



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

**NAKLÁDÁNÍ S NEBEZPEČNÝM MATERIÁLEM
NA STAVBĚ**

HANDLING WITH HAZARDOUS MATERIALS ON CONSTRUCTION SITE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

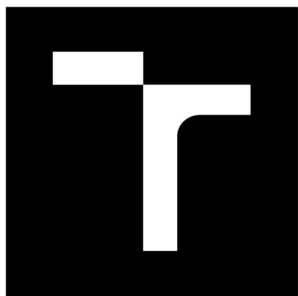
Bc. Klaudia Máčaiová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. MARTIN TUSCHER, Ph.D.

BRNO 2022



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

**NAKLÁDÁNÍ S NEBEZPEČNÝM MATERIÁLEM
NA STAVBĚ**

HANDLING WITH HAZARDOUS MATERIALS ON CONSTRUCTION SITE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Klaudia Máčaiová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. MARTIN TUSCHER, Ph.D.

BRNO 2022



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	NPC-SIE Stavební inženýrství – management stavebnictví
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Specializace	bez specializace
Pracoviště	Ústav stavební ekonomiky a řízení

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Klaudia Máčaiová
Název	Nakládání s nebezpečným materiálem na stavbě
Vedoucí práce	Ing. et Ing. Martin Tuscher, Ph.D.
Datum zadání	31. 3. 2021
Datum odevzdání	14. 1. 2022

V Brně dne 31. 3. 2021

doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Bradáč, A., Scholzová, V., Krejčíř, P.: Úřední oceňování majetku 2017, akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno 2016, ISBN: 978-80-7204-950- 9.

Tichá, A., Tichý, J., Vysloužil, R.: Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě, akademické nakladatelství CERM s.r.o., Brno 2008, ISBN 978-80-7204-587-7.

Marková, L.: Ceny ve stavebnictví, studijní opora VUT FAST Brno 2006.

Maceková, V.: Nauka o pozemních stavbách, studijní opora VUT FAST Brno 2006.

Zlámal, L.: Pozemní stavitelství I, studijní opora VUT FAST Brno 2005.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Zadání práce:

1. Analýza nejčastěji se vyskytujících nebezpečných odpadů na stavbě.
2. Popis a ocenění likvidace nebezpečných odpadů na stavbě.
3. Budoucí nakládání s nebezpečnými odpady a jejich likvidace.
4. Vyhodnocení a porovnání se současnou metodikou.

Cílem práce je popsat a ocenit likvidaci nebezpečných odpadů na stavbě. Dále popsat současný a budoucí stav nakládání s nebezpečným odpadem ve stavebnictví a porovnání skutečných cen za likvidaci se současnou metodikou.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

Ing. et Ing. Martin Tuscher, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

ABSTRAKT

Cieľom diplomovej práce bolo poukázať na prípadné legislatívne rozdiely medzi Českou a Slovenskou republikou a stanoviť príklady cien likvidácie azbestu. V teoretickej časti sú stručne zhrnuté odpady, ich legislatíva a podiely stavebného odpadu. V kapitole s názvom azbest je stručný prierez históriou, ťažbou a chorobami zapríčinenými azbestom. V praktickej časti sa venujem legislatívnej metodike likvidácie azbestu podľa ČR. Na základe príslušných zákonov v štátoch som následne vyhodnotila rozdiely medzi krajinami. Ďalej sa venujem postupom likvidácie kanalizačného potrubia a strechy, na ktoré som následne vytvorila rozpočet s poukázaním na cenu likvidácie azbestu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Česká republika, Slovensko, nebezpečný odpad, azbest, vlákna, likvidácia, legislatíva, zákony

ABSTRACT

The aim of the diploma thesis was to point out possible legislative differences between the Czech and Slovak Republics and to provide examples of asbestos disposal prices. The theoretical part briefly summarizes the waste, it is legislation and the share of construction waste. The chapter entitled Asbestos provides a brief overview of the history, mining and diseases caused by asbestos. In the practical part I devote with the legislative methodology of asbestos disposal according to the Czech Republic. Based on the relevant laws in the states, I subsequently evaluated the differences between the countries. I also devote with the procedure of disposal of sewer pipes and roofs, for which I subsequently created a budget with reference to the price of asbestos disposal.

KEYWORDS

Czech Republic, Slovakia, hazardous waste, asbestos, particle, disposal, legislative, laws

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Klaudia Máčaiová *Nakládání s nebezpečným materiálem na stavbě*. Brno, 2021. 91 s., 9 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. et Ing. Martin Tuscher Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Nakládání s nebezpečným materiálem na stavbě* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 07. 1. 2022

Bc. Klaudia Máčaiová

autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Nakládání s nebezpečným materiálem na stavbě* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 07. 1. 2022

Bc. Klaudia Máčaiová

autor práce

POĎAKOVANIE

Ďakujem týmto Ing. et Ing. Martin Tuscher Ph.D. za vedenie mojej diplomovej práce a rady, ktoré mi poskytol.

Chcela by som sa poďakovať svojej rodine za podporu a trpezlivosť pri mojej ceste vysokou školou.

Obsah

ÚVOD	12
1 Odpad všeobecne	13
1.1 Definícia odpadu v legislatíve	14
1.2 Množstvo odpadu a druhy odpadov v ČR a na SK.....	15
1.3 Podiel stavebného odpadu	15
2 Nebezpečný odpad v stavebníctve.....	17
2.1 Množstvo nebezpečného odpadu.....	18
2.2 Materiál s obsahom nebezpečných látok	22
3 Azbest	24
3.1.1 Prierez históriou	24
3.1.2 Charakteristika.....	29
3.2 Ťažba azbestu a spôsob jeho výroby	34
3.3 Súčasné používanie azbestu vo svete	36
3.4 Choroby zapríčinené azbestom.....	37
3.4.1 Azbestóza	40
3.4.2 Hyalinóza pleury (pleurálne plaky).....	41
3.4.3 Rakovina pľúc	42
3.4.4 Rakovina hrtanu a rakovina vaječníkov	43
3.4.5 Maligný mezoteliom.....	43
4 Ceny v stavebníctve	45
4.1 Druhy cien	45
4.1.1 Druhy cien podľa spracovania.....	46
4.1.2 Druhy cien podľa ich obsahu.....	47
5 Praktická časť	48
5.1 Právne regulatívy	48
5.1.1 Zákony Slovenskej republiky.....	49
5.1.2 Zákony Českej republiky.....	50
5.2 Postup podľa legislatívy ČR.....	53
5.3 Legislatívne odstránenie stavby alebo jej častí.....	55

