

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra aplikované ekologie



Nakládání s odpady obsahující azbest

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí diplomové práce: MUDr. Magdaléna Zimová, CSc.

Diplomant: Bc. Alena Šípková

2013

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Nakládání s odpady obsahující azbest“ vypracovala samostatně pod vedením MUDr. Magdalény Zimové, CSc. V seznamu použité literatury jsem uvedla všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.

V Benešově dne 10. 4.2013

.....
podpis

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucí mé diplomové práce MUDr. Magdaleně Zimové, CSc. za odborné vedení mé diplomové práce, průběžné konzultace postupu výsledků řešení a za ochotu a trpělivost při spolupráci.

Dále bych chtěla poděkovat své rodině za podporu a trpělivost, kterou mi po celou dobu mého studia poskytovala.

Abstrakt

Azbest je klasifikován jako prokázaný karcinogen. Jeho těžba a zpracování byla spojena se zdravotními riziky. Expozice azbestu způsobuje především azbestózu, rakovinu plic a mezotheliom. V České republice platí zákaz těžby, výroby a používání azbestu a jejich produktů. V současné době se s azbestem můžeme setkat ve formě odpadu při rekonstrukcích a demolicích starých budov. Odpady s obsahem azbestu jsou likvidovány jako nebezpečný odpad.

Práce byla dále zaměřena na právní rámec upravující nakládání s odpady s obsahem azbestu na úrovni Evropské unie a České republiky.

V části diplomové práce bylo provedeno zhodnocení dat o vyhlášených nemocích z povolání vlivem expozice azbestu v České republice a to za období 1994 – 2011.

Podstatná část diplomové práce byla věnována zhodnocení produkce a množství uložených odpadů s obsahem azbestu v České republice za období 2006 – 2011.

Byly provedeny analýzy jednotlivých kroků při nakládání s odpady obsahující azbest z hlediska možných zdravotních rizik a navržena opatření pro zvýšení účinnosti ochrany zdraví osob před expozicí azbestem v České republice.

Klíčová slova:

Azbest, nakládání s nebezpečnými odpady, zdravotní rizika

Abstract

Asbestos is provably classified as a carcinogen. The mining and processing of this substance have been associated with a number of health risks. Asbestosis, lung cancer and mesothelioma are caused by the exposure to asbestos. In the Czech Republic mining, manufacture and the use of asbestos and its products are banned. Currently, it is possible to encounter asbestos in the form of waste material from the reconstruction and demolition of old buildings. Any waste material containing asbestos are disposed of as dangerous material.

Furthermore, this thesis is concerned with the legal framework governing the management of waste material containing asbestos in the European Union and the Czech Republic.

A part of this thesis is focused on the evaluation of data regarding illnesses caused by the exposure to asbestos during work-time in the Czech Republic in the period between 1994 and 2011.

A significant part of this thesis has been dedicated to the evaluation of the production and the amount of the waste material containing asbestos stored in the Czech Republic in the period between 2006 and 2011.

An analysis of the individual steps needed for the management of waste material containing asbestos with regard to the potential health risks has been made and measures have been suggested in order to increase the effectiveness of health protection of people against the exposure to asbestos in the Czech Republic.

Key words:

Asbestos, management of dangerous waste, health risk

Seznam zkratek

CAS	Chemical Abstract Servis (registrační číslo chemické látky v databázi)
CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
ČR	Česká republika
EHS	Evropské hospodářské společenství
ES	Evropská společenství
EP	Evropský parlament
EU	Evropská unie
FeO	oxid železnatý
HEPA filtry	Vysoce účinný filtr vzduchových částic
KHS	Krajská hygienická stanice
MMMF	Man made mineral fibers
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NzP	Nemoc z povolání
OOPP	Osobní ochranné pracovní prostředky
PEL	Přípustný expoziční limit
QAMA	Quibec Asbest Mining Association
REACH	R egistration, E valuation, A uthorisation and R estriction of C hemicals
REGEX	Registr profesionálních expozic karcinogenům
Stč. kraj	Středočeský kraj
SZÚ Praha	Státní zdravotní ústav Praha
VŠCHT	Vysoká škola chemicko-technologická

Obsah

Obsah.....	8
1 Úvod.....	11
2 Cíle práce.....	12
3 Metodika.....	13
4 Literární rešerše.....	14
4.1 Azbest jako minerál.....	14
4.2 Zdroje azbestu a jeho těžba	15
4.2.1 Ložiska azbestu v České republice a na Slovensku	15
4.2.2 Světová ložiska azbestu.....	15
4.3 Světová produkce a spotřeba azbestu	16
4.4 Používání azbestu	17
4.4.1 Prvopočátky využívání azbestu.....	17
4.4.2 Moderní historie využívání azbestu	18
4.5 Vliv azbestu na zdraví	21
4.5.1 Působení azbestu na zdraví	21
4.5.2 Možnosti expozice azbestu.....	21
4.6 Onemocnění způsobená prachem azbestu	22
4.6.1 Azbestóza	23
4.6.2 Rakovina plic.....	23
4.6.3 Mezotheliom.....	23
4.6.4 Rakovina zažívací traktu a hrtanu	24
4.7 Nemoci z povolání způsobené azbestem	24
4.8 Studie o působení azbestu na lidské zdraví	25
5 Legislativa Evropské unie zabývající se azbestem	28

6	Legislativa České republiky zabývající se nakládání s azbestem	31
6.1	Vývoj legislativy týkající se nakládání s odpady s obsahem azbestu v České republice.....	31
6.2	Legislativa ochrany zdraví.....	32
6.3	Legislativa odpadového hospodářství	35
7	Nemoci z povolání způsobené expozicí azbestu v České republice	39
8	Produkce odpadů obsahujících azbest.....	40
8.1	Produkce odpadů obsahujících azbest v ČR v letech 2006 - 2011	40
8.2	Produkce odpadů obsahujících azbest ve Stč. kraji v letech 2006 - 2011	41
8.3	Produkce odpadů obsahujících azbest v okrese Benešov v letech 2006 -2011	43
8.4	Podíl Stč. kraje na produkci odpadů obsahujících azbest v rámci ČR za období 2006 - 2011	44
8.5	Podíl okresu Benešov na produkci odpadů obsahujících azbest v rámci Stč. kraje za období 2006 – 2011	45
9	Množství uložených odpadů obsahujících azbest na skládky	46
9.1	Množství uložených odpadů obsahujících azbest na skládky v ČR v letech 2006 - 2011	46
9.2	Množství uložených odpadů obsahujících azbest na skládky ve Stč. kraji v letech 2006 – 2011	47
9.3	Množství uložených odpadů obsahujících azbest na skládky v okrese Benešov v letech 2006 - 2011	49
9.4	Podíl Stč. kraje na ukládání odpadů obsahujících azbest na skládky v rámci ČR	50
9.5	Podíl okresu Benešov na ukládání odpadů obsahujících azbest na skládky v rámci Stč. kraje.....	51
10	Nakládání s odpady obsahující azbest – analýza možných zdravotních rizik.....	52
10.1	Analýza zdravotních rizik při demoličních a rekonstrukčních pracích v objektech, kde se v materiálech nachází azbest.....	54
10.2	Odstraňování odpadů obsahujících azbest z pracoviště.....	56
10.3	Přeprava odpadů s obsahem azbestu.....	57

10.4	Uložení opadů s obsahem azbestu na skládku odpadů	58
10.5	Kontrola zdravotního stavu pracovníků pracujících s azbestem.....	59
11	Návrh opatření ke zvýšení účinnosti pro ochranu zdraví osob před expozicí azbestem..	60
11.1	Přípravná etapa prací s materiálem obsahujícím azbest	61
11.2	Odstraňování stavebních materiálů s obsahem azbestu.....	62
11.3	Zdravotní prohlídky pracovníků při práci s azbestem	63
12	Diskuse	65
13	Závěr.....	70
14	Seznam literatury a použitých zdrojů.....	72
15	Přílohy	78
15.1	Příloha č. 1	78
15.2	Příloha č. 2	79
15.3	Příloha č. 3	80
16	Seznam obrázků	81
17	Seznam tabulek	83

1 Úvod

Vznik odpadů a následné nakládání s nimi je problém, se kterým se lidstvo potýká téměř odedávna. Pro uspokojení svých potřeb lidé vyvíjejí a používají stále nové a nové látky. Mnohé z nich byly masově používané, aniž by bylo souběžně zkoumáno jejich působení na zdraví lidí či životní prostředí. Jak uvádí Báčová (2007), negativní působení za zdraví lidí nebo životní prostředí začalo být hodnoceno a popisováno až s rozvojem dostupných lékařských znalostí a nových technologií a to zejména ve 20. století. Mezi látky, které byly v minulém století poměrně masově využívány, patřil i azbest. Byl široce používán převážně v průmyslové výrobě a také ve stavebnictví. Zpočátku nebylo vůbec uvažováno, že by těžba, zpracování a využívání azbestu a jeho produktů mohlo mít také negativní důsledky na zdraví pracovníků a životní prostředí. Postupně začalo objevovat podezření, že azbest lidstvu jen nepomáhá, ale že po dlouhé expozici způsobuje těžké následky na zdraví pracovníků i okolního obyvatelstva. S odhalením jeho nebezpečného působení na lidské zdraví se v některých zemích světa přistoupilo k zákazu těžby, zpracování a používání produktů s obsahem azbestu.

Je třeba si položit otázku, proč je azbestu v poslední době věnována taková pozornost, z jakého důvodu je považován za nebezpečný. Důvod je zřejmý – azbest byl prohlášen za prokázaný karcinogen, bylo potvrzeno jeho negativní působení na lidské zdraví. V souvislosti s odpady je tedy azbest složka, která odpad činí nebezpečným.

V současné době se s azbestem můžeme hlavně setkat ve spojení s odpady, které azbest obsahují. Tyto odpady vznikají při stavební činnosti (údržbě) a při demolicích budov, které byly postaveny z materiálů obsahujících azbest.

Tato práce je zaměřena na problematiku nakládání s odpady s obsahem azbestu. Zabývá se jednak samotným azbestem, vznikem odpadů s obsahem azbestu, manipulací s tímto odpadem při jeho odstraňování, popisuje jeho bezpečné uložení na skládky, ale také se věnuje dopadu vlivu azbestu na zdraví lidí, ať už profesionálně exponovaných pracovníků nebo neprofesionálně exponovaného obyvatelstva.

2 Cíle práce

Cílem diplomové práce bylo zhodnocení nakládání s odpady obsahující azbest, a to ve všech krocích – od vzniku těchto odpadů při stavebních či demoličních pracích, přes jejich odstraňování z místa vzniku, přepravu na místo uložení a konečnou manipulaci při jejich ukládání na skládkách. Na základě zhodnocení jednotlivých kroků při nakládání s těmito odpady byly vypracovány analýzy možných rizik při práci a v závěru práce navržena opatření, která by zajistila účinnější ochranu zdraví osob před expozicí azbestem.

Jako dílčí cíle práce bylo provedení utřídění Evropské a České legislativy, která se týkala daného tématu, zhodnocení dat o počtu nemocí z povolání způsobených expozicí azbestu a dále zhodnocení produkce odpadů obsahujících azbest v rámci České republiky, Středočeského kraje a okresu Benešov, vždy v rozmezí let 2006 – 2011.

Dalším dílčím cílem práce bylo i zhodnocení produkce odpadů s obsahem azbestu a posouzení nakládání s těmito odpady ve státech EU.

Analýzou rizik při práci došlo k možnému odhalení nesprávných pracovních postupů a tudíž i možných negativních dopadů prováděných prací na lidské zdraví.

Navržená opatření by měla přinést praktický návod, jak postupovat při odstraňování těchto odpadů s obsahem azbestu, jak postupovat při ochraně osob, které s tímto odpadem nakládají, jak snížit riziko poškození zdraví vlivem expozice azbestu pro zaměstnance, ale i pro neprofesionálně exponované obyvatelstvo. V neposlední řadě by tato navržená opatření přinesla i nezanedbatelný ekonomický přínos v podobě sníženého výskytu onemocnění vlivem azbestu a jejich následné léčby.

3 Metodika

Prvním krokem před samotným zpracováním praktické části diplomové práce bylo vypracování literární rešerše. Bylo provedeno vyhledávání, studium a rozřídění literárních podkladů, periodik a informací o azbestu samotném a o odpadech, které azbest obsahují. V závěru literární rešerše byly uvedeny i závěry dostupných studií o škodlivém vlivu azbestu na lidské zdraví.

V praktické části diplomové práce bylo postupováno v následujících krocích:

- Vyhledání legislativních předpisů, které ošetřují nakládání s odpadem obsahující azbest v Evropské Unii a v České republice. Legislativní předpisy v České republice byly rozčleněny do tří základních okruhů: vývoj legislativy týkající se nakládání s odpady s obsahem azbestu, legislativa zabývající se ochranou zdraví osob a legislativa odpadového hospodářství.
- Hodnocení vývoje počtu NzP způsobené expozicí azbestu v ČR za období 1996 – 2011.
- Hodnocení produkce odpadů obsahujících azbest v rámci ČR, Stř. kraje a okresu Benešov za období 2006 – 2011 – data byla získána z údajů z webových stránek společnosti CENIA. Data byla zpracována do tabulek a grafů, byla zhodnocena produkce těchto odpadů.
- Hodnocení množství uložených odpadů s obsahem azbestu na skládky v rámci České republiky, Středočeského kraje a okresu Benešov za období 2006 – 2011. Data byla opět získána z údajů z webových stránek společnosti CENIA. Bylo provedeno zhodnocení získaných dat a zpracovány grafy a tabulky pro přehlednost údajů.
- Hodnocení produkce a množství uložených odpadů s obsahem azbestu v zemích EU.
- Provedení analýzy možných zdravotních rizik u jednotlivých kroků při nakládání s odpady obsahující azbest. Byly rozebrány pracovní postupy v jednotlivých krocích při nakládání těmito odpady a stanovena možná zdravotní rizika při nedodržování daných bezpečných postupů při práci.
- Na základě provedené analýzy zdravotních rizik při práci s odpady obsahující azbest bylo provedeno zpracování návrhu opatření pro zvýšení účinnosti ochrany zdraví osob před expozicí azbestem.

4 Literární rešerše

4.1 Azbest jako minerál

Azbest neboli osinek je vláknitý minerál ze skupiny silikátů. V přírodě se vyskytuje ve dvou základních mineralogických skupinách a to jako serpentiny (nejznámějším představitelem je především chrysotil - CAS č. 12001-29-5) a amfiboly (krocidolit - CAS č. 12001-28-7, amosit - CAS 12172-73-5, tremolit - CAS č. 77536-68-6 - antofylit, CAS č. 77536-67-5, aktinolit - CAS č. 77536-66-4). Někdy se také setkáváme s rozlišením azbestu na bílý azbest – chrysotil, modrý azbest - krocidolit a hnědý azbest – amosit (Báčová 2007).



Obrázek 1: Chrysotil (Zdroj: Dlouhá 2006 a)

Serpentiny (česky hadce) mají vlákna spirálová, amfiboly (česky jinorázy) mají vlákna rovná (Lajčíková et Hornychová 2010).

Všechny druhy azbestu jsou hydroxykysličníky křemíku s navázanými ionty železa, hořčíku, vzácněji i jiných kovů. Společnou vlastností všech azbestových minerálů je jejich vláknitá struktura (Lebedová 2000).

Délka vláken azbestu mnohonásobně převyšuje jejich průměr. Podle mezinárodních konvencí se za vlákno považuje pevná částice, jejíž poměr délky ku průměru je větší než 3:1. Nejvíce nebezpečná pro zdraví lidí jsou považována vlákna delší než 5 mikrometrů o průměru menším než 3 mikrometry, tzv. respirabilní vlákna (Lajčíková et Hornychová 2010).

Jednotlivé druhy azbestu se liší svým chemickým složením a také morfologií svých vláken – tj. jejich velikostí, tvarem, charakterem povrchu, lomivostí. Samotná vlákna jsou definována svojí délkou, tloušťkou, poměrem délky ku tloušťce. Zejména tato charakteristika je důležitá z hlediska možné inhalace azbestových vláken dýcháním a jejich pronikáním až do plicních alveol (Báčová 2007).

Jak uvádí Lebedová (2000), měla azbestová vlákna pro svoje vlastnosti jako je odolnost vůči

chemikáliím jak kyselé tak zásadité povahy, vysokým teplotám, tření, ohebnosti a také relativně nízké lomivosti poměrně široké průmyslové využití.

Pro praktické použití v průmyslu se azbesty dělí do tří skupin podle délky vláken. Azbesty, které mají vlákna delší než 8 mm (textilní azbesty) se využívají k výrobě nespalitelných tkanin, jako jsou ochranné oděvy, filtry, papír. Azbesty, jejichž velikost vláken je v rozmezí 2-8 mm, slouží k získávání azbestocementových surovin – eternit, azbestocementové roury, podlahové dlaždice. Třetí skupinou azbestů jsou azbesty s vlákny kratšími než 2 mm. Tyto jsou vhodné k výrobě teploizolačních směsí. Chrysotil, který je nejvíce komerčně využívaným azbestem na světě, je méně odolný vůči kyselinám a zásadám, má však značně ohebná a měkká vlákna, které jsou snadno spřádátná. Bod tání je kolem 1500 st. Celsia, proto se výborně hodil k výrobě nehořlavých tkanin. Amosit (známý také jako feroantofylit) je pro svůj velký obsah železa (až 40% FeO) méně ohnivzdorný a odolný vůči rozkladu. Antofylit je značně odolný vůči kyselinám, ale má značně křehká vlákna. Tremolitové a aktinolitové azbesty jsou křehké, ale velmi odolné vůči kyselinám (Vejlupková et Lebedová 2000a).

4.2 Zdroje azbestu a jeho těžba

4.2.1 Ložiska azbestu v České republice a na Slovensku

Na území bývalého Československa se azbest, a to konkrétně chrysotil, těžil pouze na Slovensku u obce Dobšiná. Ložiska zde byla objevena roku 1727 (Báčová 2007). Produkce v roce 1991 představovala 80 000 tun, v roce 1996 už pouze 24 500 tun. V současné době byla těžba ukončena. (Gergelová et al. 2005).

Nevelký výskyt amfibolových azbestů na Moravě a pak ojedinělý výskyt chrysotilu v několika lokalitách v Čechách a na Moravě neumožňoval jeho dobývání. Proto se azbest potřebný k průmyslovému zpracování v naší republice dovážel především z Kanady, bývalého Sovětského Svazu, Jižní Afriky a Kypru. Továrny na zpracování azbestu byly rozmístěny po celé České republice (SZÚ 2000).

Podle Báčové (2007), bylo v letech 1975 – 1990 do Československa dovezeno ročně 40 – 50 tisíc tun čistého azbestu. To představovalo roční výrobu přibližně 100 tisíc m³ azbestocementových materiálů.

4.2.2 Světová ložiska azbestu

Počátkem 19. století byla v Jihoafrické republice objevena rozsáhlá ložiska modrého azbestu ze skupiny amfibolů, který byl později označován jako krocidolit. První zmínka o kanadském chrysotilu je již z poloviny 18. století. V polovině 19. století byla objevena velká naleziště bílého azbestu (chrysotilu) v Kanadě a ke konci 19. století bylo započato s těžbou azbestu v největších dolech na světě v Jeffrey-Mine u města Azbestos v Quebecu. V téže době byla otevřena rozsáhlá ložiska modrého azbestu v Jižní Africe (Vejlupková et Lebedová 2000a).

Jak uvádí Gergelová et al. (2005), dvě světové velmoci - Kanada a Rusko obhajují používání azbestu a stále bojují proti jeho úplnému zákazu používání. Souvisí to se skutečností, že oba státy vlastní obrovské zásoby surového azbestu a počítají i s jeho následným zpracováním a vývozem. Mezi další velké producenty azbestu patří i Čína. V jejích dolech se těží především chrysotil a to převážně pro vlastní spotřebu. Důležité místo v čínské ekonomice zaujímá azbestový textilní průmysl, kde jsou zaměstnány především ženy z domácností. Zajímavostí čínského chrysotilu je skutečnost, že jen zřídka vyvolává zhoubný mezotheliom.

Poměrně nový producent azbestu je Brazílie, jeho roční produkce dosahuje 250 000 tun, což řadilo Brazílii v produkci azbestu v roce 2004 na páté místo na světě za Rusko, Kanadu, Čínu a Kazachstán. Od roku 2001 platí zákaz produkce, importu, exportu a používání všech druhů azbestu v Chile, v Jižní Americe. Tato země byla v minulosti největším spotřebitelem azbestu v Jižní Americe, proto i z tohoto důvodu lze tento zákaz považovat za velmi pokrokový (Gergelová et al. 2005).

Největší naleziště chrysotilu jsou v bývalém Sovětském Svazu, Kanadě a Jižní Africe. Amfibolové azbesty se těží převážně v Jižní Africe, Rhodesii, Finsku, Austrálii, Číně a na Kypru (SZÚ Praha 2000).

4.3 Světová produkce a spotřeba azbestu

Na celém světě se nachází asi 200 milionů tun identifikovaných zásob azbestu a asi 45 milionů tun klasifikovaných jako potenciální zásoby azbestu (Gergelová et al. 2005).

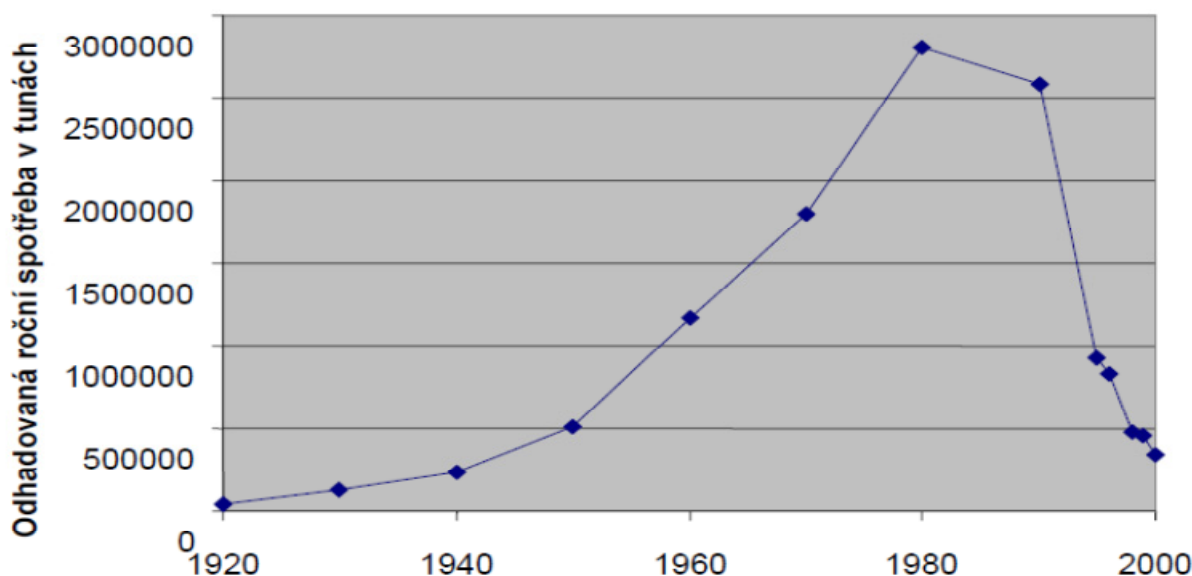
Světová těžba azbestu představovala v roce 1930 cca 340 tisíc tun, v roce 1980 dosáhla svého vrcholu – 4 685 tisíc tun. Azbest se používal při výrobě více než 3 000 výrobků (Báčová 2007).

Přes 90% vytěženého azbestu se používalo ve stavebnictví. Od 70. let 20. století, kdy světová produkce těžby azbestu dosáhla svého maxima, tato produkce stále klesá (SZÚ Praha 2000).

I přes pokles světové produkce azbestu, jeho potřeba a tudíž i produkce stále pokračuje. Jak

uvádí Gergelová et al.(2005), byla v roce 2000 produkce a spotřeba azbestu na světě asi 2 miliony tun ročně, což znamená 0,33 kg azbestu na hlavu světové populace. Nejvíce se na produkci azbestu podílejí Kanada a Rusko – cca 78% produkce. Na předním místě ve spotřebě azbestu se stále drží státy Dálného Východu, Rusko a Kazachstán.