5.4	Legislatívne nakladanie so stavebným odpadom s obsahom azbestu	57
5.5	Legislatívne orgány verejnej správy a ich kompetencie	58
5.6	Povinnosti oprávnenej osoby k likvidácii azbestu	59
5.7	Rozdiely medzi členskými štátmi	60
5.7.1	Vybrané časti legislatívy ČR	62
5.7.2	Vybrané časti legislatívy Slovenska	63
5.7.3	Zhrnutie rozdielov	65
5.8	Azbestocementová krytina	65
5.8.1	Postup pri likvidácii strechy	67
5.9	Azbesto-cementové potrubie	70
5.9.1	Postup pri likvidácii potrubia	72
5.9.2	Postup likvidácie stúpačky v havarijnom stave	78
5.9.3	Ďalšie technologické postupy odstraňovania azbestu	80
6	Záver	83
7	Zoznam použitých zdrojov	85
8	Zoznam obrázkov	88
9	Zoznam použitých skratiek	89

ÚVOD

V dnešnej dobe, či už priamo alebo nepriamo, sa stretávame s veľkým množstvom vyprodukovaného odpadu, ktorý nám pohlcuje planétu.

Vybrala som si jeden druh nebezpečného odpadu – *azbest*. Tento materiál ma zaujal hlavne tým, že je vo veľa prípadoch, vďaka jeho vlastnostiam, flexibilne využiteľný. V stavebnej praxi ho nájdeme najmä na starších stavbách. V reálnych podmienkach sa s ním môžeme stretnúť aj v iných odvetviach, ako napríklad v priemyselnom alebo automobilovom odvetví.

Slovo azbest má grécky pôvod a znamená *nezničiteľný*, či *nespáliteľný*. Je to jeden z hlavných dôvodov, prečo ho ľudia využívali v takom rozsahu. Veľa ľudí v dnešnej dobe netuší, aké dôsledky má využívanie tohto materiálu a ani médiá mu nevenujú potrebnú pozornosť. Ľudia by mali byť informovaní o tom, čo azbest spôsobuje, a tiež aké nebezpečie môže predstavovať pre životné prostredie. To je tiež jeden z dôvodov, prečo som si ako nosnú tému mojej práce vybrala práve azbest.

Nebezpečný odpad je potrebné systémovo riešiť a následne ho ekologicky zlikvidovať.

V prvej a druhej kapitole sa venujem odpadom zo všeobecného hľadiska, ako je odpad zákonom definovaný a ako ho ľudstvo likviduje. Poukazujem na to, koľko stavebného odpadu ľudia vyprodukujú za jeden rok a ako množstvo odpadu za posledných pár rokov stúpa alebo stagnuje. Zameriavam sa na situáciu v Českej republike a na Slovensku.

V tretej kapitole opisujem azbest, jeho charakteristiku a používanie. Načrtávam jeho vplyv na ľudské zdravie, pretože si ľudia, a najmä pracovníci, ktorí sa s ním stýkajú, mnohokrát neuvedomujú, kam až siahajú jeho dôsledky.

Vo svojej diplomovej práci sa budem venovať legislatívnym rozdielom v likvidácii azbestu na Slovensku a v Českej republike. Budem skúmať, či sa medzi týmito dvomi krajinami nachádzajú rozdiely v legislatívnej časti a následnej likvidácii. Výsledkom tejto práce bude zhodnotenie legislatívnych rozdielov a odôvodnenie výšky ceny za likvidáciu.

1 Odpad všeobecne

Všetci sme producenti odpadu, či už priamo alebo nepriamo. Človek by sa ani nenazdal, koľko druhov odpadu vyprodukuje za celý svoj život. Spoločnosť sa rýchlo rozvíja, technológie napredujú a rozrastá sa aj spotreba materiálu.

V súčasnej dobe je kladený stále väčší nárok na ekologickú výrobu materiálu a energie. Nárast spotreby je obrovský a hrozí, že povedie k nedostatku surovín. Jeho dôsledkom je stále rastúca cena materiálov a energií. U niektorých, ako napríklad uhlie alebo ropa, bola ťažba za posledných 20 rokov väčšia, než za predošlých 100 rokov. Exponenciálny rast záťaže na životné prostredie sa skladá z faktorov determinovaných životným štýlom ľudstva a jeho potrebou neustále objavovať nové možnosti. Je evidentné, že tento rast nemôže byť trvalý, pretože by viedol ku globálnej katastrofe. Ľudstvo sa začína stále viac zameriavať na trvalo udržateľný rozvoj a s ním súvisiacu produkciu odpadu. (1)

Mali by sme si uvedomiť, akú environmentálnu záťaž pre nás odpad znamená, a že sa jeho vzniku nedá predísť. Musíme prísť na to, ako ho ekonomicky a najmä ekologicky spracovať. Často diskutovanou témou je likvidácia odpadu pomocou spaľovania a jeho následné energetické využitie. Takto vytvorená energia sa ďalej využíva na zásobovanie teplom alebo ako elektrická energia. Vzniká ďalší závažný jav, a to problém znečisťovania vzduchu spalínami. (1)



Obrázok 1 Hierarchia odpadového hospodárstva (2)

Ako si môžeme všimnúť, podľa obrázku 1, najhoršia možnosť je, skládkovanie – uloženie odpadu na miesto štátom určené. Nevýhodným variantom je práve z dôvodu zahlcovania zemského povrchu, a hoci je od neho skládka poriadne odizolovaná, predstavuje potenciálne riziko preniknutia nečistôt a baktérií do pôdy a podzemných vôd. O rebríček vyššie, ale stále v nepriaznivej červenej zóne, je spaľovanie a energetické zhodnotenie odpadu. Je to z dôvodu vypúšťania spalín do ovzdušia a následného znečisťovania životného prostredia. Možno by sa spaľovanie stalo efektívnejším, keby sme častice uhlíka a kyslíka vedeli rozdeliť a využili ich na ďalšie spracovanie. Na vrchole rebríčka je predchádzanie vzniku odpadu, ktorému vo väčšine prípadov nie je možné zamedziť.