Jak je patrné z obrázku č. 2, spotřeba azbestu v Evropě se během 20. století velmi měnila. Od roku 1950 nastává velmi výrazný nárůst spotřeby azbestu, který vrcholí kolem roku 1980. Následný mírný pokles spotřeby azbestu odráží skutečnost, že některé evropské státy zavedly omezení nebo zákaz používání azbestu. Po úplném zákazu používání výrobků obsahujících azbest a jejich uvádění na trh (2005) následoval strmý pokles spotřeby azbestu v Evropě (Evropská komise GŘ pro zaměstnanost, sociální věci a rovné příležitosti 2006).



Obrázek 2: Odhadovaná celková spotřeba azbestu v Evropě mezi lety 1920 – 2000 (Zdroj: Evropská komise GŘ pro zaměstnanost, sociální věci a rovné příležitosti 2006)

4.4 Používání azbestu

4.4.1 Prvopočátky využívání azbestu

Používání azbestu a výrobků z něj bylo známo již po staletí. Jak uvádí Vejlupková et Lebedová (2000a), byl azbest pro svou nehořlavost do počátku 19. století považován za cosi mimořádného, tajemného. Nehořlavé tkaniny z azbestu byly vyráběny již ve staré Číně a ve starém Římě. Řekové nazývali tuto látku asbestinon – tj. nespalitelná. Dávni obyvatelé Finska mísili již před 2500 lety, jak dokládají archeologické nálezy z finské oblasti Paakkil-amiemi u jezera Sammo, jemná azbestová vlákna antofylitu s hlínou pro výrobu keramiky. Získávali tak

lehké, ohnivzdorné a pevné nádoby, kvalitnější, než bylo možno vyrobit pouze z keramické hlíny. Obdobná technika při výrobě azbestocementových nádob byla používána i na Korsice, o čemž svědčí archeologické nálezy z této oblasti.

Z doby středověku je využívání azbestu vesměs popisováno v legendách a pověstech jako používání zázračných nehořlavých látek. Z tohoto materiálu měla být například vyrobena i košile Karla Velikého (Stárková 1999).

Dle Vejlupek et Lebedové (2000a) se v 17. století používaly azbestové látky, vyráběly se ubrusy, vojenské kabátce, knoty do svíček. Za vlády Petra I. Velikého (1672-1725) byla v Rusku založena první továrna na výrobu azbestových tkanin, výroba trvala 60 let. Vyráběly se rukavice, ponožky, brašny. Zpracování azbestu podporoval i císař Napoleon (1769 – 1821), který v Lombardii založil továrnu na zpracování azbestu.

4.4.2 Moderní historie využívání azbestu

Rozmach těžby a využívání azbestu nastal v 19. století a v prvních dvou třetinách století dvacátého. Byly budovány továrny na spřádání azbestu pro výrobu pleteného a tkaného zboží včetně obleků pro hasiče, vyráběl se azbestový papír. Jak uvádí Spurný (1999), velký nárůst těžby a široké technické využívání azbestu začalo hlavně ve 20. století. S pokrokem technologie dochází k dokonalejšímu spřádání kanadského azbestu a nachází se využití i pro krátká vlákna a azbestový prach. Azbestové výrobky se používaly v průmyslu a hlavně pak ve stavebnictví.

Azbestová vlákna se přidávala do stavebních dílců a to z důvodu zlepšení jejich pevnosti a požární odolnosti. Z protipožárního důvodu se používaly azbestové nástřiky (např. na ocelové a betonové konstrukce, kabely). Azbestocementové desky se používaly jako sendviče z vnitřní strany budovy, montovaly se jako podhledy, používaly se jako obvodové panely budov (známé boletické panely). Azbestové materiály byly využívány na kanalizační svody, vodovodní potrubí, odvětrávací šachty. Chrysotilová vlákna byla používána při výrobě textilií, ze kterých se vyráběly kombinézy hasičů, ochranné rukavice, svářecí plachty. Od 30. let 20. století se běžně používala střešní krytina s obsahem azbestu – tzv. Eternit. Tento výrobek byl jedním z nejpoužívanějších azbestocementových materiálů. Po úplnosti je třeba dodat, že přibližně po 20 letech po namontování této krytiny dochází vlivem povětrnostních poměrů k narušení a uvolnění cementu a zůstávají uvolněná azbestová vlákna. Při neodborně prováděné likvidaci nebo čištění této krytiny se azbestová vlákna uvolňují do vzduchu a jsou snadno vdechnutelná (Červenka 1999a).



Obrázek 3: Azbestová krytinová lepenka (Zdroj: Evropská komise GŘ pro zaměstnanost, sociální věci a rovné příležitosti 2006)

Azbest se dále uplatňoval jako zpevňující složka nebo jako tepelná, zvuková či elektrická izolace. Používal se v brzdovém obložení, v plochém těsnění uzávěrů nebo lepidlech (Báčová 2007).



Obrázek 4: Azbestová izolace na parovodním potrubí (Zdroj: Evropská komise GŘ pro zaměstnanost, sociální věci a rovné příležitosti 2006)

Dnes azbest nalezneme hlavně v produktech, kde jsou azbestová vlákna uložena v cementovém a pryskyřičném obalu – azbestocementové roury pro dodávky pitné a odpadní vody a zavlažování, střešní krytina a desky. Tyto produkty obsahovaly většinou kolem 10-15% azbestu, většinou chrysotilu (SZÚ 2000).

Pro výrobu azbestocementu se používala velká většina vytěženého azbestu (téměř 75%), zbytek byl využíván na výrobu třecích materiálů, osinkopryže, papíroazbestu a azbestových textilií. 90% průmyslové výroby tvořil chrysotil, zbylých 10% tvořil krocidolit a amosit. S výrobky obsahujícími azbest se bylo možno setkat i v domácnostech – vyrábělo se obložení akumulčních kamen, protipožární zástěny lokálních topidel, ale používaly se i ozdobné obkladové desky nebo květináče. (Lebedová 2000).

Jak je vidět, vzhledem k uváděným vlastnostem azbestu bylo na celém světě v průběhu doby vyvinuto a používáno více než 3000 technologií a produktů s použitím azbestu (Pyssa et Rokita 2007).

V současné době je v zemích EU a ve Spojených státech používání azbestu zakázáno (Báčová 2007).

V příloze č. 1 v tabulce č.7 jsou uvedeny stavební materiály s obsahem azbestu, které se vyráběly na území České republiky (mnoho dalších výrobků se vyrábělo na Slovensku (Lajčíková et Hornychová 2010).

4.5 Vliv azbestu na zdraví

4.5.1 Působení azbestu na zdraví

Do konce 19. století nebylo vůbec známo, že by azbest mohl způsobovat závažná plicní nebo i jiná onemocnění. První zevrubný popis azbestózy v lékařské literatuře je od Cooka z roku 1927, ten také tuto nemoc analogicky k silikóze pojmenoval azbestóza (Hrnčič 2004).

Jak uvádí Vejlupková et Lebedová (2000b), byla počátkem 20. století zveřejněna jedna z prvních informací o úmrtí 50 dělníků z azbestové textilní továrny ve Francii, kteří zemřeli v letech 1890-1895. S postupem času přibývaly informace o výskytu azbestózy u dělníků v nejrůznějších profesích, kde se s azbestem pracovalo. Ve 30. letech 20. století se pozornost obrátila k častějšímu výskytu bronchogenních karcinomů ve vztahu k profesionálnímu riziku azbestu. Souvislost mezi výskytem mezotheliomu a expozicí azbestu podal až v roce 1960 Wagner se spolupracovníky, kdy popsali úmrtí na tento poměrně v populaci vzácný nádor u 33 horníků z Jižní Afriky, kteří dolovali krocidolit.

Mechanismus působení azbestových vláken je složitý proces. Ukázalo se, že nejnebezpečnější, a to zejména v souvislosti se vznikem nádorů, jsou azbestová vlákna o délce přes 10 mikrometrů a průměru od 0,05 do 0,5 mikrometru. Spolehlivě bylo prokázáno, že všechny amfiboly, které mají rovná vlákna, jsou mnohonásobně škodlivější než serpentín chrysotil, který má vlákna spirálového tvaru. Při vzniku onemocnění způsobených azbestem se uplatňuje převážně tzv. „jehlový efekt“ azbestových vláken. Ta se zapichují jako jehličky do plicní tkáně, odkud jsou velmi obtížně odstranitelná a opakovaně mechanicky porážejí plicní tkáň. Organismus nemá k dispozici žádný obranný efekt, kterým by bylo možné odstranit azbestová vlákna zapíchnutá v plicní tkáni. Ta jsou pak postupem času obalována amorfní hmotou, která obsahuje železité soli a někdy se objevují ve vykašlaném sputu jako tzv. „azbestová tělíška“. Jejich přítomnost v hlenu však je projevem nedávné expozice azbestu (inhalaci azbestového prachu) a ne projevem některého onemocnění způsobeného azbestem (Hrnčič 2004).

4.5.2 Možnosti expozice azbestu

Riziko onemocnění v nepracovním prostředí je velmi malé a nepravděpodobné. Koncentrace azbestových vláken ve vzduchu, která je způsobena jejich přirozenou erozí, je velmi nízká. Koncentrace azbestových vláken a tudíž i expozice narůstá důsledkem těžby, zpracování rud, výrobou, využíváním produktů obsahujících azbest a v neposlední řadě se na expozici podílí i zneškodňování produktů obsahujících azbest (SZÚ Praha 2000). Dle Báčové (2007), jsou

oficiální odhady počtu osob, které jsou exponované azbestem, 55 tisíc osob.

S významnou profesionální expozicí azbestovým vláknům se v naší republice setkávali hlavně pracovníci zpracovatelských závodů, stavební dělníci, elektrikáři, údržbáři a dělníci pracující s odpadem s obsahem azbestu (Nakládal et al. 2007).

Na počátku 20. let minulého století byla expozice pracovníků ve zpracovatelských závodech na výrobu textilií, izolačních hmot těsnících a brzdových obložení a azbestocementových výrobků značná. Výkonná odprašovací zařízení vybavená zachycováním odstátého prachu a jeho využitím jako vratného osinku se začala běžně používat až od počátku padesátých let minulého století (Málek 2005).

Neprofesionální expozici azbestu je člověk vystaven všude tam, kde povrchová úprava azbestových materiálů není zabezpečena proti oteru a sekundárnímu uvolňováním vláken do ovzduší ve vnitřním prostoru budov (Reichrtová 1997). Neprofesionálnímu riziku byli ovšem vystaveni i obyvatelé v okolí továren a rodinní příslušníci zaměstnanců továren na zpracování azbestu, kteří přinášeli domů použité pracovní oděvy k vyčištění (Nakládal et al. 2007).

Jak uvádí Reichrtová (1997), nejčastější způsob profesionální ale i neprofesionální expozice je inhalace. Pitná voda a potraviny také mohou obsahovat azbestová vlákna z přírodních i antropogenních zdrojů (např. azbestocementové potrubí), ale v porovnání s inhalační expozicí jsou ostatní cesty expozice relativně nevýznamné.

4.6 Onemocnění způsobená prachem azbestu

Azbest je prokázaný lidský karcinogen. Vdechování všech typů azbestových vláken může vyvolat závažná onemocnění – a to především azbestózu, rakovinu plic a mesotheliom. Pro vznik onemocnění z azbestu je velmi důležitá i charakteristika azbestových vláken a to jejich velikost (průměr a délka vlákna) a typ vlákna. Nebezpečnější jsou delší vlákna, protože jsou z plic jejich přirozenými mechanismy hůře odstranitelná než vlákna krátká. Do plic se mohou dostávat vlákna, která jsou užší než 3 mikrometry (Báčová 2007).

Nemoci způsobené azbestem můžeme rozdělit na nenádorová a nádorová onemocnění. Mezi nenádorová onemocnění řadíme azbestózu, benigní pleurální výpotek, pleurální hyalinózu, difusní pleurální ztlustění, okrouhlou atelaktázu, benigní moduly v plicním parenchymu. Mezi nádorová onemocnění se řadí bronchogenní karcinom plic, maligní mezotheliom pleury nebo peritonea (Velupková et Lebedová 2000a).

4.6.1 Azbestóza

Azbestóza je nezhoubné onemocnění plic, vzniká jako důsledek vdechování malých azbestových vláken. Tyto vlákna způsobují v plicích tkáňové jizvy (fibrózu) a zesílení poplicnice. Fibróza plic vede k postižení dýchání a někdy i k úmrtí. Azbestóza se většinou vyskytovala u pracovníků s dlouhou a těžkou expozicí azbestovému prachu. Klinické projevy se objevují zpravidla až po 20 letech od expozice (SZÚ Praha 2000).



Obrázek 5: Azbestóza - RTG nález (zdroj: Dlouhá 2012 b)

4.6.2 Rakovina plic

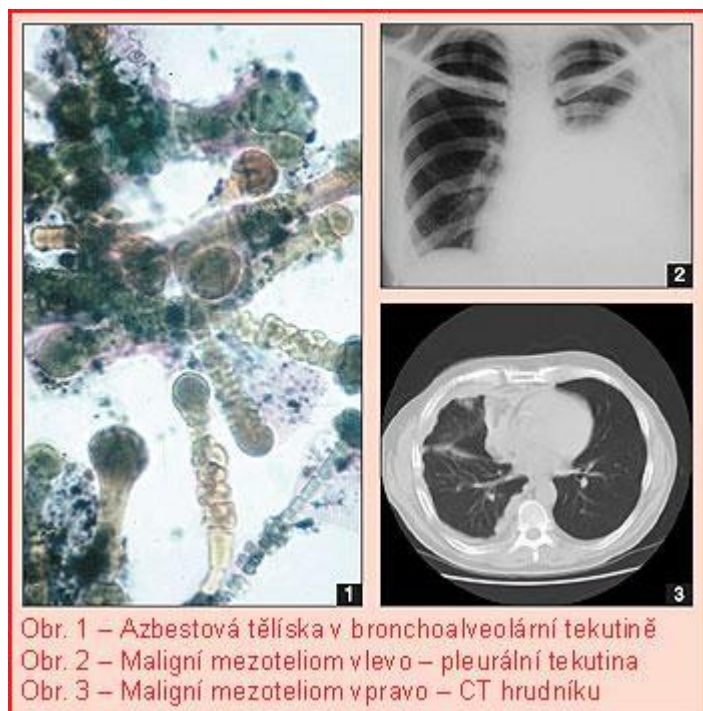
Rakovina plic je zhoubné onemocnění plic, nástup onemocnění je cca 20-40 let od počátku expozice. Kuřáci, kteří jsou exponováni azbestem, jsou v mnohem vyšším riziku vývoje karcinomu plic než nekuřáci. Kombinovaná expozice azbestu a látkám, které jsou obsaženy v cigaretovém kouři, způsobuje větší riziko vzniku rakoviny plic než při působení azbestu a cigaretového kouře samostatně (SZÚ Praha 2000).

Azbest zvyšuje vstřebávání a současně zpomaluje vylučování karcinogenů (dehet z cigaretového kouře, obsahující mimo jiné i benzo-a-pyrén) z těla. Kuřáci, kteří jsou exponováni azbestu, zemřou na nádorové onemocnění 5x častěji než exponováni nekuřáci a 50x častěji než nekuřáci bez expozice. (Lajčíková et Hornychová 2010).

4.6.3 Mezotheliom

Mezotheliom je rakovina výstelky plic a hrudníku. Onemocnění vzniká také po dlouhé expozici a to po 30 a více letech. Kouření v tomto případě vývoj mezotheliomu neovlivňuje

(SZÚ Praha 2000).



Obrázek 6: Mezoteliom (Zdroj: Palatka 2006)

4.6.4 Rakovina zažívacího traktu a hrtanu

Rakovina zažívacího traktu a hrtanu se objevovala se zvýšenou incidencí u exponovaných pracovníků v zaměstnání a to různým azbestovým vláknům, ale neexistuje žádná průkazná souvislost mezi přítomností azbestu v pitné vodě (vodovodní potrubí) a nepříznivými zdravotními dopady (SZÚ Praha 2000).

4.7 Nemoci z povolání způsobené azbestem

Onemocnění způsobená azbestem jsou zařazena v Seznamu nemocí z povolání – kapitola III, položka 2, který je přílohou k nařízení vlády č. 90/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání, ve znění pozdějších předpisů (novela č. 114/2011 Sb.) V kapitole III. položce 2 jsou uvedeny nemoci dýchacích cest, plic, pohrudnice nebo pobřišnice způsobené prachem z azbestu - azbestóza (plicní fibroza), hyalinoza pohrudnice s poruchou plicních funkcí, mezoteliom pohrudnice nebo pobřišnice, rakovina plic nebo rakovina hrtanu ve spojení s azbestózou. Nemoci vznikají při práci, u níž je prokázána taková expozice azbestu, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci. (Lebedová 1998).

Již do prvního poválečného seznamu nemocí z povolání v roce 1947 byl díky profesoru MUDr. J. Teisingerovi, DrSc., zařazen vedle azbestózy také karcinom plic ve spojení

s azbestózou (Vejlupková et Lebedová 2000b)

V příloze 2 v tabulce č. 8 jsou uvedeny nemoci z povolání v České republice způsobené expozicí azbestu a to od roku 1996 do roku 2011 (www.szu.cz).

4.8 Studie o působení azbestu na lidské zdraví

V Kanadě je prostřednictvím kanadského azbestového průmyslu záměrně vytvářena idea, že chrysotil je bezpečnější než ostatní druhy azbestu. Kanadskou firmou Quibec Asbesot Mining Association (QAMA) byla sponzorována studie, která měla demonstrovat bezpečnost chrysotilu. Podle zjištěných výsledků z těchto studií vyplývají zdravotní rizika ze znečištění chrysotilu oleji, tremolitem nebo krocidolitem. Tyto studie jsou záměrně používané k prosazování marketingu a prodeje kanadského azbestu a to hlavně v rozvojových zemích (Egilmann et al. 2003).

V roce 1997 Francie zakázala dovoz a používání chrysotilu a to převážně z Kanady. Po tomto zákazu následovala mezi Francií a Kanadou jednání, která řešila oprávněnost tohoto kroku. Závěry z těchto jednání publikovala Světová obchodní organizace v roce 2000 v tzv. panelové diskuzi. Tato diskuze nakonec podpořila francouzský zákaz a dokázala, že použití chrysotilu je pro zdraví rizikové a idea o „kontrolovaném užívání“ je klamavá. Tím, že došlo k podpoře francouzského zákazu je zřejmé, že se výrobci chrysotilu budou nadále zaměřovat zvýšenou mírou na jeho vývoz především do rozvojových zemí (Kazan-Allen 2001a).

Francouzský zákaz importu a používání chrysotilu a chrysotil obsahujících výrobků ovlivnil víceméně celou Evropu. Světová obchodní organizace na svých dvou zasedáních v roce 2000 a 2001 přijala závěr, že chrysotil je prokázán lidský karcinogen, nemá bezpečnou mez (tzn. prahovou koncentraci). Následně vznikla tzv. „azbestová válka“ – na jedné straně je azbest chrysotil díky celosvětovému azbestovému lobby, které obhajuje jeho bezpečnost, stále prodáván, na straně druhé jsou předkládány důkazy o onemocnění pracovníků v azbestovém průmyslu a jejich rodinných příslušníků. V tolik diskutované problematice azbestu a bezpečnosti jeho používání vznikaly tudíž dva tábory – pro a protiazbestové. Pro příklad lze uvést, že Kanada exportuje přes 95% svého vytěženého chrysotilu, z čehož lze dovozovat, že zpracování chrysotilu je bezpečné pro „cizí“ země, ale není bezpečné pro Kanadu. (Kazan-Allen 2003b).

Protože se v rozvinutých zemích zvyšuje odpor proti výrobě azbestových produktů, přesouvají se tyto nebezpečné výroby do rozvojových zemí. Jako příklad lze uvést Mexiko –

v roce 1992 dovážela tato země 30% azbestu chrysotilu z Kanady a v roce 2000 již dovážela téměř 70% chrysotilu a výrobky z něj se poté dále exportují – cca z jedné třetiny do zemí Střední Ameriky. Se zvýšením výroby azbestových produktů zákonitě stoupl i počet onemocnění v souvislosti s azbestem. Ve sledovaném období byl zjištěn nárůst onemocnění pleurálním mezotheliomem a to z cca 30 případů v roce 1997 na 130 případů v roce 2000. I nadále se v dalších dekádách předpokládá další nárůst tohoto onemocnění (Guadalupe et al. 2003).

Reakcí na kanadskou snahu zvyšovat produkci azbestu a zvyšovat jeho export do rozvojových zemí byl vznik Společnosti pro zákaz azbestu, což je nevýdělečná organizace sdružující „oběti“ azbestu, jejich rodinné příslušníky, aktivisty, vědce, univerzitní profesory i obyvatelstvo (Kazan-Allen 2003c).

Riziko vzniku onemocnění z azbestu hrozí nejenom pracovníkům při jeho těžbě a zpracování samotné suroviny. Vyšší expozici azbestu jsou vystaveni i obyvatelé v okolí výrobních podniků (Niklinski et al. 2004).

Je ale zřejmé, že větší expozice u profesionálně exponovaných pracovníků (v tomto případě chrysotilu) přináší mnohem vyšší pravděpodobnost vzniku onemocnění karcinomu plic a mezotheliomu (Yano et al. 2001).

Expozice chrysotilem však nepřináší pouze vznik mezotheliomu. V Číně byla provedena sumarizace 26 případů expozice chrysotilem. Bylo zjištěno, že nejvíce plicních karcinomů se vyskytlo u pracovníků v textilním průmyslu, při dolování, mletí a výrobě azbestových produktů (Li et al 2004). Obdobná studie se zabývala úmrtností na nádory u žen, které ručně spřádaly chrysotil. Při této práci dochází k nadměrné expozici polétavými vlákny chrysotilu (Sun et al. 2003).

Jak uvádí Tossavainen (2004), náklady na léčbu onemocnění v souvislosti s azbestem jsou nemalé. Na základě provedeného průzkumu ve Skotsku v roce 2000 bylo zjištěno, že v tomto roce zde bylo diagnostikováno a ošetřeno (zde je nutno podotknout, že se jedná pouze o zaznamenané případy) 120 onemocnění souvisejících s azbestem. Z tohoto počtu činil mezotheliom celých 100 případů. V roce 2000 se náklady na léčení onemocnění vzniklé v souvislosti s azbestem odhadovaly v celé Velké Británii na více než 16 milionů liber, bylo zaznamenáno necelých 1700 úmrtí na mezotheliom. Předpokládaný počet úmrtí pro rok 2010 byl kolem 2000, přesné údaje dosud nejsou známé.

Od roku 2005 přistoupilo již 30 zemí světa k zákazu používání azbestu (Tossavainen 2004). Ale zákazem těžby, výroby a používání azbestu nekončí jeho negativní působení na zdraví

lidí. Latence onemocnění (doba od expozice po propuknutí onemocnění) je velmi dlouhá – 20 a více let. Takže i v zemích, kde již nyní existuje zákaz dovozu a výroby z azbestu, se předpokládá nárůst budoucích onemocnění z azbestu (Báčová 2007).

V souvislosti se studii, ve kterých se uvádí, že u exponovaných pracovníků je chrysotil pouze malou příčinou onemocnění mezotheliomem, bylo provedeno prozkoumání dostupných studií na zvířatech a lidech, které se týkaly expozice chrysotilem. Prokázala se nepravdivost tvrzení, že chrysotil není příčinou vzniku mezotheliomu. Výsledky všech zkoumaných studií uvádějí, že chrysotil je podobný amfibolovým azbestům. Jestliže je tedy prokázáno, že hlavní příčinou mezotheliomu je azbest a 95% používaných azbestů tvoří chrysotil, potom může být jasně prohlášeno, že chrysotil je hlavní příčinou vzniku mezotheliomu u lidí (Smith et al. 2004).

5 Legislativa Evropské unie zabývající se azbestem

Legislativa Evropské unie popisuje problematiku azbestu, včetně nakládání s odpady obsahujícími azbest, za pomoci celé řady předpisů. Řešení problematiky nakládání s azbestem je v zemích Evropské unie poměrně dlouhodobá záležitost.

Již v roce 1983 byla zavedena **směrnice Rady 83/477/EHS** na ochranu zaměstnanců proti riziku expozice azbestu. Byla zakázána aplikace azbestu stříkáním, stanoveny maximální limity pro expozici a zavedena další preventivní opatření vedoucí k ochraně zdraví zaměstnanců. Nová **směrnice Rady 91/382/EHS** z roku 1991 snížila maximální hladiny expozice na 0,6 f/ml (vláken/ml) pro chrysotil a 0,3 f/ml pro všechny ostatní formy azbestu. V současné době platí limit 0,1 f/ml pro všechny azbesty.