„Od hierarchie odpadového hospodárstva je možné sa odkloniť iba pre určité odpady. Musí to byť odôvodnené životným cyklom výrobku, vo vzťahu k celkovému vplyvu vzniku a nakladania s takým odpadom.“ (79/2015 Z. z. Zákon o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov)

1.1 Definícia odpadu v legislatíve

Podľa Českej republiky v zákone č. 541/2020 Sb. O odpadoch a o zmene niektorých ďalších zákonov, je definovaný ako: „Odpad je každá movitá vec, ktoré sa osoba zbavuje alebo má úmysl alebo povinnosť sa jí zbaviť“. (3)

Podľa Slovenskej republiky zákon č. 79/2015 Sb. O odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov je odpad definovaný: „Odpad je hnutelná vec alebo látka, ktorej sa jej držiteľ zbavuje, chce sa jej zbaviť alebo je v súlade s týmto zákonom alebo osobitnými predpismi povinný sa jej zbaviť“. (4)

Európska únia zaisťuje súbor smerníc a nariadení Európskeho parlamentu a rady.

V roku 2018 vydala Európska únia rámcovú smernicu o odpadoch 2018/851, ktorou mení smernicu 2008/98ES o odpade. Týmto nariadením sa od roku 2018 musia riadiť všetky členské štáty Európskej únie. (26)

1.2 Množstvo odpadu a druhy odpadov v ČR a na SK

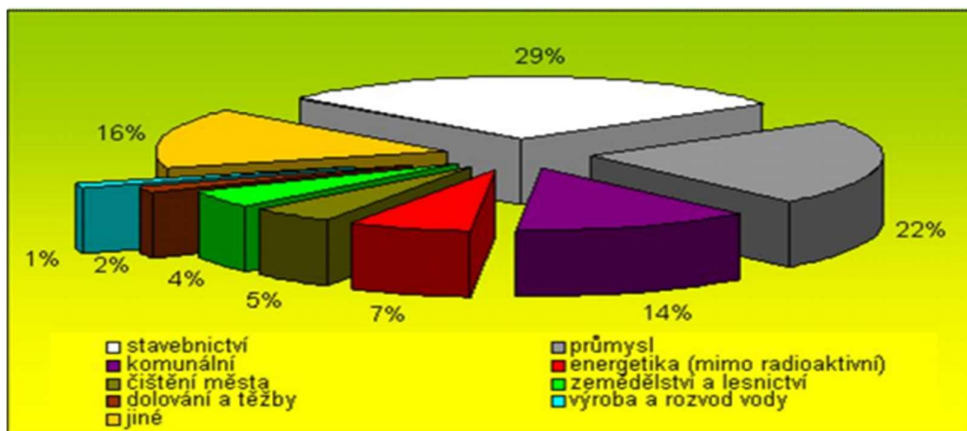
Rozlišujeme dva druhy odpadov. V spotrebnej a vo výrobnej oblasti.

Pri spotrebnej oblasti môžeme časť využiť ako druhotnú surovinu napríklad sklo, textil, papier, organické zbytky a plast. (1)

Výrobné odpady vznikajú v stavebníctve, priemysle a v poľnohospodárstve. Väčšina obyvateľstva si myslí, že najväčším producentom nebezpečného odpadu je stavebníctvo, ale málokto si uvedomuje, že je to chemický priemysel. V tomto priemysle vzniká najviac odpadov pri výrobe anorganických a organických chemikálií, pri spracovaní ropy, železa, neželezných kovov a pri výrobe farieb. Taktiež tu sú zdravotnícke zariadenia, ktoré produkujú nebezpečný odpad vo forme striekačiek, či použitých leukoplastov. (1)

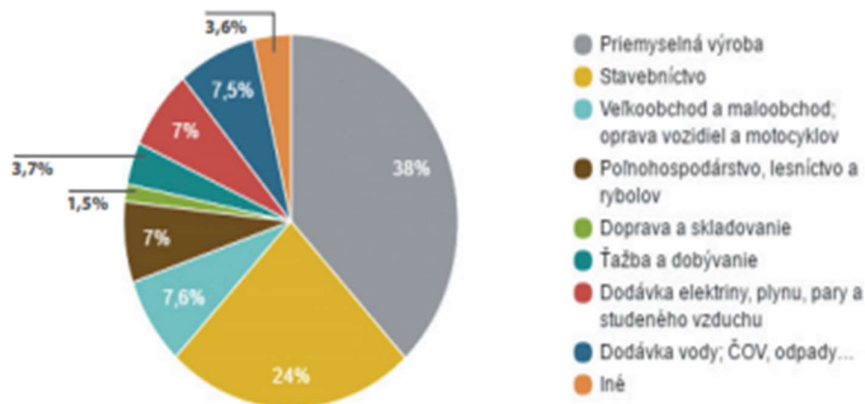
1.3 Podiel stavebného odpadu

Kým podiel komunálneho odpadu v Českej republike je z celkového vyprodukovaného odpadu len 14%, stavebnému odpadu prináleží viac ako dvojnásobok. Na grafe vidieť, že stavebný odpad teda tvorí až jednu tretinu a hoci je veľká časť recyklovateľná, problém nastáva pri otázke rentability a hrozbe vzniku druhotného nebezpečného odpadu.



Obrázok 2: Graf odpadu v ČR (5)

V Slovenskej republike prevláda najmä odpad z priemyselnej výroby. Z grafu si môžeme všimnúť, že Slovenská republika sa zaujíma viacej o priemyselnú výrobu, ako o stavebnú produktivitu. Samozrejme, nemôžeme opomenúť, že stavebná výroba na Slovensku je na druhom mieste v tvorbe odpadu.



Obrázok 3: Graf odpadu v SK (2)

Z oboch grafov si môžeme všimnúť miernu odlišnosť medzi krajinami. Je vidieť, ktorým smerom sa jednotlivé krajiny uberajú. Triedenie odpadov sa riadi CZ-NACE, SK-NACE.

V roku 2017 bolo v Českej republike, v stavebníctve, vyprodukovaných 8,9 miliónov ton odpadu. V roku 2018 toto číslo vzrástlo na takmer 11 miliónov a v nasledujúcom roku 2019 stúplo na 15,5 miliónov ton stavebného odpadu.

Podľa štatistických údajov Slovenská republika v roku 2017 vyprodukovala v stavebnom odvetví 3 milióny ton odpadu. Nebezpečného odpadu, bolo v roku 2017 až 401 tisíc ton, z toho stavebné odvetvie malo zastúpenie 2,5 tisíc ton. Nebezpečný odpad zo stavebnej demolácie, do ktorého patrí aj azbest, tvoril v roku 2017 882ton.

V roku 2018 bolo na Slovensku vyprodukované 3,6 milióna ton stavebného odpadu. Nebezpečného odpadu bolo 439 tisíc ton. Nebezpečný stavebný odpad bol 2,8tisíc ton. Nebezpečný odpad zo stavebnej demolácie, azbest nevynímajúc, predstavoval v roku 2018 960 ton.

V roku 2019 stavebný priemysel vyprodukoval 4,3 milióna ton odpadu. Nebezpečného odpadu na celom Slovensku v každom odvetí bolo 373 tisíc ton. Z toho nebezpečný stavebný odpad mal celkovo 5,8 tisíc ton odpadu z čoho azbestu bolo 3,9 tisíc ton.

2 Nebezpečný odpad v stavebníctve

Je to taký odpad, ktorý je zároveň nebezpečným materiálom. Vykazuje vlastnosti ohrozujúce zdravie ľudí, zvierat a poškodzuje životné prostredie. Neodborná manipulácia s ním predstavuje riziko, a preto nie je legálne nakladať s ním ako s bežným komunálnym odpadom. Nesmie sa ukladať na bežné skládky, ani spaľovať v spaľovniach komunálnych odpadov. Likviduje sa buď v špeciálnych spaľovniach nebezpečných odpadov, v špecializovaných firmách alebo sa ukladá na zabezpečené skládky nebezpečných odpadov. (6)

Nariadenie komisie EÚ č. 1357/2014 v prílohe III k smernici 2008/98/ES obsahuje zoznam vlastností, ktoré musí odpad obsahovať, aby sa zatriedil pod nebezpečný odpad.

Odpad sa hodnotí ako nebezpečný, ak je splnené kritérium pre uvedené nebezpečné vlastnosti odpadov behom ich odstraňovania.

Tieto vlastnosti sú napríklad:

- výbušnosť – charakterizovaná chemickou reakciou, pri ktorej sa uvoľňuje plyn pri takej teplote, tlaku a rýchlosti, že dôjde k poškodeniu prostredia navôkol. Môžeme sem priradiť odpad s obsahom peroxidu a výbušný samovoľne reagujúci odpad.
- oxidácia – môže uvoľňovať kyslík a spôsobiť či podporiť horľavosť iného materiálu.
- horľavosť – dá sa rozdeliť do viacerých podskupín, horľavý kvapalný odpad, horľavý samozápalný kvapalný a tuhý odpad, horľavý tuhý odpad, horľavý plyný odpad, odpad reagujúci pri styku s vodou, iný horľavý odpad (samovoľne sa zohrievajúci odpad).
- dráždivosť – spôsobuje podráždenie kože a poškodenie oka, zdraviu škodlivé.
- toxicita – zatriedená medzi „toxický pre špecifický cieľový orgán (STOT)/aspiračne toxický“ pôsobí špecificky na cieľový orgán, buď na základe jednorazovej alebo opakovanej expozície alebo má aspiráciou akútne

toxické účinky. Do tohto rozdelenia radíme azbest. Ďalej je do toxicity zahrnutá akútna toxicita, ktorá vzniká pri orálnom podaní, dermálnej aplikácii alebo inhalačnej expozícií.

- karcinogenita – odpad spôsobujúci rakovinu alebo odpad zvyšujúci šance vzniku rakoviny. (Tiež azbest)
- leptavosť – odpad spôsobujúci poleptanie kože, rádioaktivitu, žeravosť.
- infekčnosť – odpad obsahujúci životaschopné mikroorganizmy alebo toxíny nimi produkované, o ktorých je známe, že ľuďom alebo zvieratám spôsobujú choroby.
- toxický pre reprodukciu – účinky poškodzujúce pohlavné funkcie a nepriaznivé účinky pre plodnosť, spôsobujúce vývojovú toxicitu u potomstva.
- mutagény – spôsobuje mutáciu štruktúry genetického materiálu v bunke. (Aj azbest)
- uvoľňujúci akútne toxické plyny – pri styku s vodou alebo kyselinou vypúšťa toxické plyny.
- senzibilizujúci – odpad s obsahom látok, ktoré majú senzibilizujúce účinky na kožu alebo dýchacie orgány.
- ekotoxický odpad je taký, ktorý predstavuje okamžité alebo oneskorené riziko pre životné prostredie. (7)

Niektoré z nebezpečných odpadov sa dajú recyklovať, iné sa nemôžu a musia sa spáliť v spaľovniach nebezpečných odpadov. Prípadne inak odborne zlikvidovať. (6)

2.1 Množstvo nebezpečného odpadu

Medziročná produkcia nebezpečných odpadov zaznamenáva globálny nárast. Príčinou je predovšetkým priemysel, ktorý produkuje väčšinu nebezpečných a toxických odpadov. Je zjavné, že to neustále sa zvyšujúce množstvo odpadov musí niekde skončiť. Podľa niektorých údajov skončí v Českej republike až 20% nebezpečných odpadov na nelegálnych miestach bez riadne zaplatených poplatkov. Môže sa jednať o približne 25 000 ton nebezpečných odpadov, ktoré sú uložené na bežnej skládke bezohľadnými firmami či jednotlivcami. (6)

Robí sa to predovšetkým preto, lebo náklady na legálnu likvidáciu nebezpečného odpadu sú príliš vysoké a manipulácia s ním je pre jednotlivca bez povolenia zakázaná. Nelegálne ukladanie nebezpečného odpadu na skládky môže skončiť ekologickou katastrofou. Najhoršie na tom je, že si tieto katastrofy všimneme, až keď je neskoro.

Vynesením nebezpečného odpadu mimo legálnu skládku na takzvanú „čiernu“ skládku ohrozujeme okolitú prírodu, pretože obsah nebezpečného odpadu absorbuje pôda a tá následne kontaminuje živé organizmy.