Směrnice Rady 83/478/EHS z roku 1983 uvedla první omezení, které se týkalo trhu s azbestem. Až na několik výjimek byl zakázán prodej a používání krocidolitu, zavedlo se povinné výstražné označení pro všechny produkty obsahující azbest.

Směrnice Rady 85/610/EHS z roku 1985 a **směrnice Komise 91/659/ES z roku 1991** tento zákaz rozšířily o použití všech ostatních amfibolů a 14 specifických případů chrysotilu. V roce 1999 rozhodla Evropská komise, a to **směrnici Komise 99/77/EHS**, o postupném odstranění veškerého využití azbestu a jeho úplném zákazu, tedy všech jeho typů. Jedinou výjimkou ve všeobecném zákazu je chrysotil, jehož použití je povoleno v membránách stávajících chlorových elektrolyzačních aparatur (nové instalace chrysotilových membrán nejsou povoleny), a chrysotil vyskytující se přirozeně ve skalách či půdě, vzhledem k tomu, že nejde o „záměrné přidání“; vojenské použití chrysotilu je také povoleno.

Směrnice Rady 87/217/EHS z roku 1987 stanovila prevenci a omezení znečištění životního prostředí azbestem, tato směrnice zahrnuje i kontrolu odpadu obsahujícího azbest.

Rozhodnutím Rady 2003/33/ES se stanoví kritéria a postupy pro přijímání odpadů na skládkách podle článku 16 a přílohy II **směrnice 1999/31/ES** (Zimová et Podolská 2008).

Směrnici Rady 83/477/EHS nahradila v roce 2009 **Směrnice EP a Rady 2009/148/ES** o ochraně zaměstnanců před riziky spojenými s expozicí azbestu při práci, a **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006** ze dne 18. prosince 2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, o zřízení Evropské agentury pro chemické látky, o změně směrnice 1999/45/ES a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 793/93, nařízení Komise (ES) č. 1488/94, směrnice Rady 76/769/EHS a směrnic Komise 91/155/EHS, 93/67/EHS, 93/105/ES a 2000/21/ES, ve znění pozdějších předpisů (**REACH**), zvláště pak příloha XVII – Omezení výroby, uvádění na trh a používání některých nebezpečných látek,

směsí a předmětů.

Další důležité evropské právní předpisy v oblasti odpadového hospodářství:

- Směrnice Rady 1999/31/ES o skládkách odpadů, ve znění pozdějších předpisů
- Směrnice Rady 91/689/EHS o nebezpečných odpadech
- Směrnice EP a Rady 98/2008/ES o odpadech a zrušení některých směrnic

Evropská komise, respektive Výbor vrchních inspektorů práce (SLIC), vydala v roce **2006 Praktickou příručku** o osvědčených postupech pro prevenci a minimalizaci rizik azbestu při práci zahrnující kontakt s azbestem. Příručka je určena zaměstnavatelům a zaměstnancům a kontrolním orgánům – inspektorům práce. Jsou uvedeny poměrně podrobné praktické postupy, jak postupovat při odstraňování a nakládání s odpadem s obsahem azbestu, jsou zde uvedeny i zásady prevence ochrany zdraví při odstraňování tohoto odpadu. Celá publikace je rozčleněna na jednotlivé kapitoly. Kapitola 1 – 4 jsou věnovány samotnému azbestu jako takovému, popisují jeho účinky na zdraví, obsahují informace o materiálech obsahujících azbest včetně specifikace jeho praktického použití. Kapitoly 5 -7 jsou věnovány přípravným pracím před samotným zahájením činností – zpracováním plánu práce, posouzení rizik, dále stanovení, jestli ponechat azbest na místě nebo provést jeho odstranění. V této části je také řešeno, zda dané práce podléhají oznamovací povinnosti. Kapitola 7 se zabývá školením zaměstnanců, respektive jeho obsahem. Kapitoly 8 – 12 již řeší opatření při provádění prací, kdy dochází ke kontaktu s azbestem. Konkrétně je řešeno základní vybavení pro většinu prováděných prací, včetně jeho správné údržby (kapitola 8), dále jsou v kapitole 9 uvedeny obecné zásady pro minimalizaci expozice - stanovení preventivních opatření a to na základě posouzení rizik. V kapitole 10 jsou specifikovány i práce, u kterých může docházet k expozici azbestu; jedná se většinou o řemeslné práce, při jejichž provádění může dojít k nepředvídatelnému narušení materiálů obsahujících azbest. Ve dvou zbývajících kapitolách (11 a 12) jsou uváděny práce a doporučené obecné postupy práce při méně rizikových pracích s azbestem (například čištění okapové roury azbestocementové střechy) a dále jsou řešeny práce s azbestem, které podléhají oznamovací povinnosti. Zde jsou velmi podrobně uváděny všeobecné postupy práce, stanovení uzavřeného prostoru pro odstraňování azbestu, dekontaminace osob pomocí dekontaminační jednotky, techniky používané ke snížení prašnosti, možnost zapouzdrnění a uzavření materiálu obsahující azbest, systematická kontrola, monitorování a údržba uzavřeného prostoru, postup odstraňování odpadu a konečně čištění a ukončení prací. Kapitoly 13 – 17 se podrobně zaměřují na jednotlivé druhy prací. Jsou

rozebírány postupy při demoličních pracích, likvidaci odpadů, řešeno je monitorování a měření koncentrací azbestu ve vzduchu, samostatná kapitola je věnována pracovníkovi a jeho pracovnímu prostředí, dále dalším zúčastněným osobám, kterých se tyto práce týkají. V kapitole 18 je uváděno, kde se azbest dále může vyskytovat (např. ve vozidlech, v strojním zařízení). Samostatná kapitola (19) je věnována lékařskému dohledu nad pracovníky, kteří jsou vystaveni expozici azbestu (Evropská komise GR pro zaměstnanost, sociální věci a rovné příležitosti 2006).

Pro členské státy Evropské unie jsou přímo závazná ustanovení směrnic, nařízení a rozhodnutí EU. Ve své legislativě přejímají předpisy EU. Proto se legislativní předpisy, které se vztahují k azbestu, v řadě států ve své podstatě neliší. Odlišné mohou být pouze způsoby, kterými se mezinárodní předpisy začleňují do vlastního legislativního systému určité členské země.

6 Legislativa České republiky zabývající se nakládání s azbestem

Naše legislativa, která řeší problematiku azbestu, také vychází z evropských směrnic, které byly implementovány do našich právních předpisů.

V České republice je legislativně podchycena práce s azbestem a materiály, který jej obsahují a to od záměru začít rekonstrukci, samotné bourací práce, přes vlastní pracovní postupy, ochranu zdraví pracovníků až po ukládání odpadů. Odpady s obsahem azbestu se v České republice pouze ukládají na určené skládky. V některých zemích se samotný azbest a odpady s jeho obsahem přeměňují za vysoké teploty v inertní materiály (vitřifikace) (Lajčíková et Hornychová 2010).

Legislativu týkající se nakládání s odpady obsahujícími azbest můžeme rozdělit do tří základních okruhů:

- **Vývoj legislativy týkající se nakládání s odpady s obsahem azbestu v ČR** – zákon č. 65/1965 Sb. (zákoník práce – již neplatný), zákon č. 309/2006 Sb.
- **Legislativa ochrany zdraví** – zákon č. 258/2000 Sb., vyhláška č. 394/2006 Sb., vyhláška č. 432/2003 Sb., nařízení vlády č. 361/2007 Sb., vyhláška č. 6/2002 Sb.
- **Legislativa odpadového hospodářství** – zákon č. 185/2001 Sb., vyhláška č. 294/2005 Sb., Metod. Pokyn MŽP, vyhláška č. 381/2001 Sb., vyhláška č. 499/2006 Sb.

6.1 Vývoj legislativy týkající se nakládání s odpady s obsahem azbestu v České republice

Již v roce 1984 zařadila ČR Směrnicí MZ ČR – hlavního hygienika č. 64/1984 Sb. azbest mezi prokázané karcinogeny pro člověka. Používání azbestových výrobků bylo omezeno na pouze případy, kdy nemohlo být užito jiných materiálů. Výroba azbestových materiálů nebyla povolována od roku 1997, takže v objektech postavených po tomto datu by se již azbest neměl vyskytovat (směrnice MZ ČR – HH č. 64/1984 Sb.).

Uvádění výrobků a látek obsahujících azbest na trh bylo v Evropě zakázáno směrnicí komise 1999/77/ES. U nás byla přijata **vyhláška č. 221/2004 Sb.**, kterou se stanoví seznamy nebezpečných chemických látek nebo nebezpečných chemických přípravků, jejichž uvádění na trh je zakázáno nebo jejichž uvádění na trh, do oběhu nebo používání je omezeno. Tato vyhláška byla zrušena v roce 2009 novelou **zákona č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích** a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů a platí

přímo použitelný předpis Evropské unie – a to nařízení REACH a zejména jeho příloha XVII. V této příloze je zakázáno uvádění na trh nebo používání azbestových vláken a předmětů, které je obsahují, pokud do nich byla tato vlákna záměrně přidávána. Používání již instalovaných předmětů, které obsahující azbestová vlákna, se připouští do doby jejich zneškodnění nebo ukončení jejich životnosti (Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006).

Zákaz prací s azbestem byl uveden v § 134d zákoníku práce odst. 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 (zákon č. 65/1965 Sb.).

Práce s azbestem pak byly definitivně ukončeny **zákonem č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci**. Paragraf 8 uvádí zákazy výkonu některých prací. V odst. 2 tohoto paragrafu je uvedeno: 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. V odstavci 3 téhož paragrafu je řešena aplikace azbestu nástřikem: Aplikace azbestu nástřikem a pracovní postupy, které zahrnují použití tepelně nebo zvukově izolačních materiálů s hustotou menší než 1 g/cm³ obsahujících azbest, jsou zakázány (zákon č. 309/2006 Sb.).

6.2 Legislativa ochrany zdraví

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. V tomto zákoně řeší § 41 povinnosti před započítím práce spojených s rizikem vzniku prachu s obsahem azbestu. Je stanovena povinnost nahlásit plánované práce a projednat pracovní a ochranné postupy na příslušné krajské hygienické stanici. Zaměstnavatel je povinen ohlásit příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví takové práce, při nichž jsou nebo mohou být zaměstnanci exponováni azbestu. Hlášení provádí zaměstnavatel a to nejméně 30 dní před zahájením práce a dále vždy, když dojde ke změně pracovních podmínek, které pravděpodobně budou mít za následek zvýšení expozice azbestového prachu nebo prachu z materiálů, které azbest obsahují; náležitosti hlášení stanoví prováděcí právní předpis (zákon č. 258/2000 Sb.).

Tuto povinnost zaměstnavatel nemá, jde-li o práci s ojedinělou a krátkodobou expozicí

azbestu. Jak uvádí vyhláška č. 394/2006 Sb., je v odstavci 3 tohoto paragrafu stanoveno, že zaměstnavatel je povinen předem projednat opatření k předcházení a omezení rizik souvisejících s expozicí azbestu s příslušným orgánem ochrany veřejného zdraví.

Ojedinělá a krátkodobá expozice azbestem je definována ve vyhlášce č. 394/2006 Sb. V paragrafu 2 je uvedeno: Za práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu se za podmínek §3 považují práce související s údržbou na sebe nenavazující a krátkodobé, při nichž se pracuje pouze s nedrolivými materiály, dále práce spojené s odstraňováním nerozrušených a nedrolivých materiálů, v nichž je azbest pevně zakotven v pojivu, nebo práce při zapouzdřování materiálů obsahujících azbest nebo jejich potahování ochrannými prostředky proti uvolňování azbestu (vyhláška č.394/2006 Sb.).

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. Tato vyhláška je prováděcím právním předpisem zákona č. 258/2000 Sb. V paragrafu 5 je stanoveno, jaké náležitosti má mít hlášení, které předkládá zaměstnavatel na příslušné krajské hygienické stanici při úmyslu provádět práce s azbestem. Hlášení musí obsahovat:

- jasnou identifikaci ohlašovatele (zaměstnavatele)
- počet exponovaných osob
- místo výkonu prací, jejich povahu, termín zahájení prací a dobu jejich trvání, druh a množství azbestu, vymezení kontrolovaného pásma, zajištění proti vstupu nepovolaným osobám
- používané technologické postupy k omezení expozice
- opatření k zajištění ochrany zdraví osob na pracovišti a v blízkosti pracoviště
- vybavení pracovníků ochranným pracovním oděvem a osobními ochrannými pracovními prostředky (ochrana dýchacího ústrojí), způsob jejich ukládání, zajištění jejich čištění, praní a kontroly a způsob jejich likvidace.
- režimová opatření na pracovišti – zákaz jídla, pití, kouření
- způsob manipulace s odpady obsahujícími azbest
- identifikace zdravotnického zařízení, které poskytuje závodní zdravotní péči
- identifikace odpovědné osoby v péči o ochranu zdraví při práci
- způsob zajištění kontroly koncentrace azbestu v pracovním ovzduší a způsob zajištění dokumentace o evidenci expozice pracovníků azbestu (vyhláška č. 432/2003 Sb.).

Po ohlášení a projednání mohou práce s azbestem a dále práce, které mohou být zdrojem expozice azbestu (odstraňování staveb, jejichž součástí je azbest) začít.

Dalším právním předpisem, který řeší ochranu zdraví při práci s azbestem, je **nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci**. Azbestu jsou v tomto nařízení vlády věnovány paragrafy 19 až 21. Paragraf 19 stanovuje, jaké vláknité silikáty jsou azbestem a jaký je sledovaný ukazatel expozice zaměstnance azbestu v pracovním ovzduší. Paragraf 20 řeší hodnocení zdravotního rizika při práci, stanovuje nutnost ověřit, že se skutečně jedná o azbest, v jaké je formě, jaký je rozsah práce a jak dlouho bude práce trvat. Paragraf 21 řeší obsáhle minimální opatření k ochraně zdraví, bližší hygienické požadavky na pracoviště, bližší požadavky na pracovní postupy a obsah školení.

Odstavec 1 § 21 řeší měření koncentrace azbestu v pracovním ovzduší – měření se provádí každé tři měsíce, jestliže z hodnocení zdravotního rizika podle výše uvedeného paragrafu vyplývá, že koncentrace azbestu v pracovním ovzduší je nebo může být překročena a dále vždy, když dojde k technické nebo technologické změně vykonávané práce. Dále jsou uvedeny případy, kdy je možnost snížit četnost měření (nařízení vlády č. 361/2007 Sb.).

Odstavec 2 § 21 řeší minimální opatření k ochraně zdraví zaměstnance při práci s materiálem obsahujícím azbest:

- technologické postupy při práci musí být upraveny tak, aby nedocházelo k uvolňování azbestového prachu do pracovního ovzduší
- pokud z hodnocení rizika vyplývá možnost vyšší expozice zaměstnanců při odstraňování azbestu a materiálů obsahujících azbest, musí být tento materiál odstraněn před samotným odstraňováním stavby
- odpad, který obsahuje azbest, musí být z pracoviště co nejrychleji sbírán do označeného, neprodyšně utěsněného obalu
- pracovní prostor musí být vyznačen kontrolovaným pásmem
- zaměstnanec v kontrolovaném pásmu musí být vybaven osobními ochrannými pracovními prostředky dýchacího ústrojí, pracovní oděv musí být ukládán na určeném místě, označen, provádí se jeho kontrola, zda není poškozen a provádí se jeho čištění. Bez této kontroly nelze pracovní oděv znovu použít. K praní nebo čištění se přepravuje v uzavřeném kontejneru
- pro zaměstnance musí být zajištěno sanitární a pomocné zařízení

Před zahájením prací – odstraňování azbestu ze stavby – musí být vypracován plán postupu prací, což stanoví odst. 3 § 21: specifikuje místo vykonávané práce, její povahu a dobu trvání,

pracovní postupy, způsob ochrany zdraví zaměstnanců na pracovišti. Odstavec 4 stanoví povinnost provedení kontrolního měření po ukončení prací a podmínky pro pokračování práce. Odstavec 6 stanoví, jak musí být zaměstnanec poučen a proškolen - o vlastnostech azbestu a jeho účincích na zdraví, o materiálech, které mohou obsahovat azbest včetně činností, kde je možná expozice azbestem, o bezpečných pracovních postupech, které vedou k ochraně zdraví včetně vhodného osobního ochranného pracovního prostředku k ochraně dýchacího ústrojí, o správných pracovních postupech při mimořádné události, při dekontaminaci prostor, ukládání a likvidaci prachu s azbestem a o rozsahu závodní preventivní péče (nařízení vlády č. 361/2007 Sb.).

V příloze 3, části „A“ k tomuto nařízení vlády jsou stanoveny přípustné expoziční limity (dále jen PEL) pro prachy, tedy i pro minerální vláknité prachy. PEL pro azbestová vlákna všech azbestů je dán početní koncentrací (tj. počtem respirabilních vláken v cm^3) jako hodnota 0,1. PEL pro umělá minerální vlákna (čedičová, skleněná, strusková) je hodnota početní koncentrace 1,0 a hodnota hmotnostní koncentrace 4 mg/m^3 . Pro umělá minerální vlákna tzv. MMMF (man made mineral fibers) platí, že musí být dodrženy současně přípustné hodnoty početní i hmotnostní koncentrace. Tyto MMMF jsou používány jako náhrada za azbest. V příloze 3, části „B“ se popisuje metoda odběru vzorků prachu obsahujících azbest a jejich zpracování (nařízení vlády č. 361/2007 Sb.).

K legislativní ochraně zdraví lidí před expozicí azbestu lze zařadit i **vyhlášku č. 6/2002 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb.**

V příloze 2, tabulce 5 k této vyhlášce jsou mimo jiné stanoveny limitní hodinové koncentrace azbestových a minerálních vláken (průměr vlákna je větší než 3 mikrometry, délka vlákna je větší nebo rovno 5 mikrometrům, poměr délky a průměru vlákna je větší nebo rovno 3:1). Tento limit je stanoven na 1000 vláken/m^3 (vyhláška č. 6/2002 Sb.).

6.3 Legislativa odpadového hospodářství

Zacházení s odpadem s obsahem azbestu upravuje v České republice **zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.** Poslední novela tohoto zákona byla provedena v roce 2009 – zákon č. 297/2009 Sb., kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, tato novela však neměnila znění paragrafů, které se týkaly azbestu.

Jak je uvedeno v zákoně č. 185/2001 Sb., řeší zacházení s odpadem s obsahem azbestu v tomto zákoně následující paragrafy:

- § 6 - Azbest je podle tohoto zákona zařazen jako nebezpečný odpad – v § 6 zákona o odpadech je stanoveno zařazování odpadu podle kategorií:

Původce a oprávněná osoba jsou povinni pro účely nakládání s odpadem zařadit odpad do kategorie nebezpečný, pokud je uveden v Seznamu nebezpečných odpadů uvedeném v prováděcím právním předpise, nebo pokud je smíšen nebo znečištěn některou ze složek uvedených v Seznamu složek, které činí odpad nebezpečným, uvedeném v příloze č. 5 k tomuto zákonu, nebo pokud je smíšen nebo znečištěn některým z odpadů uvedených v Seznamu nebezpečných odpadů uvedeném v prováděcím právním předpise.

Pokud má odpad jednu nebo více nebezpečných vlastností, které jsou uvedeny v příloze č. 2 k tomuto zákonu, jsou původce a oprávněná osoba, která s odpadem nakládá, povinni zařadit tento odpad jako nebezpečný a nakládat s ním jako s nebezpečným, i když nesplňuje podmínky uvedené v odstavci 1.

Směsný komunální odpad se nezařazuje do kategorie nebezpečný a původce a oprávněná osoba nejsou povinni s ním nakládat jako s nebezpečným, i když splňuje podmínky uvedené v odstavci 1 nebo 2.

Pokud původce nebo oprávněná osoba osvědčením o vyloučení nebezpečných vlastností odpadu prokážou, že odpad uvedený v odstavci 1 písm. b) nebo c) nemá žádnou z nebezpečných vlastností, pak nejsou povinni dodržovat režim stanovený pro nebezpečné odpady; jsou však povinni ověřovat, zda odpad tyto nebezpečné vlastnosti nemá. Způsob a četnost ověřování stanoví pověřená osoba v osvědčení o vyloučení nebezpečných vlastností odpadu.

Odpady s azbestem jsou podle hodnocení nebezpečných vlastností odpadů nebezpečné odpady, jako nebezpečná vlastnost u těchto odpadů je karcinogenita (H7) (zákon č. 185/2001 Sb.). V příloze č. 3 je v tabulce č. 9 uveden celý Seznam nebezpečných vlastností odpadu.

- §35 – V tomto paragrafu jsou stanoveny povinnosti při nakládání s odpady z azbestu: Původce odpadů obsahujících azbest a oprávněná osoba, která nakládá s odpady, které obsahují azbest, jsou povinni zajistit, aby při této činnosti nebyla z odpadů do ovzduší uvolňována azbestová vlákna nebo azbestový prach a aby nedošlo k rozliti kapalin, která obsahuje azbestová vlákna.

Odpady, které obsahují azbestová vlákna nebo azbestový prach, se mohou ukládat pouze na skládky k tomu určené. Tyto 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.

Ministerstvo stanoví prováděcím právním předpisem požadavky na ukládání odpadů z azbestu na skládky. Zmíněným prováděcím předpisem je vyhláška č. **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**. Jak uvádí vyhláška č. 294/2005 Sb., v § 2 jsou stanoveny odpady azbestu včetně jejich katalogového čísla, pokud nebezpečnou látkou, kterou obsahují, je azbest. Paragraf 7 této vyhlášky stanoví technické požadavky na ukládání odpadů s obsahem azbestu na skládkách kategorie S-OO a S-NO a to při splnění následujících požadavků:

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. Plocha, kde se ukládá tento odpad, musí být denně před jejím hutněním překryta vhodným materiálem, a pokud odpad není zabalený, musí být pravidelně zkrápěna. Na skládce se nesmí provádět žádné vrtné, výkopové a jiné práce, které by mohly vést k uvolnění vláken azbestu. Aby bylo zabráněno kontaktu lidí s odpadem obsahujícím azbest, musí být přijata vhodná opatření, a to po dobu provozu i po uzavření skládky.

Další podmínky, které jsou stanovené zvláštním právním předpisem, se vztahují na provozovatele skládky, na kterou je ukládán odpad z azbestu,

Součástí evidence uložených odpadů je i dokumentace s plánkem umístění odpadu z azbestu na skládce (vyhláška č. 294/2005 Sb.).

Podle vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb., provádí zařazení odpadů podle kategorií a podle Katalogu odpadů původce odpadů a oprávněná osoba. Postupy pro zařazování odpadů jsou uvedeny ve **vyhlášce MŽP č. 381/2001 Sb.**, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (**Katalog odpadů**), ve znění pozdějších předpisů. Katalog odpadů je uveden v příloze č. 1, Seznam nebezpečných odpadů je uveden v příloze č. 2 k této vyhlášce.

V Katalogu odpadů najdeme odpady s obsahem azbestu pod katalogovým číslem 170601 – Izolační materiál s obsahem azbestu a katalogovým číslem 170605 – Stavební materiály obsahující azbest (vyhláška č.381/2001 Sb.)

Doporučení směřující ke snížení rizika znečišťování nebo ohrožení životního prostředí a zdraví lidí, které vyplývá z nevhodného řízení vzniku stavebních a demoličních odpadů a

nevhodného nakládání s nimi přináší **Metodický pokyn odboru MŽP** k nakládání s odpady ze stavební výroby a s odpady z rekonstrukcí a odstraňování staveb, vydaný v roce 2008.

Podle tohoto metodického pokynu je mimo jiné doporučeno zvýšit podíl recyklace stavebních a demoličních odpadů a následné využití těchto upravených odpadů jako náhradu vybraných primárních surovin, snížit podíl nebezpečných odpadů, které vznikají při stavebních činnostech, zamezit využívání neupravených stavebních odpadů k tzv. rekultivacím území (metodický pokyn MŽP 2008)

Problematika azbestu je řešena i ve **vyhlášce č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb**, ve znění pozdějších předpisů. V příloze č. 4 – Rozsah a obsah dokumentace bouracích prací - je uvedeno, že v souhrnné technické zprávě musí být uveden výsledek stavebního průzkumu o přítomnosti azbestu ve stavbě. Dále je uloženo, že technická zpráva musí řešit plán nakládání s odpadem - způsob dopravy, recyklace a uložení nebezpečného odpadu, mezi který azbest patří (vyhláška č. 499/2006 S.)