Zákon o chemických látkach nariaďuje, že výrobky určené na predaj spotrebiteľovi, ktoré obsahujú nebezpečné látky alebo prípravky, ktoré sú toxické, zdraviu škodlivé, či extrémne alebo vysoko horľavé, musia byť označené jasne a čitateľne a niektoré dokonca aj pre nevidiacich. Musí na nich byť uvedená krajina pôvodu a nebezpečná látka, ktorú obsahujú. (5)

Table 1: Overview of OSH-relevant carcinogenic factors

Group	Example
Chemicals	
Gases	Vinyl chloride Formaldehyde
Liquids, volatile	Trichloroethylene Tetrachloroethylene Methylchloride Styrene Benzene Xylene
Liquids, non-volatile	Metalworking fluids Mineral oils Hair dyes
Solids, dust	Silica Wood dust Talc containing asbestiform fibres
Solids, fibres	Asbestos Man-made mineral fibres, for example ceramic fibres
Solids	Lead Nickel compounds Chromium VI compounds Arsenic Beryllium Cadmium Carbon black Bitumen
Fumes, smoke	Welding fumes Diesel emissions Coal tar fumes

Obrázok 4 Nebezpečné látky podľa EU-OSHA (8)

Pri odstraňovaní stavby je nutné odstraňovať nebezpečné časti postupne. Na budove vždy nájdeme prímese materiálu komplikujúce recykláciu stavebnej sute. Napríklad otvorové výplne stavebných konštrukcií, rozvody, konštrukcie z kovu, podlahové krytiny, konštrukcie z dreva alebo plastu, ale aj transformátory a výmenníky. S týmito konštrukciami musíme nakladať samostatne ako so špecifickými druhmi odpadu. (9)

S ohľadom na ďalšie využitie materiálu, treba stavby rozoberať selektívne. Stavebný materiál je potrebné vhodne triediť a zhromažďovať oddelene tak, aby bola zaistená potrebná kvalita vytriedeného materiálu, ktorý je určený na recykláciu alebo k opätovnému použitiu. Napríklad betón, tehla, krytina, keramika atď.(9)

Ako palivá nemôžu byť spaľované drevené prvky stavby, ktoré môžu obsahovať halogénové organické zlúčeniny alebo ťažké kovy. Tieto materiály sú použité z dôvodu ochrany dreva, napríklad železničné pražce alebo krovy. Taktiež môžu byť použité náterové hmoty na rámoch okien. Ukladanie stavebných a demolačných odpadov s charakterom biologického rozložiteľného odpadu na skládky je zakázané. (9)

Všetok odpad z obalov, ktorý na stavenisku vznikne, by sa mal v čo najväčšej miere roztriediť podľa druhu a následne mu priradiť správnu kategóriu. Je potrebné rozlišovať napríklad obaly so zbytkami farieb. Obmedzenie nebezpečného odpadu sa dá dosiahnuť napríklad dôsledným vyprázdňovaním obalov, poprípade vytvrdnutím zbytkov, ktoré v obaloch ostali. V prípade takého druhu odpadu ich zaradíme do Katalógu odpadov ako odpad kategórie „ostatný odpad“. (9)

Nebezpečný odpad je potrebné odstraňovať samostatne ešte pred samotnou demoláciou. Týmto by sa malo zabrániť kontaminácií ostatných odpadov, ktoré nie sú zatriedené ako nebezpečné. Ku kontaminácií ostatných druhov odpadov môže dôjsť nevhodným nakladaním s nebezpečným odpadom. Odstránenie nebezpečného odpadu, ešte pred demoláciou objektu, je nutné aj z dôvodu potenciálneho poškodenia recyklovateľného odpadu. Aj keď je nebezpečný materiál obsiahnutý len vo veľmi malom množstve z celkového demolačného materiálu, jeho prítomnosť môže ovplyvniť výslednú kvalitu recyklovaného výrobku. (9)

Oprávnená osoba, ktorá nakladá s nebezpečným odpadom, je povinná zaistiť, aby nebezpečný odpad bol označený grafickým symbolom podľa priamo použiteľného predpisu Európskej únie o klasifikácii, označovaní a balení látok a zmesí. Nebezpečný odpad s vlastnosťou „HP 9 Infekčné“ sa označuje grafickým symbolom. Oprávnená osoba, ktorá nakladá s nebezpečným odpadom, je povinná spracovať identifikačný list nebezpečného odpadu a na skládku s nebezpečným odpadom tento listom priniesť. (9)

Na zhromažďovanie nebezpečného odpadu môžu slúžiť špeciálne nádoby, kontajnery, obaly alebo nádrže, ktoré spĺňajú technické požiadavky kladené na zhromažďovanie nebezpečných odpadov. (9)

Každý, kto zachádza s nebezpečnými látkami vo väčšom rozsahu alebo keď zachádzanie s nimi je spojené so zvýšeným nebezpečím, je povinný uskutočniť opatrenie tak, aby nevnikli nebezpečné látky do povrchových, podzemných vôd, či kanalizácií. (9)

Za nebezpečný materiál na stavbe sa pokladá aj chemicky ošetrované drevo, napríklad drevený pražec, no ak u neho neskončila jeho využiteľnosť nemusí ešte byť pokladaný za odpad. Môže byť ďalej využitý ako výrobok – ošetrovaný predmet v zmysle nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EU) č. 528/2012 o biocídnych prípravkoch – s možným obsahom látok, ktorých používanie je obmedzené alebo zakázané. Pokiaľ boli drevené železničné pražce napustené impregnačnými látkami (dechtové oleje) kvôli predĺženiu životnosti pred 31.12.2002, pre ich predaj a použitie platí výnimka, avšak po skončení použitia výrobku je potrebné s ním nakladať ako s nebezpečným odpadom. (9)

Polystyrén, či už extrudovaný alebo expandovaný, môže obsahovať látku hexabromcyklododekan (HBCDD). Táto látka spomaľuje horenie polystyrénu. Pokiaľ je obsah HBCD v odpadnom polystyréne v koncentrácii väčšej než 1000mg/kg, môže byť využitý iba v cementárňach alebo v zariadeniach pre energetické využitie odpadov alebo upravený tak, aby sa koncentrácia HBCDD v odpadnom polystyréne znížila pod limit 1000mg/kg. Ak sa preukáže, že HBCDD nepresahuje určené množstvo, je možné odpadný polystyrén recyklovať alebo využiť iný spôsob nakladania s odpadom. Ak v súčasnosti na stavbe vzniknú zbytky polystyrénu, ktoré už neobsahujú látku HBCDD, stačí, keď o tom podá prehlásenie výrobca. (9)

2.2 Materiál s obsahom nebezpečných látok

Nasledovné druhy materiálu je nutné odstrániť zo stavby pred demoláciou.

Uvoľnené umelé minerálne vlákna, pokiaľ sú nebezpečné. Zložky alebo časti obsahujúce minerálny olej, napríklad nádrže. Detektory dymu s rádioaktívnymi zložkami. Priemyselné komíny so šamotovými žiaruvzdornými blokmi, tehloou alebo obložením. Izolačný materiál so zložkami obsahujúcimi chlorofluorouhlovodíky ((H)CFCC), ako sú sendvičové prvky. Škvara nachádzajúca sa v medzipriestoroch. Zemina kontaminovaná olejom alebo inými prvkami. Suť po požiaroch alebo inak kontaminovaná suť. Materiály obsahujúce polychlorované bifenoly (PCB) (ich používanie bolo zakázané, možný výskyt v mazadlách alebo ako zmäkčovadlá vo farbách, lepidlách, či tesneniach). Elektrické zariadenia so znečisťujúcimi látkami (žiarovky, káble obsahujúce izolačnú kvapalinu). Materiály obsahujúce polycyklické aromatické uhľovodíky (PAU), napríklad asfalt s obsahom dechtu, dechtová lepenka,

korkové bloky. Zložky obsahujúce soľ, olej, decht, fenoly alebo týmito látkami impregnované drevo, lepenku, železničné podvaly a stĺpy. Materiál obsahujúci azbest (striekaný azbest, azbestová podlaha, azbestové rúry). (9)

3 Azbest

3.1.1 Prierez históriou

Azbest sa prirodzene vyskytuje na všetkých kontinentoch sveta už mnohé tisícročia. Archeologické prieskumy dokazujú jeho výskyt v pozostalostiach ľudských obydlií. Tieto obdobia patrili do doby kamennej, datovanej až od 750 000 pred našim letopočtom. Prvým doloženým spôsobom využitia azbestových vlákien sú knôty sakrálnych olejových lúčp v období okolo 4 000 pred Kristom. (10)

V rokoch 2 000 – 3 000 pred našim letopočtom boli kvôli ochrane pred znehodnotením telá egyptských faraónov zabalzamované a zabalené do azbestovej látky.

Archeologické nálezy z územia dnešného Fínska zase potvrdzujú výskyt azbestových vlákien v keramike z čias až 2 500 pred našim letopočtom. Tu azbestové vlákna, najmä v stenách hrncov, zaručovali ich pevnosť a odolnosť voči ohňu. (10)

Herodotos, antický historik z Halikarnássu, popisuje vo svojich zápisníkoch z roku 456 pred našim letopočtom, rubáš utkaný z nehorľavých azbestových vlákien. Ten bol používaný pri spaľovaní ostatkov významných občanov a zabraňoval zmiešaniu popola zosnulého s materiálom z pohrebnej hranice. (10)

Mnohí historici sa domnievajú, že pôvod slova azbest pramení v latinskom idióme amiantus, čo znamená neznečistené. Starí Rimania tkali azbestové vlákna do látky, ktorá sa potom šila do obrusov a obrúskov. Tieto tkaniny sa údajne čistili tým, že ich hodili do ohňa, z ktorého vyšli zázračne celé a k tomu belšie. (10)

Už v starovekom Grécku geograf Strabo zaznamenal „pľúcnu chorobu“ u otrokov, ktorí do látky tkali azbest. Rímsky historik, prírodovedec a filozof Plínius starší napísal o „chorobe otrokov“ postihujúcej baníkov, ktorí sa pred ňou chránili použitím tenkej membrány z kozieho alebo jahňacieho mechúra. Otrokári a otroci ho, pri pokuse o ochranu pred škodlivými azbestovými vláknami, používali ako predchodcu dnešných respirátorov. (10)

Počas krížových výprav na konci 11. storočia dobývali vojská hradby pomocou katapultu s horľavými projektilmi. Projektily boli azbestové vaky naplnené zmesou

smoly a asfaltu. Behom 18. storočia bola v Taliansku azbestová drť pridávaná do zmesi pre výrobu bankoviek.

ASBESTOS PAPER WORTHINGTON LONG FIBRE



**Composed of 100%
Pure Asbestos Fiber.**

**Sufficient starch
added to felt in sheet
form. Used for fire-
proofing and insulat-
ing.**

Obrázok 5 Papier obsahujúci azbest (10)

Chryzolitový azbest sa ťažil za vlády Petra Veľkého, ruského cára v rokoch 1682 až 1725. Kabelku vyrobenú z ohňovzdorného azbestu, ktorá je dnes súčasťou zbierky Londýnskeho prírodovedného múzea, priniesol do Anglicka počas svojej prvej návštevy Benjamin Franklin v roku 1725. Papier vyrobený z azbestu bol vynájdený v Taliansku začiatkom 17. storočia. Do 19. storočia talianska vláda využívala vo svojich bankovkách azbestové vlákna.

Výroba azbestu zažila svoj rozmach začiatkom 19. storočia. Príkladom toho je Parížsky hasičský zbor v polovici 50. rokov 19. storočia, ktorý nosil bundy a prilby vyrobené z azbestu. (10)

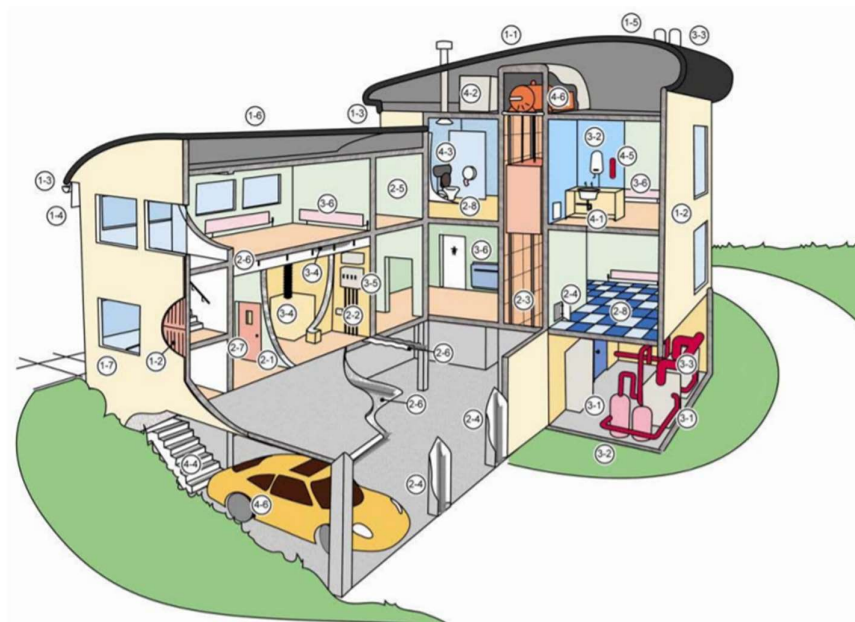
Vo Veľkej Británii bol azbest prítomný v mnohých výrobkoch a v nemalom množstve sa používal aj v stavebných materiáloch, ako súčasť striekaných náterov, vinylových