Právní předpisy, které se týkají nakládání s materiály, které obsahují azbest, rozlišují práce prováděné fyzickými osobami nepodnikajícími při úpravách soukromého majetku a dále práce prováděné v rámci pracovních činností a poskytování služeb.

Pro všechny osoby platí povinnost dodržovat ustanovení zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, který v § 35 odst. 2 uvádí jakým způsobem a kam lze ukládat odpady s obsahem azbestu (zákon č. 185/2001 Sb.).

Dále všechny osoby musí dodržovat povinnosti zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, konkrétně ustanovení § 103, 104, které se týkají ohlášení udržovacích prací na stavbě. Protože práce s azbestem mohou negativně působit na zdraví lidí a životní prostředí, můžou se provádět pouze po ohlášení příslušnému stavebnímu úřadu. Podle § 128 tohoto zákona podléhají demoliční práce u stavby, která obsahuje azbest, ohlášení nebo stavebnímu povolení. Pokud demolice podléhají pouze ohlášení, mohou práce probíhat svépomocí a to pod odborným dozorem, pokud demolice vyžadují stavební povolení, je nutné zajistit provádění těchto prací odbornou firmou (zákon č. 183/2006 Sb.).

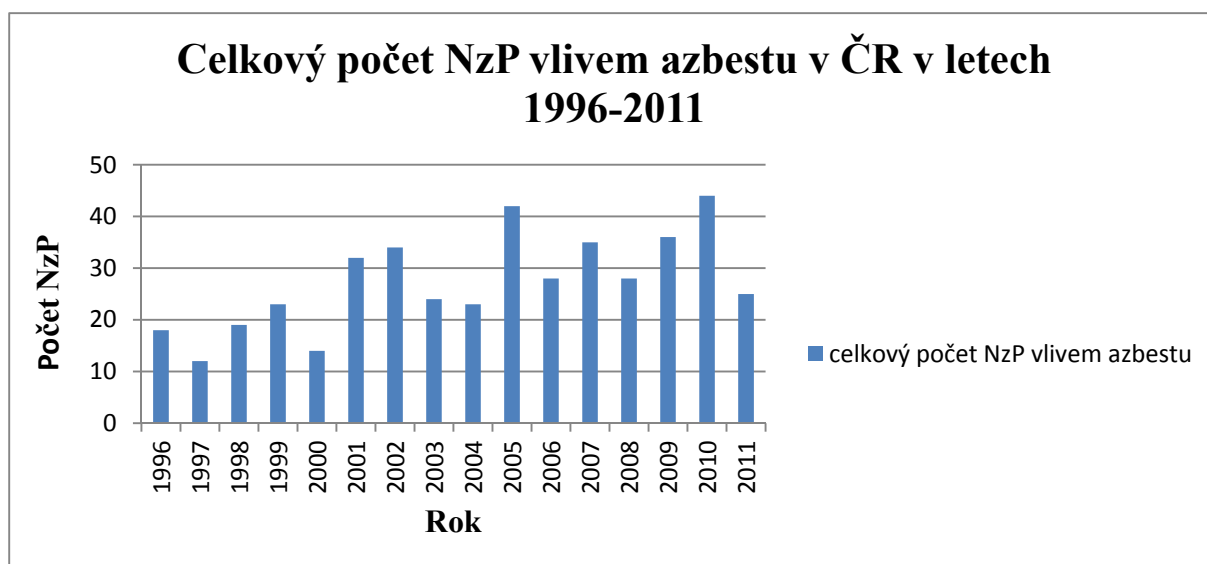
Pro fyzické osoby nepodnikající, které provádějí odstraňování azbestových materiálů při údržbě a opravách soukromého majetku platí tedy zákon č. 185/2006 Sb. (stavební zákon) – ohlašovací povinnost a zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech – uložení na vyhrazenou skládku. Dále by tyto osoby měly ve vlastním zájmu provést opatření na ochranu vlastního zdraví a okolního prostředí – toto by mělo být uvedeno při ohlašování stavebních úprav.

7 Nemoci z povolání způsobené expozicí azbestu v České republice

Z veřejně přístupných dat na webových stránkách SZÚ Praha byla zjištěna data, která se týkala množství vyhlášených nemocí z povolání způsobených expozicí azbestem v ČR. Data byla zhodnocena za období 1994 – 2011.

V příloze 2 v tabulce č. 8 jsou uvedeny nemoci z povolání v České republice způsobené expozicí azbestu a to od roku 1996 do roku 2011 (Zdroj vlastní z podkladů SZÚ Praha).

Celkový počet NzP v České republice způsobené expozicí azbestu byl přehledně zpracován také do grafu.



Obrázek 7: Celkový počet nemocí z povolání vlivem expozice azbestu v České republice v letech 1996-2011 (Zdroj: vlastní)

Na základě zhodnocení získaných dat bylo zjištěno, že počet NzP způsobených expozicí azbestu má za sledované období šestnácti let dlouhodobě stoupající úroveň. Pouze poslední rok sledovaného období vykázal výraznější sestup a to ze 44 uznaných NzP v roce 2010 na 24 NzP způsobených expozicí azbestu v roce 2011.

8 Produkce odpadů obsahujících azbest

Z dat získaných na portálu České informační agentury životního prostředí CENIA byly provedeny analýzy produkce odpadů obsahujících azbest v posledních šesti letech, od roku 2006 do roku 2011 (v době zpracování diplomové práce nebyly k dispozici údaje z roku 2012). Analýzy byly provedeny v rámci celé České republiky, dále v rámci Středočeského kraje a vybraného okresu ve Stč. kraji - okres Benešov. Výše uvedené údaje byly zpracovány do tabulek a pro přehlednost byly vypracovány i grafy.

Celková zvyšující se produkce odpadů obsahujících azbest odráží skutečnost, že se ve větší míře provádí rekonstrukce či demolice starých, chátrajících staveb, a to jednotlivých objektů nebo i celých bývalých výrobních závodů, kde již byla ukončena výroba - označovaných také jako „brownfields“. Zároveň se pozitivně odráží i širší povědomost odborných firem a veřejnosti o nakládání s odpadem obsahujícím azbest včetně jeho bezpečné ukládky na vyhrazenou skládku.

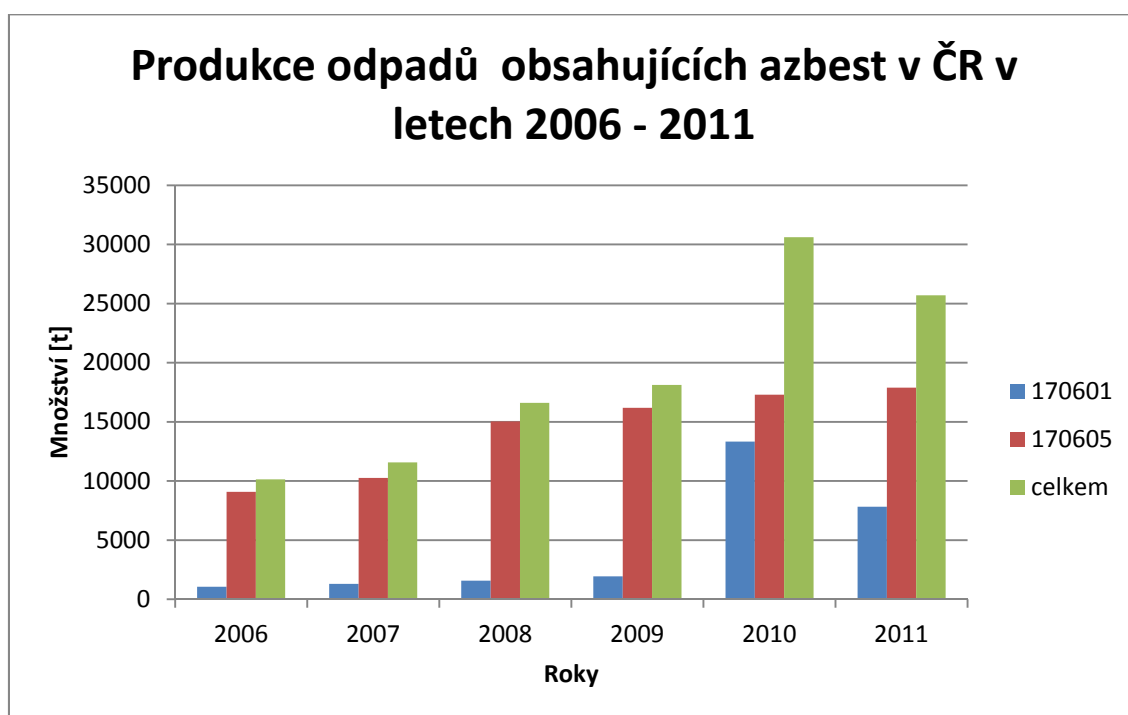
8.1 Produkce odpadů obsahujících azbest v ČR v letech 2006 - 2011

Ze získaných údajů lze vyvozovat, že produkce odpadů obsahujících azbest za sledované období v ČR rovnoměrně stoupala, z počátečních téměř rovných 10 000 tun v roce 2006, na více než 18 000 tun v roce 2009. Rok 2010 znamenal skokový, velmi výrazný nárůst – celková produkce odpadů obsahujících azbest byla více než 30 000 tun. Poslední rok sledovaného období došlo k mírnému snížení produkce a to na téměř 26 000 tun.

Pokud budeme rozlišovat druhy odpadů s obsahem azbestu a to podle katalogových čísel z Katalogu odpadů, lze z uvedených údajů zjistit, že v rámci ČR je vyšší produkce stavebních materiálů obsahujících azbest než izolačních materiálů s obsahem azbestu. Podíl izolačních materiálů obsahujících azbest v rámci ČR tvořil v letech 2006 – 2009 cca desetinu z celkové produkce odpadů obsahujících azbest. Rok 2010 přinesl výraznou změnu nejen v produkci, ale i v zastoupení tohoto druhu odpadu v rámci celkového množství – podíl izolačních materiálů s obsahem azbestu tvořil necelou polovinu celkové produkce odpadů obsahujících azbest a to více než 13 000 tun. Rok 2011 znamenal opět pokles tohoto druhu odpadu, ale jeho produkce i přesto dosáhla téměř 8 000 tun.

Tabulka 1: Produkce odpadů obsahujících azbest v ČR v letech 2006 - 2011 (Zdroj: vlastní)

Kód odpadu	rok 2006 (množství v tunách)	rok 2007 (množství v tunách)	rok 2008 (množství v tunách)	rok 2009 (množství v tunách)	rok 2010 (množství v tunách)	rok 2011 (množství v tunách)
170601	1053,21	1301,724	1575,5252	1941,0995	13324,1066	7818,59067
170605	9085,082	10263,108	15027,9221	16178,9615	17288,5938	17883,8377
celkem	10138,292	11564,832	16603,4473	18120,061	30612,7004	25702,4284



Obrázek 8: Produkce odpadů obsahujících azbest v ČR v letech 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní)

Vysvětlivka k legendě -
 170601 – Izolační materiál s obsahem azbestu
 170605 – Stavební materiály obsahující azbest
 Celkem – 170601 + 070605

8.2 Produkce odpadů obsahujících azbest ve Stč. kraji v letech 2006 - 2011

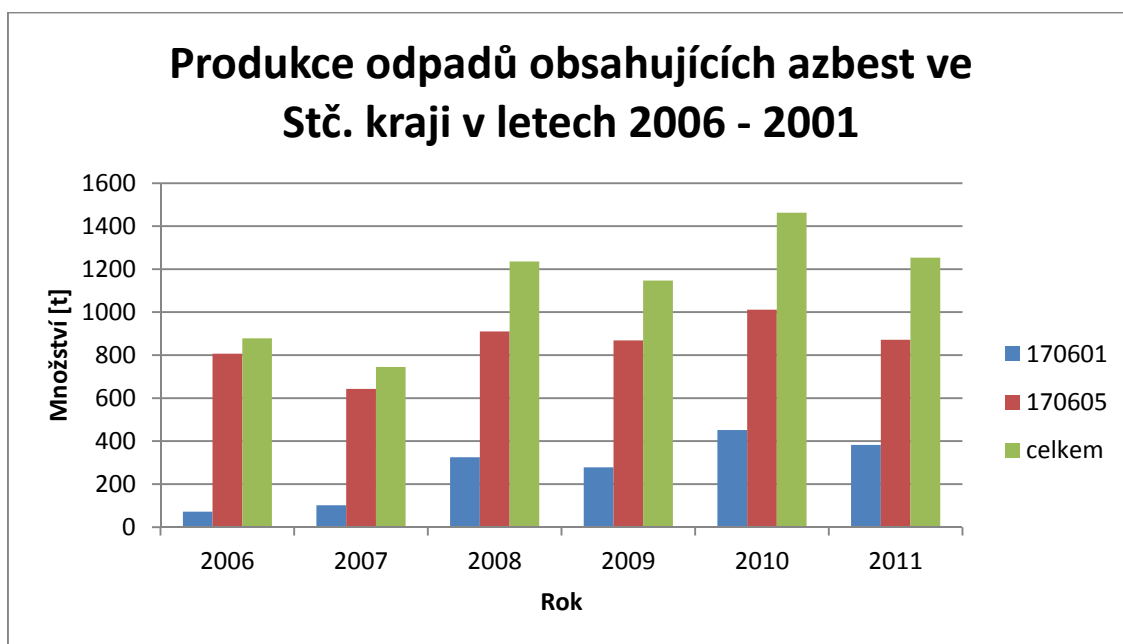
Po porovnání produkce odpadů obsahujících azbest ve Stč. kraji ve sledovaných šesti letech, bylo zjištěno, že celková produkce těchto odpadů ve sledovaném období mírně stoupala, i když ne tak výrazně jako v rámci celé ČR. Rok 2010 neznamenal ve Stč. kraji žádný výrazný nárůst, i když je za sledované období produkce těchto odpadů nejvyšší. Celková produkce odpadů obsahujících azbest dosahovala necelých 880 tun v roce 2006, mírný pokles zaznamenal rok 2007 – necelých 750 tun. V posledních čtyřech sledovaných letech (od roku 2008 do roku 2011) celková produkce nijak výrazně nekolísala, pohybovala se kolem 1 200

tun, kromě roku 2010, kdy se celková produkce dostala na 1 460 tun.

Při rozlišení druhů odpadů s obsahem azbestu bylo zjištěno, že i v rámci Stč. kraje je produkce izolačních materiálů s obsahem azbestu mnohem nižší než produkce stavebních materiálů obsahujících azbest. Tento rozdíl není tak však výrazný jako v rámci celé ČR, podíl produkce izolačních materiálů s obsahem azbestu tvořil od roku 2008 cca 1/3 celkové produkce odpadů obsahujících azbest. Pouze první dva roky sledovaného období (2006 - 2007) tvořily izolační materiály obsahující azbest cca desetinu celkové produkce.

Tabulka 2: Produkce odpadů obsahujících azbest ve Středočeském kraji v letech 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní)

Kód odpadu	rok 2006 (množství v tunách)	rok 2007 (množství v tunách)	rok 2008 (množství v tunách)	rok 2009 (množství v tunách)	rok 2010 (množství v tunách)	rok 2011 (množství v tunách)
170601	72,069	101,602	325,269	278,1132	451,492	382,268
170605	806,474	643,209	909,992	868,896	1011,464	871,188
celkem	878,543	744,811	1235,261	1147,0092	1462,956	1253,456



Obrázek 9: Produkce odpadů obsahujících azbest ve Stč. kraji v letech 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní)

Vysvětlivka k legendě - 170601 – Izolační materiál s obsahem azbestu
 170605 – Stavební materiály obsahující azbest
 Celkem – 170601 + 170605

8.3 Produkce odpadů obsahujících azbest v okrese Benešov v letech 2006 - 2011

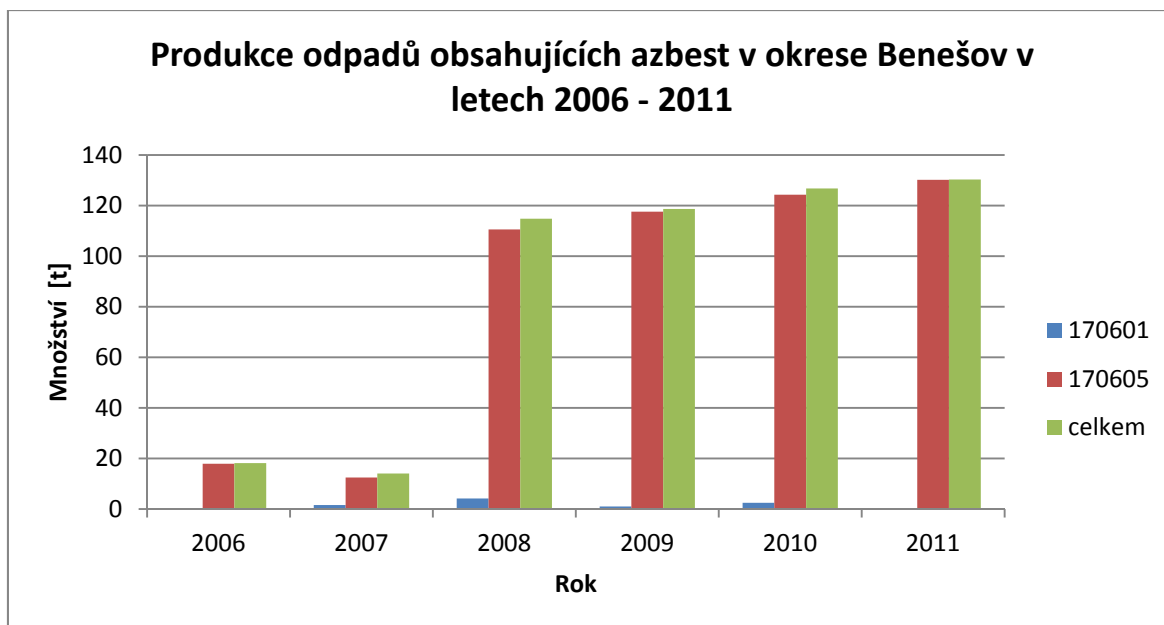
Byla zhodnocena i produkce odpadů obsahujících azbest v jednom z okresů Středočeského kraje – okresu Benešov. Stč. kraj má celkem 12 okresů, vybraný okres Benešov patří mezi jeden z plošně největších. Nacházejí se zde dvě skládky nebezpečných odpadů, kde je povoleno ukládat i azbest.

Zajímavé je, že kolísání produkce odpadů obsahujících azbest v okrese Benešov se odlišuje od křivky této produkce jak republikové, tak i ve Středočeském kraji. První dva roky hodnoceného období vykazují poměrně malou produkci těchto odpadů – a to 18 tun v roce 2006, v roce 2007 došlo dokonce k mírnému snížení produkce odpadů obsahujících azbest. Ale již rok 2008 znamenal náhlý, velmi výrazný nárůst a to na téměř 115 tun. Další tři roky sledovaného období vykazují mírný, i když trvalý vzestup této produkce, v roce 2011 činila produkce odpadů obsahujících azbest v okrese Benešov již více než 130 tun.

Při rozlišení druhu odpadů podle katalogových čísel uvedených Katalogu odpadů bylo zjištěno, že produkce izolačních materiálů s obsahem azbestu je oproti produkci stavebních materiálů obsahujících azbest téměř zanedbatelná, pohybovala se od 0,1% do 3,6%, kromě roku 2007, kdy se izolační materiály s obsahem azbestu podílely na celkové produkci v okrese Benešov více než 11%. Nicméně i toto zvýšení je poměrně zanedbatelné, protože v tomto roce byla produkce izolačních materiálů s obsahem azbestu pouze 1,6 t.

Tabulka 3: Produkce odpadů obsahujících azbest v okrese Benešov v letech 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní)

Kód odpadu	rok 2006 (množství v tunách)	rok 2007 (množství v tunách)	rok 2008 (množství v tunách)	rok 2009 (množství v tunách)	rok 2010 (množství v tunách)	rok 2011 (množství v tunách)
170601	0,25	1,6	4,2	1,06	2,52	0,1
170605	17,96	12,5	110,58	117,59	124,26	130,17
celkem	18,21	14,1	114,78	118,65	126,78	130,27



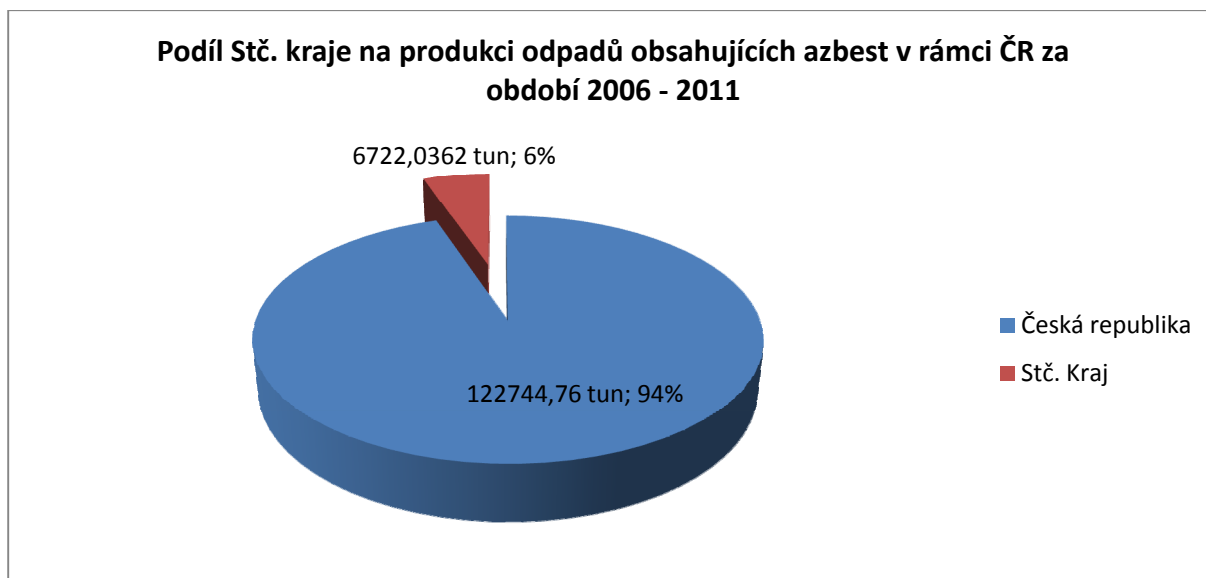
Obrázek 10: Produkce odpadů obsahujících azbest v okrese Benešov v letech 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní)

Vysvětlivka k legendě - 170601 – Izolační materiál s obsahem azbestu
 170605 – Stavební materiály obsahující azbest
 Celkem – 170601 + 170605

8.4 Podíl Stč. kraje na produkci odpadů obsahujících azbest v rámci ČR za období 2006 - 2011

Bylo provedeno procentuální zhodnocení podílu Stč. kraje na produkci odpadů obsahujících azbest v rámci ČR, souhrnně za sledovaných 6 let. Výsledek byl pro přehlednost převeden do grafu.

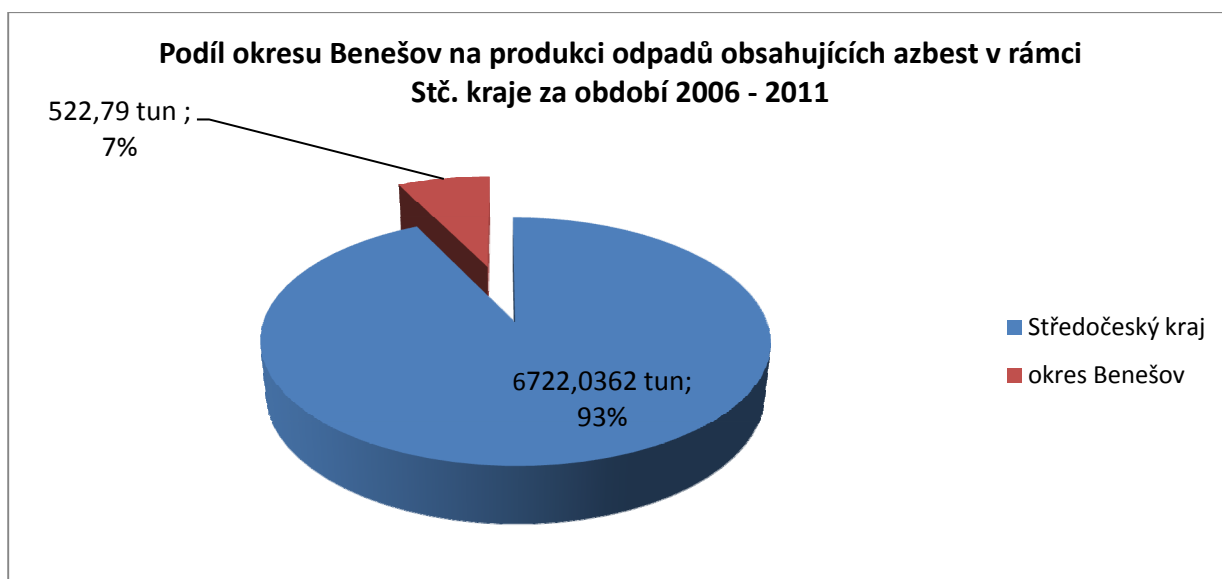
I když je Stč. kraj plošně největší ze všech krajů ČR (celkem 14 krajů včetně Hlavního města Prahy), podílel se na produkci těchto odpadů ve sledovaném období v rámci ČR pouze necelými 6%.



Obrázek 11: Podíl Stč. kraje na produkci odpadů obsahujících azbest v rámci ČR za období 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní)

8.5 Podíl okresu Benešov na produkci odpadů obsahujících azbest v rámci Stč. kraje za období 2006 – 2011

Stč. kraj se skládá z 12 okresů. Jak je jasně patrné z grafu, okres Benešov, který je druhý plošně největší ve Středočeském kraji, se podílel na produkci odpadů obsahujících azbest v letech 2006 - 2011 v rámci Středočeského kraje z více než 7%.



Obrázek 12: Podíl okresu Benešov na produkci odpadů obsahujících azbest v rámci Stč. kraje za období 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní)

9 Množství uložených odpadů obsahujících azbest na skládky

Data potřebná pro provedení analýz byla získána z portálu společnosti CENIA. Analýza ukládání odpadů obsahujících azbest byla provedena za 6 let (2006 – 2011). Následné porovnání dat bylo provedeno v rámci celé ČR, Stč. kraje a vybraného okresu ve Stč. kraji (okres Benešov).

Výše uvedené údaje byly opět zpracovány do tabulek a pro přehlednost byly vypracovány i grafy.

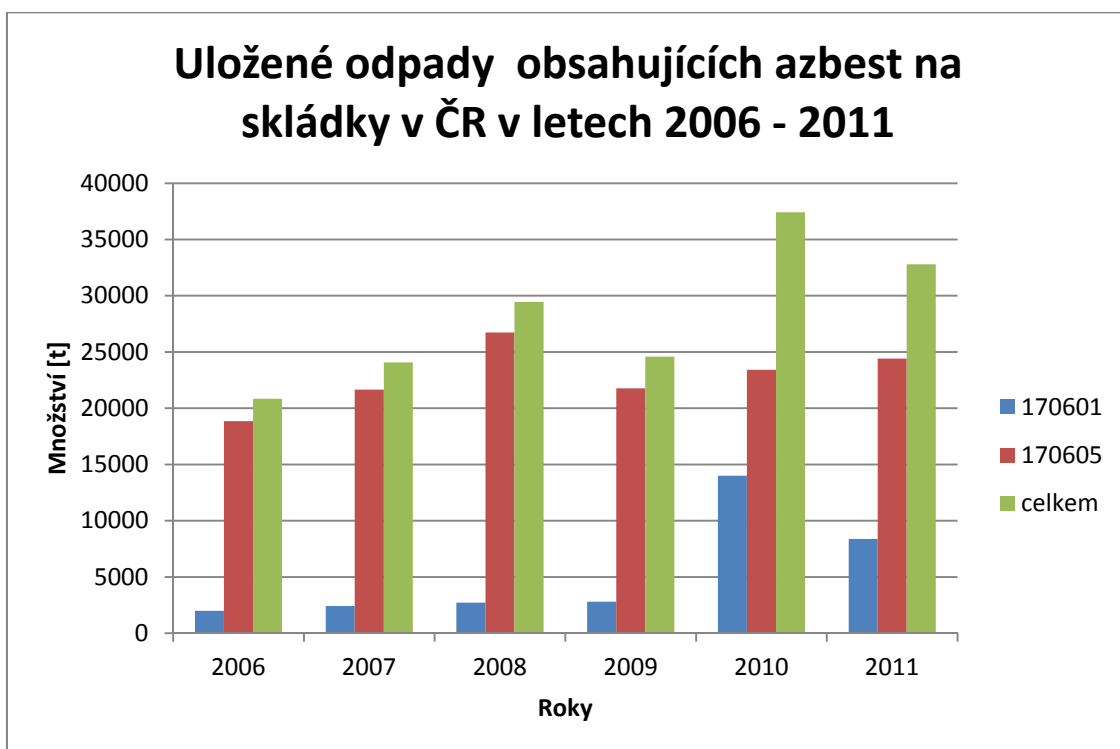
9.1 Množství uložených odpadů obsahujících azbest na skládky v ČR v letech 2006 - 2011

Ze zhodnocení získaných údajů lze vyvodit, že ukládání odpadů obsahujících azbest na skládky za sledované období v ČR rovnoměrně stoupalo a to z počátečních více než 20 000 tun v roce 2006 na téměř 30 000 tun v roce 2008. Rok 2009 znamenal mírné snížení, na cca 24 500 tun, ale již další rok zaznamenal výrazné zvýšení množství odpadů obsahujících azbest, které se uložily na skládky, a to více než 37 000 tun. Poslední rok sledovaného období došlo k mírnému snížení uvedeného ukládaného odpadu na téměř 33 000 tun.

Při rozlišení podle druhů odpadů s obsahem azbestu a to podle katalogových čísel z Katalogu odpadů, lze z uvedených údajů zjistit, že v rámci ČR je vyšší množství ukládaných stavebních materiálů obsahujících azbest než izolačních materiálů s obsahem azbestu. Podíl izolačních materiálů obsahujících azbest v rámci ČR tvořil v letech 2006 – 2009 cca desetinu z celkové produkce odpadů obsahujících azbest. Poslední dva roky přinesly výraznou změnu nejen v množství ukládaného odpadu s obsahem azbestu na skládky, ale i v zastoupení tohoto druhu odpadu v rámci celkového množství – podíl izolačních materiálů s obsahem azbestu tvořil v roce 2010 více než 1/3 celkového množství uložených odpadů obsahujících azbest a to více než 14 000 tun. Rok 2011 znamenal mírný pokles tohoto druhu odpadu, ale jeho množství uložené na skládky přesto dosáhlo více než 8 000 tun.

Tabulka 4: Množství uložených odpadů obsahujících azbest na skládky v ČR v letech 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní)

Kód odpadu	rok 2006 (množství v tunách)	rok 2007 (množství v tunách)	rok 2008 (množství v tunách)	rok 2009 (množství v tunách)	rok 2010 (množství v tunách)	rok 2011 (množství v tunách)
170601	1991,942	2425,401	2723,628	2808,307	14007,113	8383,561
170605	18858,155	21651,154	26727,648	21770,981	23413,0796	24410,9365
celkem	20850,097	24076,555	29451,276	24579,288	37420,1926	32794,4975



Obrázek 13: Množství uložených odpadů obsahujících azbest na skládky v ČR v letech 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní)

Vysvětlivka k legendě - 170601 – Izolační materiál s obsahem azbestu
 170605 – Stavební materiály obsahující azbest
 Celkem – 170601 + 170605

9.2 Množství uložených odpadů obsahující azbest na skládky ve Stč. kraji v letech 2006 – 2011

Na celém území Stč. kraje se nachází 11 skládek nebezpečných odpadů, kde lze ukládat azbest, a to v 9 okresech (3 okresy skládky nebezpečných odpadů, kde je povoleno ukládat azbest, nemají).

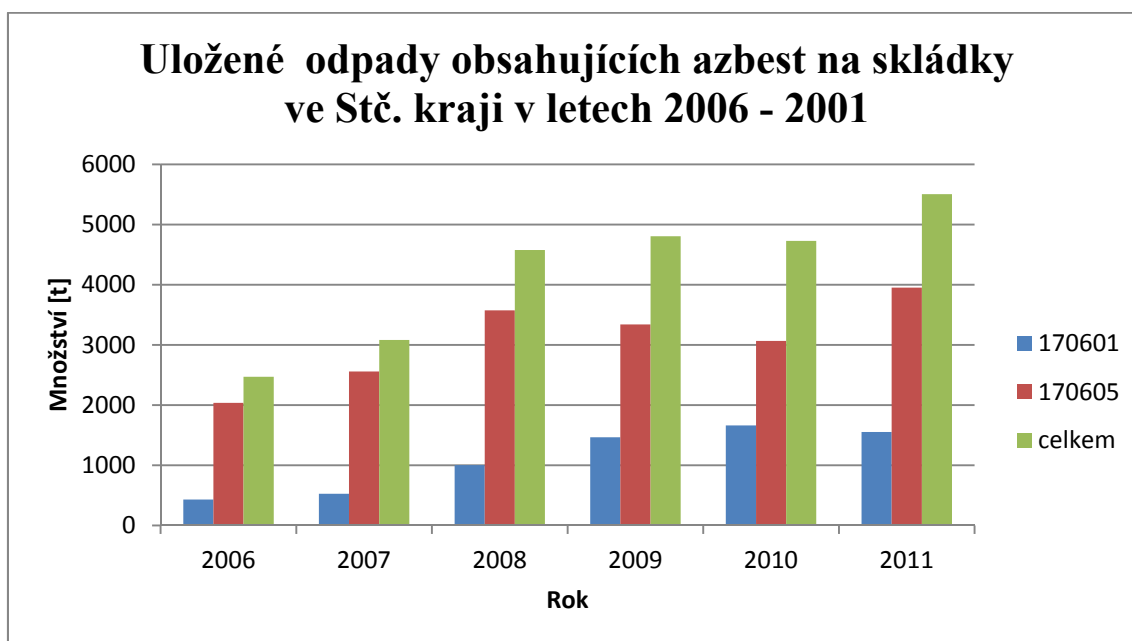
Po provedení analýzy získaných dat bylo zjištěno, že množství odpadů s obsahem azbestu, které se ukládalo ve Stč. kraji na skládky v rozmezí 6 sledovaných let, poměrně rovnoměrně stoupalo, a to z necelých 25 000 tun v roce 2006 na více než 55 000 tun v roce 2011. Došlo tedy k více než dvojnásobnému zvýšení množství uloženého odpadu s obsahem azbestu na skládky v rozmezí pouhých 6 let. Jedinou výjimkou v stoupající tendenci křivky byl rok 2010, kdy došlo k velmi mírnému snížení množství tohoto odpadu, který byl uložen na skládky (o necelých 100 tun).

Pokud i budou rozlišeny druhy odpadů s obsahem azbestu, lze zjistit, že i v rámci Stč. kraje je množství izolačních materiálů s obsahem azbestu ukládaných na skládky mnohem nižší než

množství odpadů stavebních materiálů obsahujících azbest, které se ukládaly na skládky. Podíl tohoto druhu odpadu (izolační materiály s obsahem azbestu) poměrně rovnoměrně stoupá, ze 17% v roce 2006 a 2007, na 35% v roce 2010. Pokles o 7% znamenal rok 2011. Zajímavé je, že tato křivka podílu druhů odpadů obsahujících azbest uloženého na skládky poměrně věrně kopíruje i křivku podílu druhů odpadu obsahujících azbest uloženého na skládky v rámci ČR.

Tabulka 5: množství uložených odpadů obsahujících azbest na skládky ve Středočeském kraji v letech 2006 – 2011
(Zdroj: vlastní)

Kód odpadu	rok 2006 (množství v tunách)	rok 2007 (množství v tunách)	rok 2008 (množství v tunách)	rok 2009 (množství v tunách)	rok 2010 (množství v tunách)	rok 2011 (množství v tunách)
170601	431,9	525,72	1002,373	1466,066	1663,146	1552,885
170605	2038,52	2558,29	3574,58	3340,31	3067,32	3953,121
celkem	2470,42	3084,01	4576,953	4806,376	4730,466	5506,006



Obrázek 14: Množství uložených odpadů obsahujících azbest na skládky ve Středočeském kraji v letech 2006 – 2011
(Zdroj: vlastní)

Vysvětlivka k legendě - 170601 – Izolační materiál s obsahem azbestu
170605 – Stavební materiály obsahující azbest
Celkem – 170601 + 170605

9.3 Množství uložených odpadů obsahujících azbest na skládky v okrese Benešov v letech 2006 - 2011

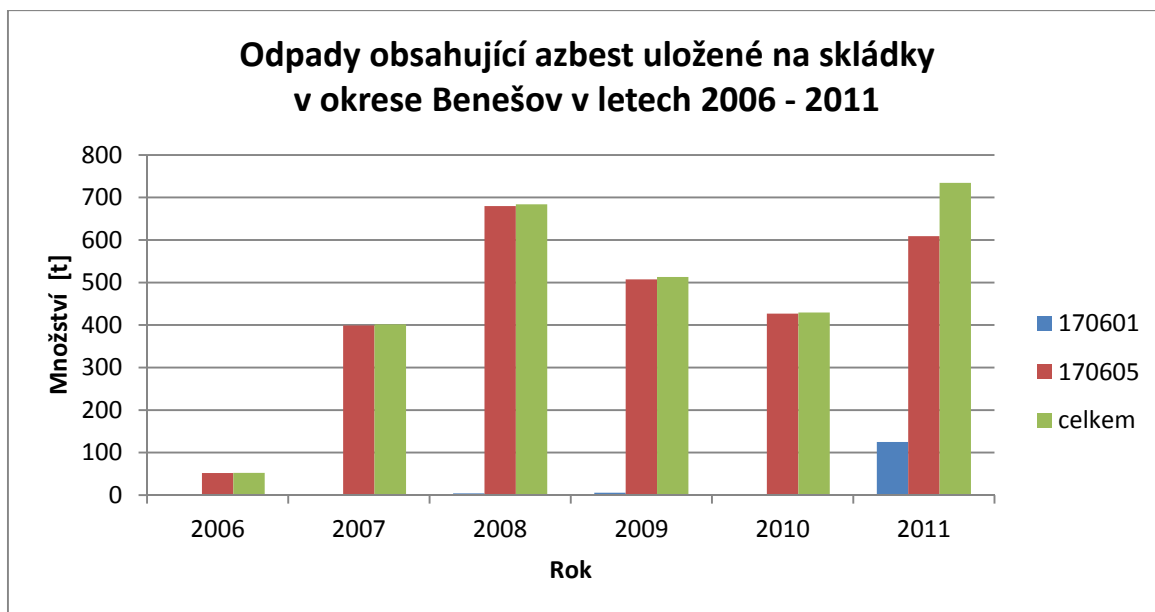
Při hodnocení množství ukládaných odpadů s obsahem azbestu na skládky v okrese Benešov je nutné brát v úvahu, že první skládka, kde bylo povoleno ukládat azbest, vznikla na okrese Benešov až v roce 2006. V pořadí druhá skládka tohoto typu byla v tomto okrese povolena až v roce 2011.

Množství odpadu obsahující azbest uložené na skládky v okrese Benešov bylo v roce 2006 minimální, pouze 52 tun. Rok 2007 již přinesl výrazné navýšení, na více než 400 tun, další výrazné navýšení může být sledováno v roce 2008 – na skládku bylo uloženo téměř 690 tun odpadu s obsahem azbestu. Další dva roky se množství ukládaného odpadu s obsahem azbestu na skládky mírně snižovalo na téměř 430 tun, aby v roce 2011 došlo ke skokovému navýšení množství ukládaného odpadu s obsahem azbestu a to na více než 730 tun.

I v množství ukládaného odpadu s obsahem azbestu na skládky mohou být rozlišeny druhy odpadů s obsahem azbestu a to podle katalogových čísel z Katalogu odpadů. V pěti sledovaných letech byl podíl obsahu izolačních materiálů s obsahem azbestu ukládaných na skládky téměř zanedbatelný, tvořil necelé 1% celkového množství azbestového odpadu uloženého na skládky, tedy 99% tvořil odpad stavebních materiálů obsahujících azbest. Poslední sledovaný rok (2011) přinesl výraznou změnu – podíl izolačních materiálů s obsahem azbestu tvořil celých 17% z celkového množství azbestových odpadů.

Tabulka 6: Množství odpadů obsahujících azbest uložených na skládky v okrese Benešov v letech 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní)

Kód odpadu	rok 2006 (množství v tunách)	rok 2007 (množství v tunách)	rok 2008 (množství v tunách)	rok 2009 (množství v tunách)	rok 2010 (množství v tunách)	rok 2011 (množství v tunách)
170601	0,26	2,7	4,2	5,47	2,53	125,09
170605	51,98	398,8	679,83	507,57	427	609,221
celkem	52,24	401,5	684,03	513,04	429,53	734,311

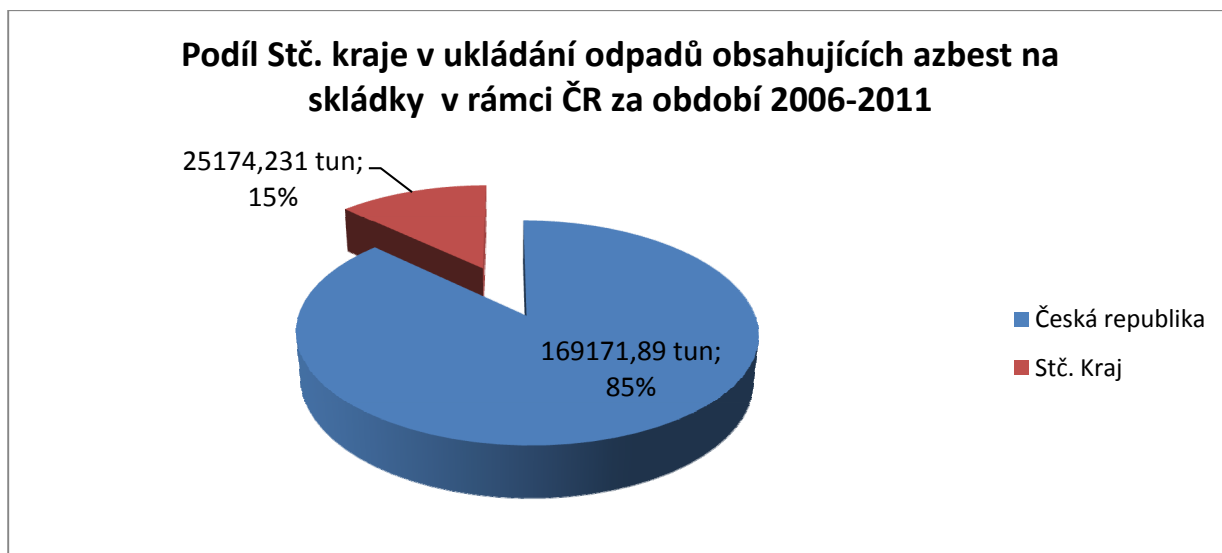


Obrázek 15: Množství odpadů obsahujících azbest uložených na skládky v okrese Benešov v letech 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní)

Vysvětlivka k legendě - 170601 – Izolační materiál s obsahem azbestu
 170605 – Stavební materiály obsahující azbest
 Celkem – 170601 + 170605

9.4 Podíl Stč. kraje na ukládání odpadů obsahujících azbest na skládky v rámci ČR

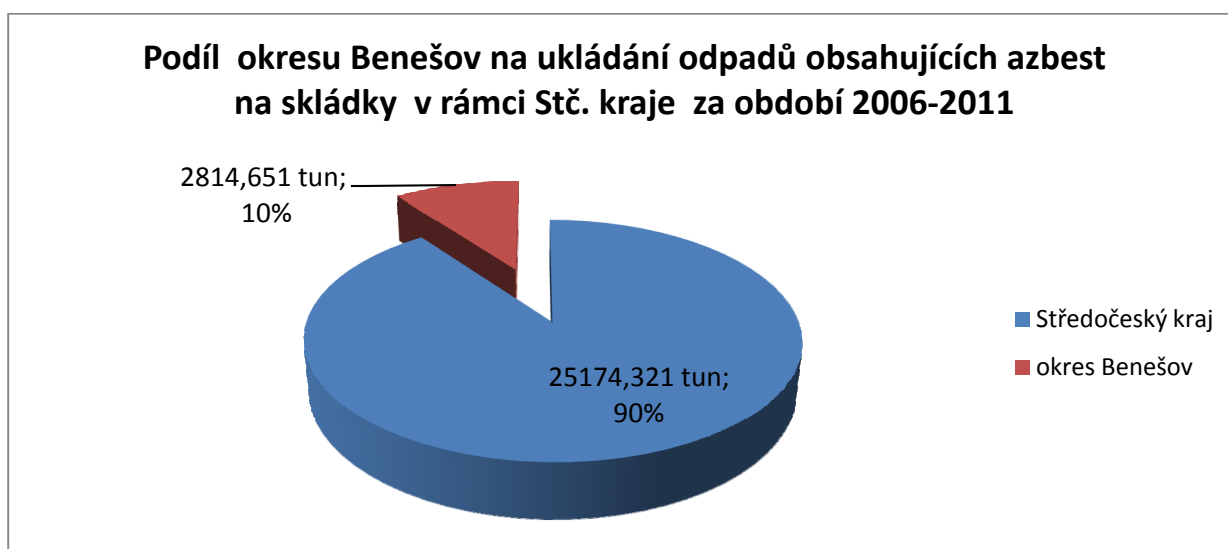
Byl zhodnocen podíl Stč. kraje na ukládání odpadů obsahujících azbest na skládky v rámci ČR a to souhrnně za sledované období 6 let. I v tomto případě byl výsledek převeden do grafu. Z výsledků hodnocení vyplývá, že Stč. kraj se podílí na ukládání těchto odpadů na skládky v rámci ČR z téměř 15%.



Obrázek 16: Podíl Středočeského kraje v ukládání odpadů obsahujících azbest na skládky v rámci ČR za období 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní)

9.5 Podíl okresu Benešov na ukládání odpadů obsahujících azbest na skládky v rámci Stč. kraje

Za sledované období 6 let činil podíl ukládání těchto odpadů na skládky celých 10% z celkového množství odpadů obsahujících azbest, který byl uložen na skládky ve Stč. kraji.



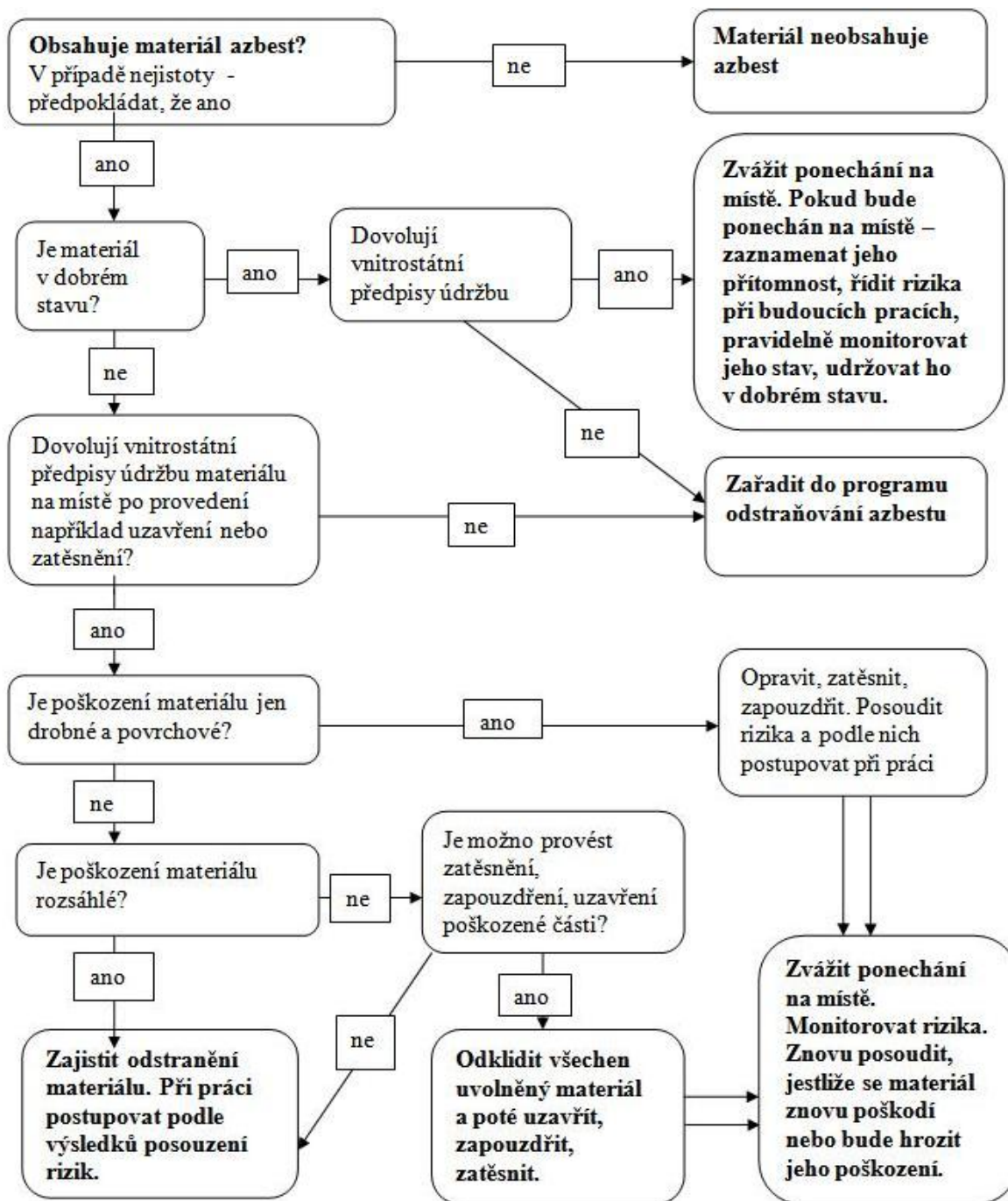
Obrázek 17: Podíl okresu Benešov v ukládání odpadů obsahujících azbest na skládky v rámci Stč. kraje za období 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní)

10 Nakládání s odpady obsahující azbest – analýza možných zdravotních rizik

Expozici azbestu mohou být v současné době vystaveni především pracovníci stavebních firem, kteří provádějí demoliční práce objektů, které obsahují azbest, nebo provádějí rekonstrukci těchto objektů, ať už vnějšího pláště, vnitřních rozvodů (vodovodní, kanalizační roury) nebo vnitřních interiérových prvků s obsahem azbestu. Riziko pro člověka spočívá v manipulaci s tímto materiálem, při které dochází ke vdechování azbestového prachu. Proto bývá kladen největší zřetel na ochranu dýchacího ústrojí. Samozřejmě nelze opomíjet i fyzické osoby, které si tyto demoliční práce (v menším rozsahu) nebo rekonstrukce svých objektů provádějí svépomocí.