podláh, izolácia potrubí, či ako samotné potrubie. Začiatok priemyselnej revolúcie predznamenal silný a stabilný rast azbestového odvetvia. Rozšírilo sa jeho praktické a komerčné využitie a vďaka svojim nespočetným výhodám prenikol aj do odľahlejších odvetví dovtedajšieho priemyslu. Odolnosť azbestu voči chemikáliám, teplu, vode a elektrine z neho urobila vynikajúci izolátor pre parné stroje, turbíny, kotly, rúry a elektrické generátory, ktoré poháňali priemyselnú revolúciu. Vďaka jeho tvárnym vlastnostiam sa z neho stala dôležitá komodita na budovanie a upevňovanie pozície na svetovom trhu. (10) Do konca 19. storočia bolo ťaženie a spracovávanie azbestu vykonávané ručne. Akonáhle nastal vysoký dopyt po tejto komodite, začalo sa ťažiť a spracovávať strojne.

Okolo roku 1977 nastal najväčší dopyt po azbeste (4,8 miliónov ton ročne). Prvé azbestové rúry boli vyrobené v Taliansku v roku 1913. Niektoré cesty postavené v USA medzi 30. a 50. rokmi obsahovali azbest v asfalte.

Výrobky, ktoré obsahovali azbest:

- Azbestocement
- Azbestová izolácia pre elektrické vedenie
- Azbestové strešné a podlahové zmesi
- Tepelná izolácia pre domácnosti a kancelárie
- Drevovláknité dosky
- Spojky pre automobily a lietadlá
- Azbestová lepenka a papier pre elektrické panely
- Tesnenia a obalové materiály odolné voči teplu a kyselinám
- Plnidlá a výstuže pre omietky, tesniace hmoty a farby
- Nastriekaný, protipožiarny náter na oceľové nosníky v budovách
- Brzdové doštičky a obloženia automobilov, nákladných automobilov a lietadiel, tesnenia a tesnenia
- Cigarety
- Umelý sneh v divadle (10)



Obrázok 6 Obvyklé miesta výskytu azbestu v budove (23)

1 Strešné konštrukcie 1-1 Strešné plechy/ tašky 1-2 Obvodové plášte/ povrchová úprava múrov 1-3 Odkvapové žlaby/ odkvapové zvody 1-4 Odkvapové dosky 1-5 Komínové nadstavce 1-6 Krytinová lepenka 1-7 Parapetné dosky	3 Vykurovanie, vetranie a elektrické zariadenia 3-1 Kotle/ohrievače vody; vonkajšie, vnútorná izolácia, tesnenie 3-2 Potrubie; izolácia, tesnenie, papierové obloženie 3-3 Dymové trubky a tesnenie VZT potrubie; tesnenie, izolačné manžety proti 3-4 prenášaníu otresov 3-5 Elektrické rozvádzače; vnútorné prvky, krycie dosky 3-6 Vykurovacie telesá; tesnenie, krycie dosky
2 Vnútorné konštrukcie steny a stropy 2-1 Priečky 2-2 Vykurovacie telesá 2-3 Dosky vnútorného obloženia výtahovej šachty 2-4 Kryty opláštenia stupačiek 2-5 Dekoratívne povrchové úpravy 2-6 Nástreky na nosných konštrukciách, dosky, podhl'ady Dvere 2-7 Výplne jadra, krycii lišta sklenené výplne Podlaha 2-8 Dlaždice, linoleum, výplne zvýšených podláh	4 Iné miesta 4-1 Živičné podložky drezu 4-2 Nádrže na vodu 4-3 Splachovacie nádržky a sedátka toaliet 4-4 Hrany schodiskových stupňov 4-5 Ohňovzdorné pot'ahy 4-6 Obloženie bázd a spojky (automobil a motor výtahu)

Obrázok 7 Legenda k obrázku 19

V roku 2005 bol azbest v celej Európskej únii zakázaný.

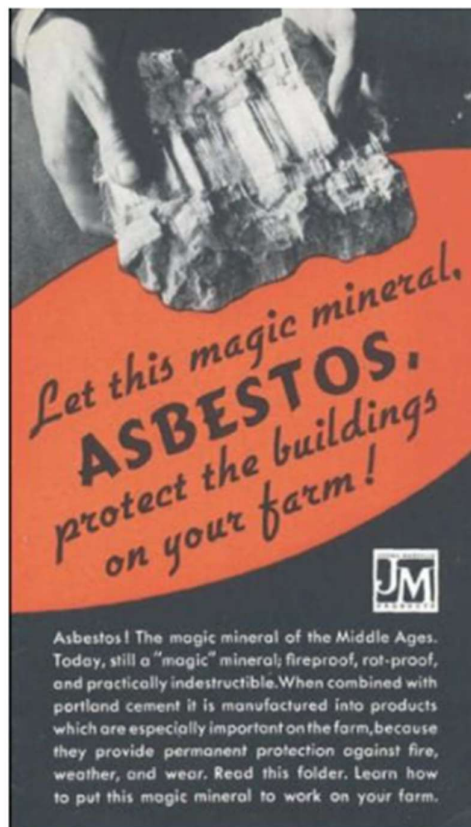
V Spojených štátoch je stále povolený. Rozhodnutie Agentúry pre ochranu životného prostredia z roku 1989, ktoré zakazuje väčšinu výrobkov obsahujúcich azbest, bolo odvolaním Piateho obvodného odvolacieho súdu v New Orleans v roku 1991 pod tlakom azbestového priemyslu zrušené. Aj keď je to stále legálna komodita, ktorá sa objavuje v mnohých stavebných a bežných výrobkoch pre domácnosť, v USA sa používanie azbestu značne znížilo.