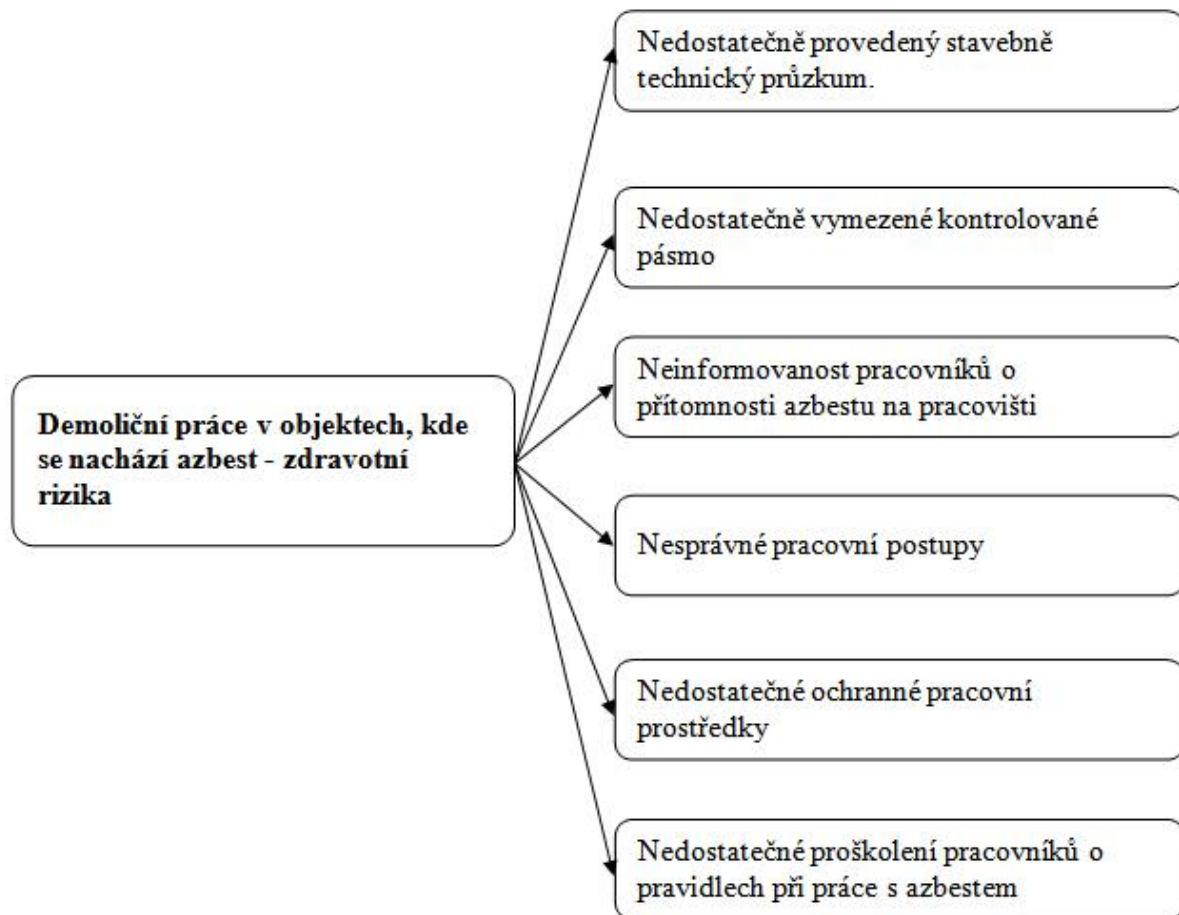
V následujícím schématu (obrázek č.18) je jednoduše a přehledně zpracován postup, který by měl předcházet každé rekonstrukci či demolici objektu, kde existuje podezření, že v použitých materiálech je obsažen azbest. Na základě jasně stanovených uzavřených otázek lze stanovit základní plán prováděných prací.

Po zjištění přítomnosti azbestu v odstraňovaném materiálu musí následovat řada opatření k zajištění ochrany zdraví pracovníků před expozicí azbestem. Analýzy jednotlivých pracovních kroků včetně zhodnocení zdravotních rizik byly převedeny do jednoduchých schémat (obrázky č. 19 - 23) a bylo provedeno jejich stručné popsání.



Obrázek 18: Posloupnost kroků při práci s materiály, u nichž existuje podezření, že obsahují azbest (Zdroj: vlastní)

10.1 Analýza zdravotních rizik při demoličních a rekonstrukčních pracích v objektech, kde se v materiálech nachází azbest



Obrázek 19: Schéma pro demoliční a rekonstrukční práce v objektech, kde se nachází azbest (Zdroj: vlastní)

▪ **Nedostatečně provedený stavebně technický průzkum.**

V projektové dokumentaci musí být jasně definováno, zda a jaké nebezpečné materiály se mohou ve stavbě vyskytovat. K určení těchto materiálů slouží stavebně technický průzkum objektu. Pokud se projektant skryje za formulaci, že v průběhu projektových prací nebylo možno provést podrobný stavebně technický průzkum, a i přesto se v objektu nacházejí materiály s obsahem azbestu, budou všichni pracovníci, kteří na stavbě budou pracovat, ohroženi expozicí azbestu a to v plném rozsahu, protože si toho nebezpečí nebudou vědomi. Zároveň dochází i ke zvýšené koncentraci azbestových vláken v okolním prostředí a tudíž dochází k expozici i osob, které zde pobývají.

▪ **Nedostatečně vymezené kontrolované pásmo**

Pokud není pracoviště účinně zabezpečeno proti úniku azbestových vláken do okolního

prostředí, může docházet k expozici nejen vlastních pracovníků, kteří provádějí demoliční nebo rekonstrukční práce, ale i obyvatel v okolí stavby.

- **Neinformovanost pracovníků o přítomnosti azbestu na pracovišti**

Na stavbě je podezření na výskyt azbestu, pracovníci o této skutečnosti nejsou informováni a tudíž ani nejsou vybaveni osobními ochrannými pracovními prostředky. Všichni tito pracovníci budou vystaveni expozici azbestu v plném rozsahu.

- **Nesprávné pracovní postupy**

Při odstraňování materiálů s obsahem azbestu (např. střešní krytina Eternit) dochází k destrukci těchto materiálů (rozbíjení, řezání), při kterém se do ovzduší uvolňuje prach s obsahem azbestových vláken. Neprovádí se možné skrápění ploch nebo natírání enkapsulačním prostředkem pro snížení prašnosti. Pracovníci jsou vystaveni expozici azbestu, zejména dýchacích cest.

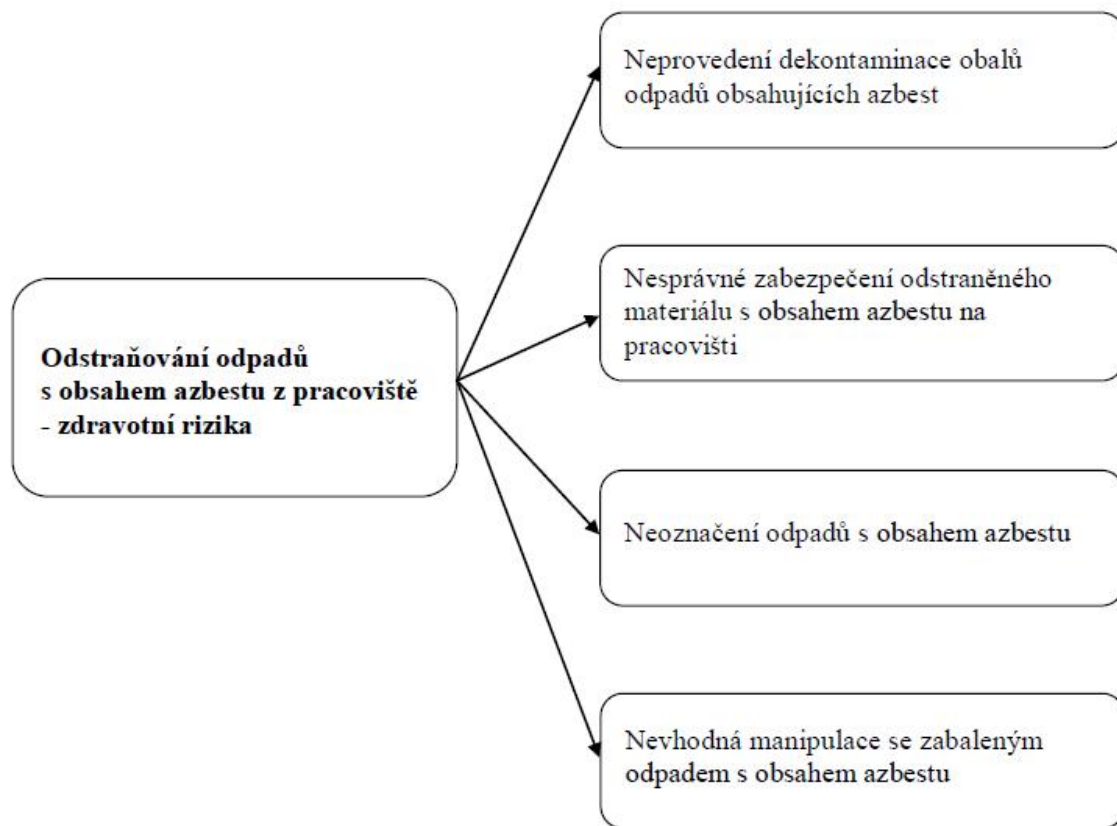
- **Nedostatečné ochranné pracovní prostředky**

Na stavbě se vyskytuje azbest. Pracovníci jsou vybaveni pouze respirátorem, který nosí i několik dnů. Neprovádí se kontrola a vyčištění pracovních ochranných pomůcek pro opakované používání. Všichni pracovníci jsou vystaveni expozici azbestu.

- **Nedostatečné proškolení pracovníků o pravidlech při práci s azbestem**

Pracovníci nejsou dostatečně proškoleni a informováni o pravidlech při práci s azbestem. Toto vede k nedodržování režimových opatření na pracovišti, zejména zákazu kouření a pití na pracovišti.

10.2 Odstraňování odpadů obsahujících azbest z pracoviště



Obrázek 20: Schéma pro práci při odstraňování odpadů s obsahem azbestu z pracoviště (Zdroj: vlastní)

- **Neprovedení dekontaminace obalů odpadů obsahujících azbest**

Odpady s obsahem azbestu jsou řádně neprodyšně zabaleny, ale toto bylo provedeno v pracovní oblasti, kde je vyšší koncentrace azbestových vláken. Tudíž obal tohoto odpadu je na svém povrchu kontaminovaný azbestovými vlákny. Je nezbytně nutné provést řádnou dekontaminaci. Pokud dekontaminace (očištění) není prováděna, dochází při manipulaci s tímto odpadem k uvolňování azbestových vláken z povrchu obalů a tím k expozici všech pracovníků, kteří s tímto odpadem dále manipulují.

- **Nesprávné zabezpečení odstraněného materiálu s obsahem azbestu na pracovišti**

Odstraněný odpad s obsahem azbestu je ponechán volně či nedostatečně zabalen, bez označení. Do pytlů jsou ukládány ostré předměty, které mohou způsobit protržení obalu. Pytle jsou přeplňovány a není možné jejich těsné uzavření. Azbestová vlákna se i nadále mohou uvolňovat na pracovišti a zvyšovat expozici pracovníků a částečně i v okolním prostředí stavby.

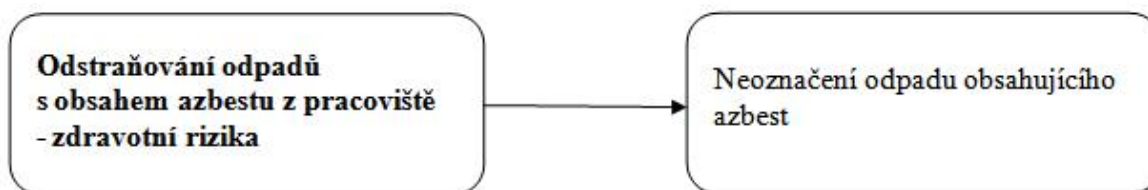
- **Neoznačení odpadů s obsahem azbestu**

Azbestový odpad se shromažďuje na určeném místě, v řádně označených uzavíratelných nádobách, kontejnerech. Označení je velmi důležité pro pracovníky, kteří s tímto odpadem dále manipulují. Pokud odpad není označen jako nebezpečný, je s ním manipulováno např. jako s obyčejným stavebním odpadem. K nežádoucí expozici pak dochází při manipulaci při jeho odvozu na skládku a při jeho ukládání na skládce. Ohroženi jsou pracovníci, kteří odvoz uskutečňují a pracovníci na skládce.

- **Nevhodná manipulace se zabaleným odpadem s obsahem azbestu**

Při manipulaci s odpadem zacházet tak, aby nedocházelo k protržení pytlů. Týká se to přemísťování odpadů ve stanovených provizorních skladech na pracovišti nebo při jejich nakládce do odvozových aut. Protože by se mělo jednat již o dekontaminované obaly odpadů, pracovníci nepoužívají ochranné prostředky a při protržení pytlů by docházelo k uvolňování azbestových vláken a tudíž i k nežádoucí expozici pracovníků.

10.3 Přeprava odpadů s obsahem azbestu

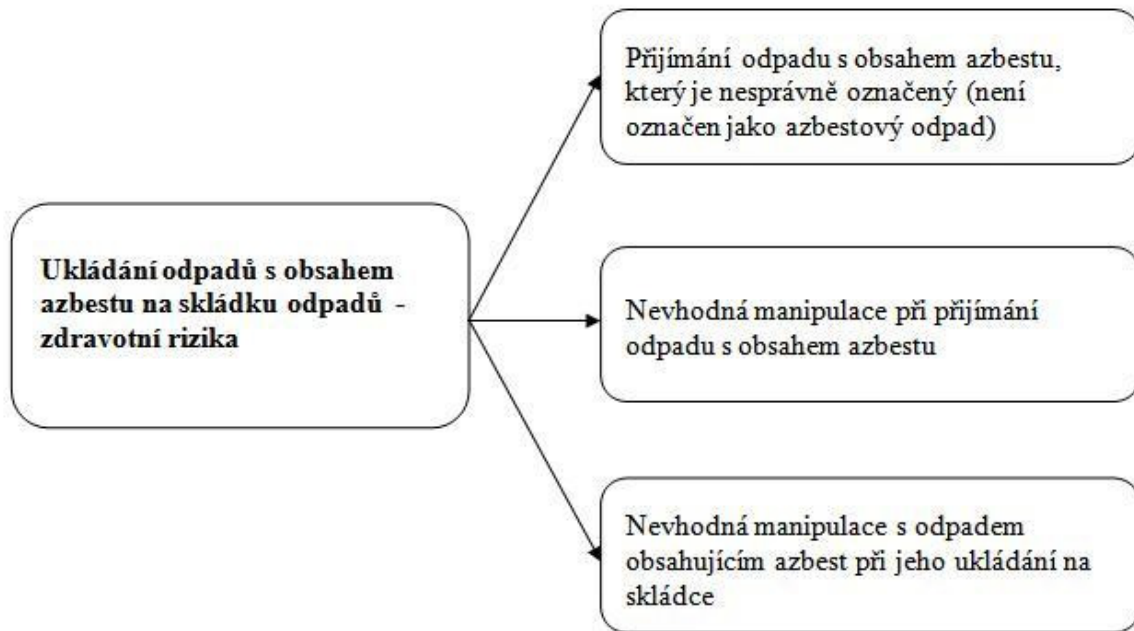


Obrázek 21: Schéma pro práci při odstraňování odpadů s obsahem azbestu z pracoviště (Zdroj: vlastní)

- **Přeprava neoznačeného odpadu obsahujícího azbest**

Riziková situace nastává v okamžiku, kdy je odvážen odpad s obsahem azbestu, aniž by byl jakkoliv označen. Takový odpad může být snadno zaměněn za stavební odpad, suť, směsný stavební odpad. V tomto případě jsou pracovníci, kteří zabezpečují jeho odvoz z místa vzniku (pracoviště) na skládku ohroženi expozicí azbestu. V lepším případě je tento odpad uložen v kontejneru, který je pomocí techniky natažen na nákladní vůz a odvezen na skládku. Expozice pracovníků je minimální. V horším případě je tento odpad volně ložený a pracovníci musí zajistit jeho naložení na nákladní vozy. Při nakládání zákonitě vzniká množství prachu, který obsahuje i azbestová vlákna. Pracovníci jsou ohroženi expozicí azbestu inhalační cestou, může docházet k znečištění pracovního oděvu azbestovými vlákny.

10.4 Uložení opadů s obsahem azbestu na skládku odpadů



Obrázek 22: Schéma pro práci při ukládání odpadů s obsahem azbestu na skládku odpadů (Zdroj: vlastní)

- **Přijímání odpadu s obsahem azbestu, který je nesprávně označený (není označen jako azbestový odpad)**

Nesprávně označený odpad s obsahem azbestu je přijímán na skládku nezabalený, např. jako volně ložený odpad. Je zřejmé, že při manipulaci s tímto odpadem dochází ke zvýšené prašnosti. Obsluha je vystavena expozici azbestu a to převážně inhalační cestou. Azbestová vlákna mohou znečišťovat pracovní oděv.

- **Nevhodná manipulace při přijímání odpadu s obsahem azbestu**

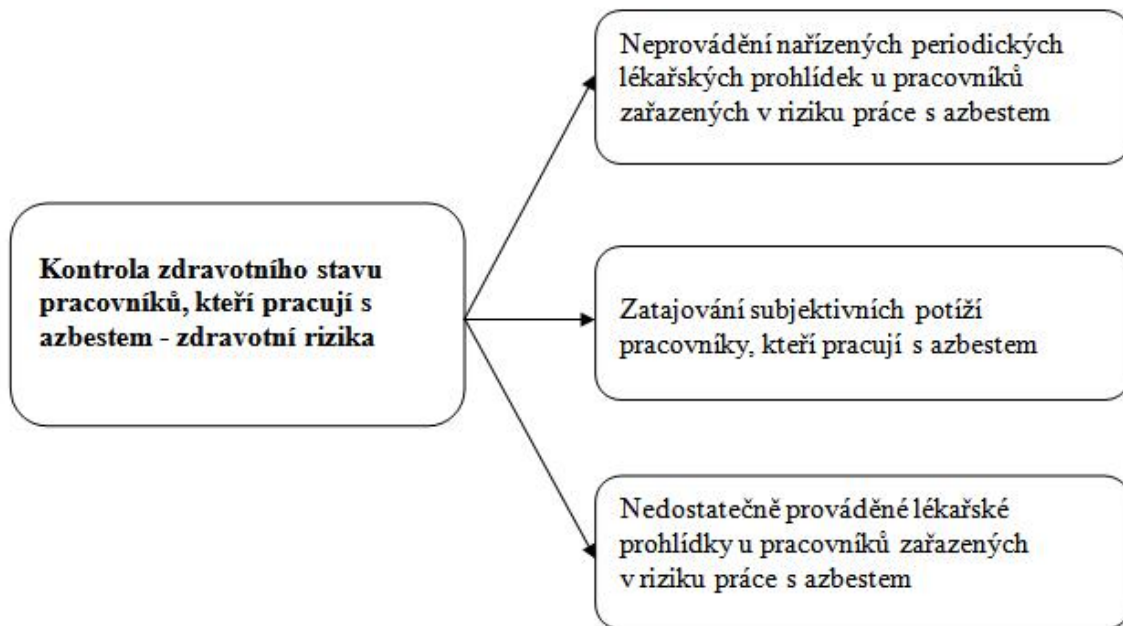
Pokud je odpad s obsahem azbestu uzavřen v pytlích, nesmí být s těmito tyto pytli manipulováno např. házením, aby nedošlo k protržení obalu.

- **Nevhodná manipulace s odpadem obsahujícím azbest při jeho ukládání na skládce**

Odpad s obsahem azbestu je ukládán mimo vyhrazený prostor na skládce. Neprovádí se jeho pravidelné zahrnování inertním materiálem a zhutňování. Tyto zásadní nedostatky v ukládání odpadů s obsahem azbestu na skládkách mohou vést v budoucnosti k uvolňování azbestových vláken na skládce a možné expozici pracovníků, kteří zde budou pracovat.

10.5 Kontrola zdravotního stavu pracovníků pracujících s azbestem

Schéma č. 6: Kontrola zdravotního stavu pracovníků pracujících s azbestem



Obrázek 23: Schéma kontroly zdravotního stavu pracovníků, kteří pracují s azbestem (Zdroj: vlastní)

- **Neprovádění nařízených periodických lékařských prohlídek**

Zaměstnavatel neumožňuje svým zaměstnancům, aby se podrobili nařízeným prohlídkám. Kromě toho, že se zaměstnavatel vystavuje postihu od kontrolních orgánů, může jeho jednání způsobit poškození zdraví u pracovníků, kteří vykonávají rizikové práce.

- **Zatajování subjektivních potíží pracovníky, kteří pracují s azbestem**

Pracovníci při pravidelných prohlídkách mohou záměrně zatajovat svoje subjektivní zdravotní potíže a to z obavy před možnou ztrátou zaměstnání. Pokud zdravotní potíže neodhalí speciální vyšetření, mohou se zdravotní obtíže při jejich zatajování postupně zhoršovat natolik, že vedou k trvalému poškození zdraví.

- **Nedostatečně prováděné lékařské prohlídky**

Smluvní lékař, který provádí periodické lékařské prohlídky, je neprovádí v rozsahu, v jakém jsou stanoveny v rozhodnutí příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví. V tomto případě také hrozí zhoršování případných zdravotních obtíží pracovníků a poškození jejich zdraví.

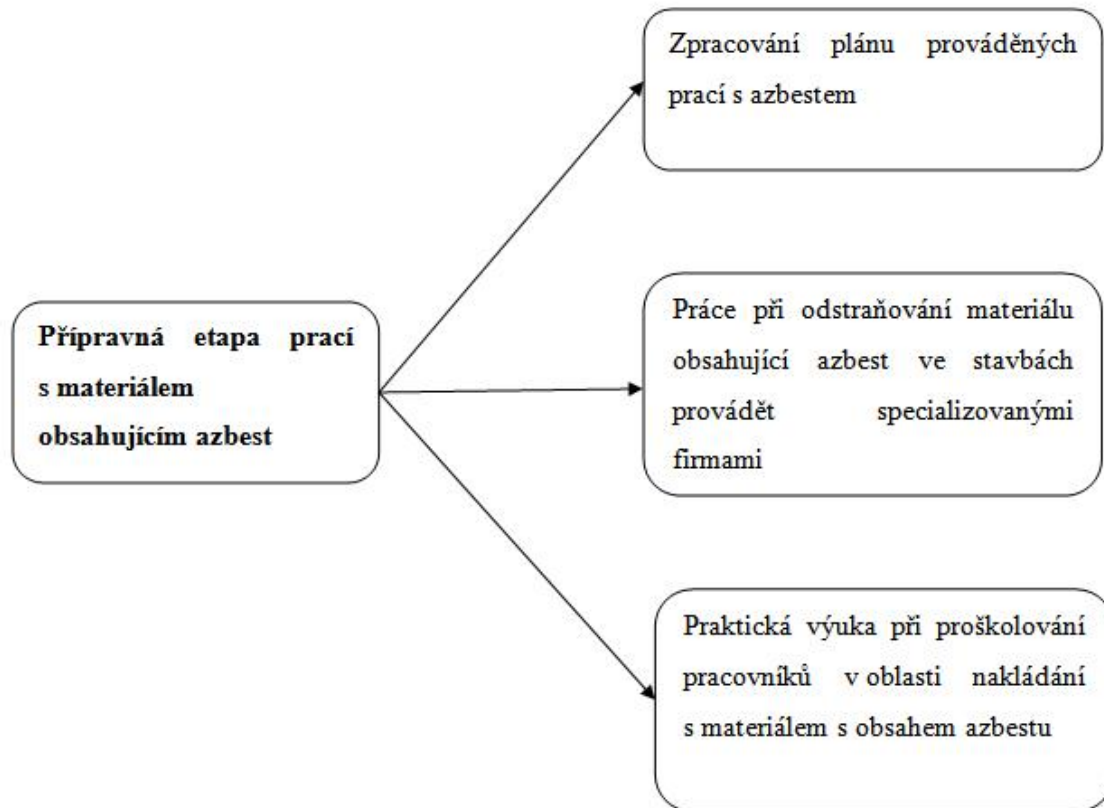
11 Návrh opatření ke zvýšení účinnosti pro ochranu zdraví osob před expozicí azbestem

Na základě výše uvedeného zpracovaného přehledu legislativních předpisů, lze konstatovat, že legislativní ochrana zdraví osob při práci s odpady obsahující azbest je v České republice zpracována na poměrně vysoké úrovni. Jsou stanoveny postupy téměř v celém toku nakládání s odpady – od povinného vyhledávání azbestu ve stavbě, přes jeho odstraňování, přepravu a konečně i jeho uložení na skládku. To, co však zajišťuje plnění stanovených povinností, je účinná kontrola ze strany státních orgánů a zejména hrozba (případně uložení) sankcí za jejich nedodržování.

Na základě zpracovaných analýz možných zdravotních rizik při nakládání s odpady obsahující azbest, bylo přistoupeno k vypracování návrhů, které by přinesly zpřesnění a jasné stanovení povinností při manipulaci s těmito odpady a tím zvýšení ochrany zdraví exponovaných osob. Nebyly brány v úvahu možnosti, že nejsou dodržovány zákonem stanovené povinnosti.

Návrhy byly rozděleny do částí podle posloupnosti nakládání s odpady obsahující azbest, znázorněny pomocí jednoduchých schémat a vysvětleny.

11.1 Přípravná etapa prací s materiálem obsahujícím azbest



Obrázek 24: Schéma pro provádění přípravných prací s materiálem obsahujícím azbest (Zdroj: vlastní)

- **Zpracování plánu prováděných prací s materiálem obsahujícím azbest**

Zpracování plánu prováděných prací je velmi důležitou částí celého projektu. Písemné instrukce by měly být zpracovány pro každou část prováděných prací, to znamená pro jednotlivé pracovní postupy zvlášť, zpracovány musí být i postupy pro mimořádné události, jako jsou například úrazy. Informace o správných pracovních postupech musí být pracovníkům dostupné na pracovišti a to v jednoduché, srozumitelné formě. V tomto případě by byly neocenitelnou pomůckou tematické plakáty a letáky vyvěšené na viditelných místech přímo na pracovišti.

- **Práce při odstraňování materiálu obsahující azbest ve stavbách provádět specializovanými firmami.**

Před samotným prováděním prací je velmi důležitý výběr firmy (pracovníků), kteří budou práce provádět. V České republice již existují specializované firmy, které se zabývají pouze problematikou odstraňování odpadů s obsahem azbestu. Tyto firmy mají vysoce propracované postupy prováděných prací, disponují odpovídajícím strojním zařízením, jejich zaměstnanci jsou opakovaně proškolení o účincích azbestu na lidské zdraví, nutnosti používání osobních

ochranných pracovních prostředků. Tito pracovníci vykonávají práci při odstraňování azbestu jako svoji pravidelnou pracovní činnost. Proto jsou podle rozhodnutí příslušné krajské hygienické stanice zařazeni do tzv. rizikové práce – práce s azbestem. Důsledkem toho jsou mimo jiné i pravidelné preventivní lékařské prohlídky, které mají za účel předcházet poškození zdraví vlivem práce. Takové specializované firmy jsou ale prozatím prvními vlašťovkami v této oblasti v České republice.

- **Začlenění praktické výuky při proškolení pracovníků v oblasti nakládání s materiálem s obsahem azbestu a poškození zdraví vlivem expozice azbestu s následným ověřením jejich znalostí**

Školení pracovníků patří mezi neopomenutelné části, které předcházejí vlastnímu provádění prací, při kterých je nakládáno s azbestem. Jako velmi vhodný postup při školení by se jevila tak zvaná praktická výuka. Pracovníci by se při názorných ukázkách, které by sami prováděli, naučili, jak správně zacházet s OOPP, jak provádět dekontaminaci osob kontaminovaných azbestem i azbestového odpadu, jak jednat při mimořádných událostech - úrazech. Nedílnou součástí školení musí být i sdělení o zdravotních rizicích, které vyplývají z expozice azbestovému prachu při práci. Pracovníci musí být důsledně seznámeni se základními hygienickými požadavky při provádění prací s azbestem, zejména se zákazem konzumace potravin a tekutin při práci a musí být poučeni o zvýšeném riziku poškození zdraví, pokud budou při práci s azbestem kouřit. Pravidelně se opakující proškolení pracovníků s praktickým nácvikem a s následným prověřením jejich znalostí by se odrazilo v přístupu těchto osob při nakládání s materiálem s obsahem azbestu. Opakující se poučky vejdou do podvědomí a jsou vykonávány mnohdy automaticky. Toto opatření by časem přineslo správné pracovní návyky a tím i výrazné snížení expozice pracovníků při práci.

11.2 Odstraňování stavebních materiálů s obsahem azbestu



Obrázek 25: Schéma pro práci při odstraňování stavebních materiálů obsahujících azbest (Zdroj: vlastní)

- **Začlenit postupy dekontaminace osob a odpadů kontaminovaných azbestem do legislativy, která e zabývá nakládání s materiály obsahujícími azbest**

Způsob, jak provádět dekontaminaci osob nakládajících s odpady s obsahem azbestu, je nesmírně důležitou součástí nakládání s materiály obsahujícími azbest. Postupy dekontaminace osob nakládajících s odpady s obsahem azbestu, ale i dekontaminace odpadů, které jsou kontaminovány azbestem, by měly vést k další minimalizaci rizik azbestu a jeho negativního působení na lidské zdraví. Pokud budou tyto postupy pouze doporučené, nelze zaručit, že budou prováděny. To, co není stanoveno zákonem, jako kdyby neexistovalo. Proto se jeví jako velmi vhodné včlenit do legislativních předpisů, které se zabývají nakládání s odpady s obsahem azbestu, jak provádět dekontaminaci osob i materiálů (odpadů) kontaminovaných azbestem.

11.3 Zdravotní prohlídky pracovníků při práci s azbestem



Obrázek 26: Schéma zdravotní prohlídky pracovníků pracujících s azbestem (Zdroj: vlastní)

- **Práce s azbestem zařazovat jako rizikové práce = účinná kontrola**

Nedílnou součástí ochrany zdraví pracovníků jsou i periodické lékařské prohlídky. Pouze u pracovníků, kteří vykonávají rizikové práce, je zajištěno provádění periodických prohlídek, které jsou svojí náplní konkrétně stanoveny pro tento druh vykonávané práce. I přes dodržování předepsaných pracovních postupů a používání osobních ochranných pracovních prostředků může vlivem práce dojít k negativnímu působení na zdraví. Správně prováděné a správně zaměřené lékařské periodické prohlídky odhalí toto negativní působení na zdraví již v samém počátku vzniku onemocnění. Proto kontrola zdravotního stavu pracovníků přinese snížení nemocí z povolání a také nezanedbatelnou ekonomickou úsporu na léčení těchto závažných onemocnění.

V případě, že zaměstnavatel neprovede správně vyhodnocení zdravotních rizik, ať už z neznalosti nebo podcenění rizik (nejhůře i vědomě z důvodu finanční úspory za úhradu prováděných zdravotních prohlídek zaměstnanců), jsou zaměstnanci podrobováni pouze pravidelným lékařským prohlídkám bez konkrétního zaměření. V tomto případě lékař, který

poskytuje pracovně lékařské služby, nemůže vědět, že pracovníci jsou exponováni azbestu a neprovede cíleně zaměřené vyšetření.

To, že by pracovníci byli zařazeni do tzv. rizikové práce by přineslo jejich zvýšenou, komplexní ochranu v rámci prováděných periodických lékařských prohlídek.

V souvislosti s expozicí zaměstnanců azbestu, je nutné zmínit také Registr profesionálních expozic karcinogenům (REGEX), který vznikl na konci 20. století jako iniciativa SZÚ. Tento registr byl vyvíjen pro sledování rizika profesionální rakoviny. V současné době slouží k evidenci osob, které jsou vystaveny faktorům pracovního prostředí s významnými účinky na zdraví ve smyslu karcinogenity. Nejedná se tedy jen o působení azbestu, ale i jiných karcinogenních látek. Sběr a evidenci dat o profesionálních expozicích zajišťují pracovníci KHS. Do REGEXU jsou zaevidovány všechny osoby, které jsou exponovány alespoň 60 pracovních dní, což odpovídá 3 kalendářním měsícům (zkušební doba při nástupu do zaměstnání). Správné fungování registru by mělo přinést i zajištění následné zdravotní péče u osob, které byly profesionálně exponovány karcinogenům. Nelze opomenout také význam pro sběr dat vhodných k provádění analytických epidemiologických studií.

12 Diskuse

Při hodnocení produkce odpadů s obsahem azbestu v ČR za období 2006 – 2011 velmi výrazně vyčnívá rok 2010. Produkce těchto odpadů v roce 2010 zaznamenala prudký, téměř dvojnásobný nárůst oproti roku předchozímu. Co způsobilo toto náhlé navýšení? Proč byl rok 2010 „skokový“ v produkci odpadů obsahujících azbest? Z dostupných údajů, které se podařilo nashromáždit, nevyplývá žádné logické zdůvodnění, neexistuje žádná souvislost - například se změnou legislativních předpisů, které řeší nakládání s odpady, která by vysvětlovala vzniklou situaci. Zároveň se nepodařilo uspokojivě vysvětlit i zvýšení podílu izolačních materiálů s obsahem azbestu oproti stavebním materiálům obsahujících azbest v roce 2010 v ČR.

Při porovnání křivek produkcí odpadů obsahujících azbest v ČR a ve Stč. kraji lze vysledovat určitou podobnost. Proč se tedy poměrně výrazně odlišuje křivka produkce těchto odpadů v okrese Benešov? V tomto okrese došlo k velmi výraznému, a to 10-ti násobnému navýšení produkce odpadů s obsahem azbestu již v roce 2008. Ani v tomto případě nebyly zjištěny žádné zjevné příčiny tohoto nárůstu. Můžeme tedy spekulovat i možný dopad dotačních programů zaměřených na obnovu venkova, což by vedlo i k zvýšené stavební činnosti v regionu.

Sumarizací údajů, které se týkaly množství ukládaných odpadů obsahujících azbest na skládky, vyplynulo překvapivé zjištění. Ve všech hodnocených letech a na všech sledovaných úrovních (republiková, krajská, okresní) byla produkce odpadů obsahujících azbest vždy nižší, než množství těchto odpadů uložených na skládky. Kde je důvod tohoto nelogického zjištění? Pokud pomineme nesprávné vygenerování dat (které byly opětovně kontrolovány), nabízí se vysvětlení například v podobě nesprávného označení odpadu, který byl ukládán na skládky. Při demoličních pracích v objektech, kde se nachází azbest, může docházet k označování téměř veškerého odpadu, který je vyprodukován, jako odpad s obsahem azbestu, přičemž množství odpadů s azbestem bylo na základě stavebně technického průzkumu stanoveno mnohem méně. Dále při odstraňování odpadů s obsahem azbestu je pak nevhodnými pracovními postupy kontaminován i stavební odpad, který je poté následně na skládky ukládán již jako odpad nebezpečný s obsahem azbestu. Další možný důvod vyššího ukládání odpadů s obsahem azbestu na skládky než je jeho produkce, by mohlo být v rámci krajské a okresní úrovně ukládání tohoto odpadu mimo oblast jeho vzniku. V okrese Benešov tomuto zdůvodnění přispívá i skutečnost, že se na jeho území nacházejí již dvě skládky odpadů, kam je možno ukládat odpady s obsahem azbestu. Přičemž druhá skládka odpadů,

kde lze ukládat odpady s azbestem, je v provozu až od roku 2011 a v tomto roce došlo v okrese Benešov k téměř dvojnásobnému zvýšení množství odpadů s obsahem azbestu, které se v tomto okrese uložilo na skládky oproti roku předchozímu.

Mnoho otázek by mohlo být položeno k praktickému provádění samotných prací a provádění dekontaminace osob, které jsou kontaminovány azbestem. Jak uvádí Červenka (1999b), na stavbě se vymezuje kontrolované pásmo. Používané pracovní postupy jsou voleny tak, aby docházelo k minimálnímu uvolňování azbestových vláken. Základní ochrannou pomůckou pracovníků je neprodyšný oděv, návleky na obuv, rukavice, přilba a ochrana dýchacího ústrojí. Tyto pomůcky mohou být jednorázové nebo na opakované použití. V případě opakovaného používání ochranných pomůcek je prováděna důsledná kontrola neporušenosti a následné očištění (dekontaminace) vždy po ukončení práce a to ve vyčleněném prostoru, tzv. dekontaminační jednotce. Ta by měla obsahovat nejméně tři samostatné komory – čistou část, sprchu a špinavou část. Pro vizuální kontrolu správného nasazení OOPP by měla být v dekontaminační jednotce osazena zrcadla. Je nezbytně nutné, aby si pracovníci při provádění dekontaminace snímali OOPP na ochranu dýchacích cest až po provedení očištění sprchou. Dekontaminace odpadů je mnohdy opomíjena, je však také nutná. Pro dekontaminaci odpadů je vyčleněna dekontaminační propust' pro odpad.

Kolik firem, které provádějí odstraňování materiálů obsahující azbest, se řídí výše uvedenými skutečnostmi? Ano, existují specializované firmy, které se soustřeďují na práce s azbestem, na jeho odstraňování a odvoz na určené skládky. Tyto firmy mají již propracované pracovní postupy včetně ochrany zdraví svých zaměstnanců. Nicméně těchto firem není v ČR mnoho, jsou to většinou velké firmy, které ve své činnosti působí i v zemích EU. Oproti tomu je velké množství stavebních firem, které také provádějí odstraňování materiálů s obsahem azbestu, ovšem s minimální ochranou zdraví pracovníků i okolního prostředí. Mnohdy jsou nájímáni zahraniční pracovníci, bez jakéhokoliv proškolení, s minimálními ochrannými pracovními prostředky. Velkou roli zde hraje i jazyková bariéra, kde při neporozumění výkladu o základních pracovních postupech může dojít ke zbytečné expozici pracovníků a tím k ohrožení jejich zdraví.

Co je ale hlavní důvod nedodržování stanovených pracovních postupů? Ve většině případů je zřejmým důvodem cena prováděných prací. Demoliční nebo částečně rekonstrukční práce, kde se manipuluje s materiálem s obsahem azbestu, jsou provedené během několika dní, bez povinného ohlášení prací s azbestem na příslušnou krajskou hygienickou stanici a tudíž bez dodržování stanovených opatření. Pokud nedojde k ohlášení prací s azbestem, není potom

nikdo, kdo by provedl kontrolu prováděných pracovních postupů. Kde tedy hledat nápravu? Možností je jasné stanovení legislativních opatření v problematice v nakládání s azbestem a účinné kontroly a možnosti okamžitých sankcí ze strany státních orgánů.

Při řešení zdravotních rizik při nakládání s odpady s obsahem nelze opomíjet i fyzické osoby nepodnikající, které tyto práce – jedná se především o demoliční práce menšího rozsahu – provádějí vlastními silami.

Ten, kdo provádí údržbu nebo rekonstrukci nějakého objektu, by měl ve vlastním zájmu provést všechna dostupná opatření na ochranu vlastního zdraví a také okolního prostředí. Tato konkrétní opatření by měla být uvedena i v ohlášení stavebních úprav. Tzv. ohlašovací povinnost je daná stavebním zákonem (zákon č. 183/2006 Sb.). K výše uvedenému lze položit jednoduchou otázku – provádí ten, kdo provádí odstraňování materiálů s obsahem azbestu například oddělení pracovního prostoru od okolního prostředí, způsob demontáže např. eternitových šablon nedestruktivním způsobem, včetně jejich pečlivého zabalení a odvozu na určenou skládku? Pokud budeme chtít odpovědět upřímně, nic z toho se v naprosté většině případů neprovádí.

Při hodnocení NzP způsobených expozicí azbestu v ČR musíme brát v úvahu velmi dlouhou dobu latence, tedy dobu, za kterou se onemocnění způsobené azbestem projeví od doby expozice. V případě azbestu se jedná o 20 a více let. Je proto předpoklad, že nárůst těchto NzP bude v příštích deseti letech i nadále pokračovat. Při hodnocení dat bylo dále zjištěno, že poslední rok hodnoceného období (2011) zaznamenal výraznější úbytek hlášených NzP způsobených expozicí azbestu. Toto může být způsobeno i tím, že za rok 2011 ještě nebyla uzavřena všechna šetření, která předchází uznání NzP.

Při hodnocení podílu Stč. kraje na produkci odpadů s obsahem azbestu v rámci ČR bylo zjištěno, že ačkoliv je Stč. kraj plošně největší ze všech krajů ČR, produkce těchto odpadů se pohybuje kolem 6% z celkové republikové produkce. S rostoucí bytovou výstavbou kolem hlavního města by byl předpoklad spíše opačný, ale tento výsledek lze zdůvodnit i tím, že stavební boom ve Stč. kraji sice stále trvá, ale v převážné většině jsou stavěny nové objekty, ať už bytové nebo halové komplexy. Tedy minimum stavebního odpadu a tím méně kontaminovaného azbestem. Podíl uložených odpadů s obsahem azbestu za Stč. kraj tvořil již 15% z celkového množství těchto odpadů uložených v ČR za sledované období 6 let. Okres Benešov se zjištěnými daty o podílu produkce a množství uložených odpadů s obsahem azbestu za sledované období v rámci Stč. kraje nijak nevybočuje.

V neposlední řadě je nutné zmínit i provádění kontrol dodržování předpisů na úseku ochrany

zdraví lidí, toto je především v kompetenci krajských hygienických stanic - orgánu ochrany veřejného zdraví. Před zahájením prací, kde by zaměstnanci mohli být exponováni azbestu, je zaměstnavatel povinen provést hlášení těchto prací na příslušné krajské hygienické stanici a to nejméně 30 dní před zahájením těchto prací. Toto hlášení zaměstnavatel projedná s příslušnou KHS a teprve poté může ve stanoveném termínu přistoupit k vykonání prací. Je nezbytně nutné nespokojit se pouze s vypracovaným hlášením, ale podmínky vykonávání práce, které jsou tam jasně stanoveny, bezpodmínečně dodržovat. A zde je namístě položit otázku – vykonává orgán ochrany veřejného zdraví na těchto pracovištích kontroly stanovených opatření? Pokud zaměstnavatel splní povinnost hlášení prací s azbestem, jsou kontroly vesměs vykonány. Ale pokud zaměstnavatel žádné hlášení nepodá, žádná kontrola se logicky nekoná.

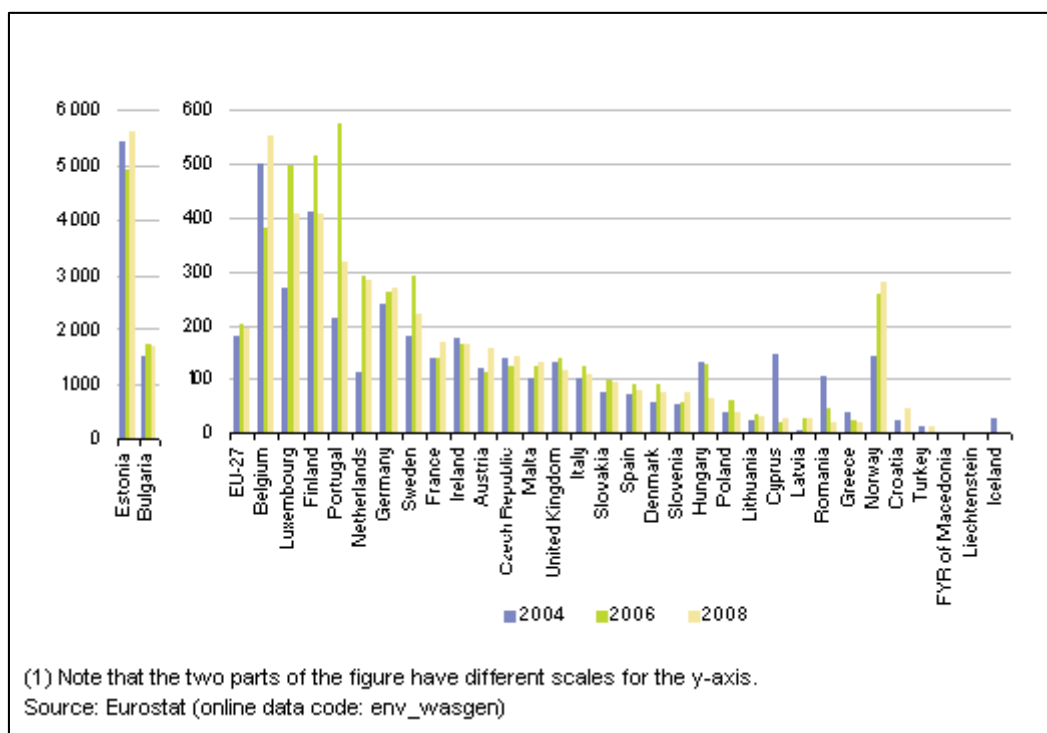
Evidence souhrnné profesionální expozice karcinogenním látkám pomocí REGEXu má mimo jiné přinášet možnost cíleně prováděných zdravotních prohlídek u zaměstnanců, kteří byli v minulosti profesionálně exponováni karcinogenům. Zde můžeme diskutovat o validitě zanesených dat do tohoto registru. Z vygenerovaných dat může být zjištěno, jaká je souhrnná expozice pracovníků a to od začátku fungování registru. Pravdivost údajů před zavedením registru však závisí na ochotě osob uvádět předmětné údaje a to včetně potvrzení či popření kouření.

Jeden z cílů práce byl i záměr posoudit stav nakládání s odpady obsahující azbest v zemích EU a to zhodnocením produkce těchto odpadů. Během práce bylo zjištěno, že požadovaná data o produkci odpadů s obsahem azbestu nelze získat.

Diplomantkou bylo osloveno několik státních institucí (Krajský úřad Středočeského kraje, Krajský úřad Jihočeského kraje, Ministerstvo životního prostředí), Česká informační společnost životního prostředí CENIA, soukromé společnosti, které se zabývají problematikou odstraňování azbestových odpadů nejen v České republice, ale i v zemích EU (Skanska a.s, Foster Bohemia s.r.o.) a to za účelem poskytnutí dat o produkci a množství ukládaného odpadu s obsahem azbestu v zemích EU. Žádosti u uvedených soukromých společností se setkaly s negativním ohlasem a potřebná data nebyla poskytnuta. Státní instituce poskytovaly součinnost, nicméně také s negativním výsledkem. V zemích EU je vedena evidence o produkci nebezpečných odpadů ze stavebnictví, kam azbestové odpady patří, ale podrobnější data o produkci pouze azbestových odpadů již vedena nejsou. Nalezená data o produkci nebezpečných odpadů ze stavebnictví v zemích EU nelze tudíž porovnávat s údaji o produkci odpadů obsahujících azbest v ČR. Zmíněná data byla hledána i za pomoci

odborných pracovníků na českých vysokých školách (VŠCHT Praha), ale opět s nulovým výsledkem.

Jak už bylo uvedeno, byla získána data o produkci nebezpečných odpadů ze stavebnictví v EU a to za období 2004 – 2008. Hodnoty jsou uváděny v kg na jednoho obyvatele. Graf byl do diplomové práce zařazen pro představu o produkci nebezpečných odpadů ze stavebnictví v EU, i když z něj nelze dále vyvodit produkci pouze azbestových odpadů.



Obrázek 27: Produkce nebezpečných odpadů v zemích EU za období 2004 – 2008, v kg/obyvatele (Zdroj: Eurostat)

13 Závěr

Diplomová práce se zabývala problematikou nakládání s odpady s obsahem azbestu. V literární rešerši byly shromážděny literární podklady, které osvětlily problematiku používání azbestu, důvod jeho širokého využití na celém světě, ale zároveň upozornily na dopad expozice azbestu na zdraví lidí. Literární rešerše tak umožnila vytvoření představy o masovém celosvětovém využívání azbestu ve všech oblastech lidského života, ale zároveň ukázala i jeho vysoce negativní stránku v podobě vzniku závažných onemocnění exponovaných osob.

Při hodnocení legislativních předpisů, které se týkaly nakládání s odpady s obsahem azbestu v EU a v ČR, bylo zjištěno, že problematika nakládání s azbestem není žádným nováčkem, naopak její řešení je již dlouhodobá záležitost. EU zavedla v roce 1983 směrnici Rady 83/477/EHS, která se zabývala ochranou zaměstnanců proti riziku expozice azbestu. Ale ČR ani v době socialistické éry nezaostala za zeměmi západní Evropy a již v roce 1984 zařadila azbest mezi prokázané karcinogeny pro člověka a používání výrobků z azbestu bylo povoleno pouze tehdy, když nemohlo být užito jiných materiálů.

Při hodnocení NzP způsobených expozicemi z azbestu byly hodnoceny údaje za období 1996 – 2011. Počet uznaných NzP způsobených expozicemi azbestu vykazuje dlouhodobě stoupající trend.

Při hodnocení výsledků analýz produkce odpadů s obsahem azbestu byl pozorován trvalý nárůst produkce těchto odpadů. Za sledované období šesti let se produkce odpadů obsahujících azbest v rámci ČR téměř ztrojnásobila. Rovnoměrný nárůst produkce těchto odpadů přerušil rok 2010, kdy se křivka produkce vyhoupla na téměř dvojnásobné množství oproti roku 2009 a to na více než 30 000 tun odpadu s obsahem azbestu. Oproti tomu při hodnocení produkce odpadů obsahujících azbest v rámci Stč. kraje neznamenal rok 2010 žádné výrazné navýšení produkce, i když je za sledované šestileté období nejvyšší. Zcela odlišná je křivka produkce odpadů s obsahem azbestu v okrese Benešov. Produkce je za první dva roky sledovaného období téměř zanedbatelná, aby se v roce 2008 zvětšila téměř 10-ti násobně, na téměř 115 tun. Při porovnávání podílu izolačních odpadů s obsahem azbestu a stavebních materiálů s obsahem azbestu bylo zjištěno, že podíl stavebních materiálů obsahujících azbest ve všech sledovaných letech i regionech vždy výrazně převyšoval nad podílem izolačních odpadů s obsahem azbestu.

Množství uložených odpadů obsahujících azbest na všech sledovaných úrovních v celém šestiletém sledovaném období vždy převyšovalo jejich produkci. I množství ukládaných

odpadů s obsahem azbestu vykazuje trvalý nárůst, oproti produkci těchto odpadů v rámci ČR je nárůst jejich ukládání pozvolnější. Z údajů zhodnocených za ČR se množství uložených odpadů obsahujících azbest ve sledovaném šestiletém období zvýšilo cca o polovinu. Stč. kraj vykazuje nárůst množství uložených odpadů s obsahem azbestu za sledované období již dvojnásobné a naprosto odlišné údaje byly vyhodnoceny za okres Benešov. Zde se množství uložených odpadů s obsahem azbestu během 6 let zvýšilo více než 14x. Ze zjištěných dat o množství uložených odpadů s obsahem azbestu bylo zjištěno, že i v případě ukládání odpadů byl podíl stavebních odpadů s obsahem azbestu výrazně vyšší než podíl izolačních materiálů obsahujících azbest, a to opět na všech sledovaných regionálních úrovních v celém sledovaném období.

Z dat, která hodnotila, jak se Stč. kraj podílel na produkci a množství uložených odpadů s obsahem azbestu v rámci ČR, bylo zjištěno, že podíl produkce těchto odpadů tvoří pouze 6% z celkové produkce odpadů obsahujících azbest v celé ČR. Množství ukládaných odpadů s obsahem azbestu na skládky za Stč. kraj tvoří v rámci ČR 15%. Po zhodnocení dat ohledně podílu okresu Benešov na produkci odpadů obsahujících azbest bylo zjištěno, že tento podíl tvoří 7% z celkové produkce těchto odpadů ve Stč. kraji. Množství uložených odpadů s obsahem azbestu na skládky za okres Benešov tvoří v rámci Stč. kraje celých 10% .

Při provádění analýz hodnocení zdravotních rizik při expozici azbestem při práci byly analyzovány obecné pracovní operace, při kterých dochází k manipulaci s materiálem obsahujícím azbest, bylo zhodnoceno zdravotní riziko při těchto pracích. V závěru práce byla navržena opatření, která by přinášela snížení expozice azbestem a tím i snížení zdravotních rizik při provádění prací, při kterých dochází k manipulaci s materiálem obsahujícím azbest. V důsledku toho nelze opomenout, že důsledek snížení zdravotních rizik při práci s materiálem obsahujícím azbest by zákonitě přinesl snížený počet možného zdravotního poškození exponovaných zaměstnanců a tím i ekonomickou úsporu při léčení vzniklých onemocnění, které souvisejí s výkonem této práce.

Celkový nárůst v oblasti produkce odpadů s azbestem a jeho ukládání na skládky je vesměs pozitivním jevem, protože potvrzuje, že je s uvedenými odpady nakládáno podle platných legislativních předpisů a při jeho odstraňování je zabráněno rozptylu azbestu a azbestových vláken do životního prostředí.

14 Seznam literatury a použitých zdrojů

Tištěné zdroje

Báčová M., 2007: Odstraňování staré azbestové zátěže při provádění udržovacích prací, změn dokončených staveb a odstraňování staveb. Inf. Centrum ČKAIT, Praha.

Červenka V., 1999: Vyhledávání azbestu, zpracování projektu, sanace. Sborník přednášek semináře „Problematika azbestu v životním prostředí“, str. 33-35, VŠCHT, Praha (a).

Červenka V., 1999: Sanace azbestu v ČR a její nedostatky. Sborník přednášek semináře „Problematika azbestu v životním prostředí“, str. 188-201, VŠCHT Praha (b).

Egilman D., Fehnel C., Bohme S.R., 2003: Exposing the „myth“ of ABC,“ anything but chrysotile“: a critique of the Canadian asbestos mining industry and McGill University chrysotile studies. Am.J.Ind.Med. 44(5):540-557.

Evropská komise GŘ pro zaměstnanost, sociální věci a rovné příležitosti, 2006: Praktická příručka o osvědčených postupech pro prevenci a minimalizaci rizik azbestu při práci (potenciálně) zahrnující kontakt s azbestem: pro zaměstnavatele, zaměstnance a inspektory práce. SZÚ Praha, 143 str..

Gergelová, P.; Šulcová, M.; Hurbánková, M., 2005: Používání azbestu a výskyt mezoteliómův. České pracovní lékařství, 2005, ročník 6, č. 3, str. 169-172, Praha.

Guadalupe Aguilar-Madrid et al., 2003: Globalization and transfer of hazardous industry:asbestos in Mexiko, 1979-2000. Int.J.Occup.Environ.Health 9:272-279.

Hrnčíř E., 2004: Nemoci způsobené prachem azbestu. Pracovní lékařství, 2004, ročník 56, č. 3, str. 136-138, Praha.

Kazan-Allen L., 2001: Asbestos poisons World Trade Organization atmosphere. Int.J.Health Serv. 31(3):481-493 (a).

Kazan-Allen L., 2003: The asbesots war. Int.J.Occup.Environ.Health 9:173-193 (b).

Kazan-Allen L., 2004: Asbesots despatches. Int.J.Occup.Environ.Health 10:111-120 (c).

Lajčíková A., Hornychová M., 2010: Azbest v ovzduší a legislativní zajištění ochrany zdraví. Časopis Hygiena sv. 55, č.3, Praha.

Lebedová J., 1998: Azbestová vlákna jako příčina chorob z povolání. Zdravotnické noviny, 1998, ročník 47, č. 40, Praha.

Lebedová J., 2000: Azbest a jeho negativní účinky na lidské zdraví. Časopis Inovace, 2000, ročník 6, č. 1, str. 10-12, Praha.

Li L., Sun T.D., 2004: A meta-analysis of cohort studies on cancer mortality among workers exposure to chrysotile fiber alone. Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi, 39-42.

Málek B., 2005: Otázky těžby, využívání, náhrady použití azbestu a legislativní opatření při vystavení azbestu při práci. České pracovní lékařství 2005, číslo 1.

Nakládal Z., Nakládalová M., Kollárová H., Čížek L., Janoutová G., Janout V., 2007: Profesionální expozice azbestu a riziko vzniku karcinomu plic. Pracovní lékařství 2007, ročník 59, č. 3, str. 79-81.

Niklinski J. et al, 2004.: The epidemiology of asbestos- related diseases. Lung Cancer 45 Suppl. 1:S7-S15.

Pyssa J., Rokita Grazyna M., 2007: The asbestos – occurrence, using and the way of dealing with asbestic waste material. Source: Gospodarska surowcami mineralnymi-mineral resources management Volume: 23 Issue: 1 Pages: 49-61 .

Reichrtová E., 1997: Azbest v budovách a vonkajšom prostredí. Životní prostředí 1997, ročník 31, č. 3, str. 139-142.

Smith A. H., Wright C. C., 1996: Chrysotile asbestos in the main cause of pleural mesothelioma. Am.J.Ind.Med. 30(3) 253-266.

Spurný K., 1999: Vlákny, minerální prach a aerosol. Sborník semináře „Problematika azbestu v životním prostředí“, str. 1-3, VŠCHT Praha.

Stárková B., 1999: Azbest v budovách a jeho měření. Sborník semináře „Problematika azbestu v životním prostředí“, str. 29 - 32, VŠCHT Praha.

Státní zdravotní ústav Praha, 2000: Azbest a zdraví. Praha.

Sun T. et al., 2003: A 40 -year cohort study on cancer mortality among female workers with manual spinning of chrysotile asbestos. Wei Sheng Yan Jiu. 32(6) 511-513.

Tossavainen A., 2004: Global use of asbestos and the incidence of mesothelioma. *Int.J.Occup.Environ.Health* 10:22-25.

Vejlupková J.; Lebedová J., 2000: Jak člověk využíval azbest od starověku až po konec 20. století. *Časopis Praktický lékař* 2000, ročník 80, č. 8., str. 438-440. Česká lékařská společnost J.Ev. Purkyně, Praha (a).

Vejlupková J., Lebedová J., 2000: Nemoci způsobené azbestem. *Časopis Praktický lékař* 2000, ročník 80, č. 8., str. 441-446. Česká lékařská společnost J.Ev. Purkyně, Praha (b).

Yano E. et al., 2001: Cancer mortality among workers exposed to amphibole-free chrysotile asbestos. *Am.J.Epidemiol.* 154(6):538-543.

Zákony, vyhlášky, nařízení, směrnice

Metodický pokyn odboru odpadů MŽP pro řízení vzniku stavebních a demoličních odpadů a nakládání s nimi. Praha, 2008.

Nařízení EP a Rady (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, o zřízení Evropské agentury pro chemické látky, o změně směrnic 1999/45/ES a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 793/93, nařízení Komise (ES) č. 1488/94, směrnice Rady 76/769/EHS a směrnic Komise 91/155/EHS, 93/67/EHS, 93/105/ES a 2000/21/ES.

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění.

Rozhodnutí Rady 2003/33/ES, kterým se stanoví kritéria a postupy pro přijímání odpadů na skládky podle článku 16 a přílohy II směrnice 1999/31/ES.

Směrnice EP a Rady 98/2008/ES o odpadech a zrušení některých směrnic.

Směrnice EP a Rady 2009/148/ES o ochraně zaměstnanců před riziky spojenými s expozicí azbestu při práci.

Směrnice Komise 91/659/ES kterou se přizpůsobuje technickému pokroku příloha I směrnice Rady 76/769/EHS o sblížení právních a správních předpisů členských států týkajících se omezení uvádění na trh a používání některých nebezpečných látek a přípravků (azbest).

Směrnice Komise 99/77/EHS kterou se pošesté přizpůsobuje technickému pokroku příloha I směrnice Rady 76/769/EHS o sblížení právních a správních předpisů členských států týkajících se omezení uvádění na trh a používání některých nebezpečných látek a přípravků (azbest).

Směrnice MZ ČR – HH č. 64/1984 Sb., o hygienických zásadách pro práce s chemickými karcinogeny.

Směrnice Rady 83/477/EHS o ochraně zaměstnanců před riziky spojenými s expozicí azbestu při práci.

Směrnice Rady 83/478/EHS měnící popáté (azbest) Směrnici 76/769/EHS o sblížení zákonů, vyhlášek a administrativních opatření členských států, týkajících se omezení uvádění na trh a používání některých nebezpečných látek a přípravků.

Směrnice Rady 85/610/EHS kterou se posedmé mění směrnice 76/769/EHS o sblížení právních a správních předpisů členských států týkajících se omezení uvádění na trh a používání některých nebezpečných látek a přípravků (azbest).

Směrnice Rady 87/217/EHS o předcházení a snižování znečištění životního prostředí azbestem.

Směrnice Rady 91/382/EHS kterou se mění směrnice 83/477/EHS o ochraně zaměstnanců před riziky spojenými s expozicí azbestu při práci.

Směrnice Rady 91/689/EHS o nebezpečných odpadech.

Směrnice Rady 1999/31/ES o skládkách odpadů, v platném znění.

Vyhláška č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů, v platném znění.

Vyhláška č. 6/2002 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb.

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.

Vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu.

Vyhláška č. 394/2006 Sb., kterou se stanoví práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu.

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.

Zákon č. 65/1950 Sb., zákoník práce, v platném znění.

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění.

Zákon č. 185/2001 Sb., zákon o odpadech, a o změně některých dalších zákonů, v platném znění.

Zákon č. 365/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích, v platném znění.

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), v platném znění.

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Internetové zdroje:

Dlouhá B., 2006: Azbest v pracovním prostředí. Online: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/azbest-v-pracovnim-prostredi>, cit. 10.3.2013 a.

Dlouhá B., 2012: Azbest – vliv na zdraví. Online: http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/konz_dny_a_seminare/2012/2_dlouha_azbest_vliv_na_zdravi.pdf, cit. 10.3.2013 b.

Eurostat, 2013. Online: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php?title=File:Hazardous_waste_generation_2004-2008_%281%29_%28kg_per_inhabitant%29.png&filetimestamp=20111122081905, cit. 9.3.2013.

Palatka K., 2006: Maligní mezoteliom. Online: <http://zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina/maligni-mezoteliom-280962> cit. 20.3.2013.

Zimová M., Podolská Z., 2008: Zdravotní rizika odpadů obsahujících azbest. Online: <http://www.odpadoveforum.cz/2008/3.pdf>, cit. 20.1.2013.

SZÚ Praha, 2012. Online: www.szu.cz/publikace/data/nemoci-z-povolani-a-ohrozeni-nemoci-z-povolani-v-ceske-republice, cit. 29.9.2012.

15 Přílohy

15.1 Příloha č. 1

Tabulka 7: Stavební materiály s obsahem azbestu vyráběné v minulosti na území ČR (Zdroj: Lajčíková et Hornychová 2010)

Rok ukončení výroby	Druh stavebního materiálu	Místo výroby
1996	Střešní šablony Eternit, Beronit	Šumperk, Beroun
1995	Vlnitá střešní krytina	Šumperk, Beroun, Hranice
1996	Hřebenáče, tvarovky, střešní větrací prvky	Šumperk, Beroun, Hranice
1990	Netkaná textilie NETAS	Zvěřínek
1990	Izolační desky ID a IDK	Zvěřínek
1999	Květinové truhlíky a zahradní doplňky	Beroun
1999	Tlakové kanalizační roury, trubky a tvarovky	Beroun, Hranice
1995	Interiérové desky DUPRONIT, EZALIT	Beroun, Šumperk
1995	Exteriérové a podstřešní desky DEKALIT, LIGNÁT, CEMBALIT, CEMBOPLAST, UNICEL	Beroun, Hranice, Šumperk, Černousy
1992	Protipožární desky PYRAL s Al fólií	Praha
1992	Asfaltové desky ASBIT	Praha
1990	Asfaltové pásy s mletým azbestem ARALAEBIT, BITAGIT, CUFOLBIT, ARABIT-S, PLASTBIT	Brno, Hostinné, Bělá pod Bezdězem
1992	PYROTHERM – nástříková hmota	Praha
1993	Brzdové, třecí a izolační materiály	Kostelec nad Orlicí

15.2 Příloha č. 2

Tabulka 8: Nemoci dýchacích cest, plic, pohrudnice nebo pobřišnice způsobené prachem z azbestu (kap. III položka 2) v letech 1996 – 2011) (Zdroj: vlastní, z podkladů SZÚ Praha)

	Azbestóza plic	Hyalinóza pleury s poruchou plicních funkcí	Mezotheliom pohrudnice	Nádor plic z azbestu	Celkem NzP (kap. III 2)
2011	5	13	5	2	25
2010	4	27	9	4	44
2009	8	20	4	4	36
2008	9	14	5	-	28
2007	4	22	7	2	35
2006	1	17	5	5	28
2005	9	23	8	2	42
2004	4	12	3	4	23
2003	8	10	5	1	24
2002	5	21	6	2	34
2001	3	15	7	7	32
2000	2	4	7	1	14
1999	7	8	5	3	23
1998	7	5	4	3	19
1997	2	8	2	-	12
1996	11	3	1	3	18

15.3 Příloha č. 3

Tabulka 9: Seznam nebezpečných vlastností odpadu (Zdroj: zákon č. 185/2001 Sb., příloha č. 2)

Kód	Nebezpečná vlastnost odpadu
H1	Výbušnost
H2	Oxidační schopnost
H3 A	Vysoká hořlavost
H3 B	Hořlavost
H4	Dráždivost
H5	Škodlivost zdraví
H6	Toxicita
H7	Karcinogenita
H8	Žíravost
H9	Infekčnost
H10	Taratogenita
H11	Mutagenita
H12	Schopnost uvolňovat vysoce toxické nebo toxické plyny ve styku s vodou, vzduchem nebo kyselinami
H13	Senzibilita +
H14	Ekotoxicita
H15	Schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při nebo po odstraňování

+ Pokud jsou k dispozici zkušební metody

16 Seznam obrázků

Obrázek 1: Chrysotil (Zdroj: Dlouhá 2006 a)	14
Obrázek 2: Odhadovaná celková spotřeba azbestu v Evropě mezi lety 1920 – 2000 (Zdroj: Evropská komise GŘ pro zaměstnanost, sociální věci a rovné příležitosti 2006)	17
Obrázek 3: Azbestová krytinová lepenka (Zdroj: Evropská komise GŘ pro zaměstnanost, sociální věci a rovné příležitosti 2006)	19
Obrázek 4: Azbestová izolace na parovodním potrubí (Zdroj: Evropská komise GŘ pro zaměstnanost, sociální věci a rovné příležitosti 2006)	20
Obrázek 5: Azbestóza - RTG nález (zdroj: Dlouhá 2012 b).....	23
Obrázek 6: Mezotheliom (Zdroj: Palatka 2006)	24
Obrázek 7: Celkový počet nemocní z povolání vlivem expozice azbestu v České republice v letech 1996-2011 (Zdroj: vlastní).....	39
Obrázek 8: Produkce odpadů obsahujících azbest v ČR v letech 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní)	41
Obrázek 9: Produkce odpadů obsahujících azbest ve Stč. kraji v letech 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní).....	42
Obrázek 10: Produkce odpadů obsahujících azbest v okrese Benešov v letech 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní).....	44
Obrázek 11: Podíl Stč. kraje na produkci odpadů obsahujících azbest v rámci ČR za období 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní).....	45
Obrázek 12: Podíl okresu Benešov na produkci odpadů obsahujících azbest v rámci Stč. kraje za období 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní)	45
Obrázek 13: Množství uložených odpadů obsahujících azbest na skládky v ČR v letech 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní).....	47
Obrázek 14: Množství uložených odpadů obsahujících azbest na skládky ve Středočeském kraji v letech 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní).....	48
Obrázek 15: Množství odpadů obsahujících azbest uložených na skládky v okrese Benešov v letech 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní)	50
Obrázek 16: Podíl Středočeského kraje v ukládání odpadů obsahujících azbest na skládky v rámci ČR za období 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní).....	51
Obrázek 17: Podíl okresu Benešov v ukládání odpadů obsahujících azbest na skládky v rámci Stč. kraje za období 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní).....	51

Obrázek 18: Posloupnost kroků při práci s materiály, u nichž existuje podezření, že obsahují azbest (Zdroj: vlastní).....	53
Obrázek 19: Schéma pro demoliční a rekonstrukční práce v objektech, kde se nachází azbest (Zdroj: vlastní).....	54
Obrázek 20: Schéma pro práci při odstraňování odpadů s obsahem azbestu z pracoviště (Zdroj: vlastní).....	56
Obrázek 21: Schéma pro práci při odstraňování odpadů s obsahem azbestu z pracoviště (Zdroj: vlastní).....	57
Obrázek 22: Schéma pro práci při ukládání odpadů s obsahem azbestu na skládku odpadů (Zdroj: vlastní).....	58
Obrázek 23: Schéma kontroly zdravotního stavu pracovníků, kteří pracují s azbestem (Zdroj: vlastní).....	59
Obrázek 24: Schéma pro provádění přípravných prací s materiálem obsahujícím azbest (Zdroj: vlastní).....	61
Obrázek 25: Schéma pro práci při odstraňování stavebních materiálů obsahujících azbest (Zdroj: vlastní).....	62
Obrázek 26: Schéma zdravotní prohlídky pracovníků pracujících s azbestem (Zdroj: vlastní)	63
Obrázek 27: Produkce nebezpečných odpadů v zemích EU za období 2004 – 2008, v kg/obyvatele (Zdroj: Eurostat)	69

17 Seznam tabulek

Tabulka 1: Produkce odpadů obsahujících azbest v ČR v letech 2006 - 2011 (Zdroj: vlastní)	41
Tabulka 2: Produkce odpadů obsahujících azbest ve Středočeském kraji v letech 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní).....	42
Tabulka 3: Produkce odpadů obsahujících azbest v okrese Benešov v letech 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní).....	43
Tabulka 4: Množství uložených odpadů obsahujících azbest na skládky v ČR v letech 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní).....	46
Tabulka 5: množství uložených odpadů obsahujících azbest na skládky ve Středočeském kraji v letech 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní)	48
Tabulka 6: Množství odpadů obsahujících azbest uložených na skládky v okrese Benešov v letech 2006 – 2011 (Zdroj: vlastní)	49
Tabulka 7: Stavební materiály s obsahem azbestu vyráběné v minulosti na území ČR (Zdroj: Lajčíková et Hornychová 2010).....	78
Tabulka 8: Nemoci dýchacích cest, plic, pohrudnice nebo pobřišnice způsobené prachem z azbestu (kap. III položka 2) v letech 1996 – 2011) (Zdroj: vlastní, z podkladů SZÚ Praha)	79
Tabulka 9: Seznam nebezpečných vlastností odpadu (Zdroj: zákon č. 185/2001 Sb., příloha č. 2).....	80