Posledná americká baňa na azbest bola uzavretá v roku 2002, čím sa skončila viac ako storočie trvajúca výroba azbestu v krajine. Hoci boli Spojené štáty vždy hlavným odberateľom azbestu a zároveň aj jeho najväčším spotrebiteľom na svete, historicky zabezpečovali iba malé percento svetových dodávok. (10)

Na prelome 19. a 20. storočia založil rakúsky priemyselník Ludwig Hatschek továrňu vo Vöcklabrucku v Horních Rakousích. Po niekoľkých rokoch vývoja prišiel s návrhom strešnej krytiny, ktorý uviedol na trh pod názvom Eternit. V priebehu niekoľkých rokov bol Eternit vyrábaný vo väčšine vyspelých zemí Európy, ale taktiež v USA a v Kanade. (11)

Prvý prípad úmrtia, ktorý bol priamo spájaný s vdychovaním azbestového prachu, zdokumentoval Dr. Montague Murray v Londýne v roku 1906. Pitva 33 ročnej obete odhalila množstvo azbestových vlákien v pľúcach, pričom tieto vlákna zjazvili pľúcne tkanivo, tzv. pulmonálna fibróza. Na mnoho štúdií o nálezoch vlákien v pľúcach zareagovali poisťovne, ktoré znížili vyplatenie krytia zamestnancom pri práci s azbestom. Pre továrne to znamenalo zvýšenie platu, aby prilákali nových zamestnancov. Zaujímavé bolo, že tento krok bol úspešný. Paradoxne, napriek lekárskeym štúdiám, hodnota tejto komodity celosvetovo stúpala. (12) Prvú továreň na azbest na území Českej republiky založila spoločnosť Eternitas v Častochoviciach v roku 1921. V tomto prípade sa nevychádzalo z licenčnej výroby pôvodného rakúskeho Eternitu, aj napriek tomu, že výroba a technológia boli rovnaké. (12) Počas prvej svetovej vojny nastal útlm produkovania azbestu kvôli hospodárskej kríze. V druhej svetovej vojne, kedy sa azbest začal používať vo vojenskej technike a tým sa stal znova zaujímavým produktom pre trh, dopyt po ňom znova vzrástol.

V roku 1945, keď prišiel nový režim, dochádza k vyvlastneniu majetku pod zámienkou „nepriateľského majetku“, a tak spoločnosť Eternitas v Častoviciach a v Ostrave, či Eternitové závody Hatschek a spol. Šumperku a Eternitové závody Wildmann, Hatschek a spol. v Beroune a Olomouci boli vyvlastnené a prevedené na Eternitové závody Praha. (12) Veľký význam mali strešné krytiny vyrábané v 90 rokoch v 20 storočí. Sú známe pod názvami Eternit, Beronit, Netas, nástrekové hmoty Pyrotherm, interiérové dosky Dupronit, Ezalit alebo exteriérové a podstrešné dosky Dekalit, Lignát, Cembalit, Cemboplat. (13)



Obrázok 8 "Nechajte magický minerál chrániť domy na vašej farme" (13)

3.1.2 Charakteristika

Azbest je spoločný názov pre skupinu prirodzene sa vyskytujúcich vláknitých minerálov chryzotil, CAS č. 12001-29-5; aktinolit, CAS č. 77536-66-4; amozit, CAS č. 12172-73-5; anthofylit, CAS č. 77536-67-5; krocidolit, CAS č. 12001-28-4; tremolit,

CAS č. 77536-68-6, vyznačujúcich sa vysokou rezistenciou voči teplu, inertnosťou voči chemikáliám a dobrými elektro izolačnými vlastnosťami, vysokou zvukovou pohltivosťou a odporom ku chemickej alebo biologickej degradácii. Týchto šesť prírodných silikátov rôzneho chemického zloženia a vlastností (chryzotil (biely azbest) a 5 amfibolov: krocidolit (modrý azbest), amozit, tremolit, anthofylit a aktinolit), uvoľňuje nebezpečné vláknité prachové častice, pričom za nebezpečné vlákno sa považujú častice s pomerom dĺžky a šírky väčším ako 3:1. Tieto vlákna, označované F (z anglického fiber), sa uvoľňujú štiepením azbestu pri jeho ťažbe a spracovaní, ale aj z hotových azbestových produktov. (15) Kryštály sú ihlicovité a u amfibolového azbestu paralelne vláknité a prepletené, dokonale štiepiteľné a krehké. (16) Historické názvy neboli jednotné, preto sa v starej literatúre názvy nezhodujú. Medzinárodná mineralogická asociácia (IMA) zjednotila v roku 2006 názvy do jedného systému a v roku 2008 ho ešte upravila do aktuálnej podoby.

Common Name	CAS No.	Synonyms	Non-Asbestos Mineral Analogue	Idealized Chemical Formula	Colour	Decomposition Temperature (°C)
Asbestos	1332-21-4*	Unspecified		Unspecified		
<i>Serpentine group of minerals</i>						
Chrysotile	12001-29-5*	Serpentine asbestos; white asbestos	Lizardite, antigorite	$[\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4]_n$	White, grey, green, yellowish	600–850
<i>Amphibole group of minerals</i>						
Crocidolite	12001-28-4*	Blue asbestos	Riebeckite	$[\text{NaFe}^{2+}_3\text{Fe}^{3+}_2\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2]_n$	Lavender, blue green	400–900
Amosite	12172-73-5*	Brown asbestos	Grunerite	$[(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2]_n$	Brown, grey, greenish	600–900
Anthophyllite	77536-66-4*	Ferroanthophyllite; azbolen	Anthophyllite	$[(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2]_n$	Grey, white, brown-grey, green	NR
Actinolite	77536-67-5*	Unspecified	Actinolite	$[\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2]_n$	Green	NR
Tremolite	77536-68-6*	Silicic acid; calcium magnesium salt (8:4)	Tremolite	$[\text{Ca}_2\text{Mg}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2]_n$	White to pale green	950–1040

Obrázok 9 Tabuľka názvov, chemických značiek, farby, teploty (8)

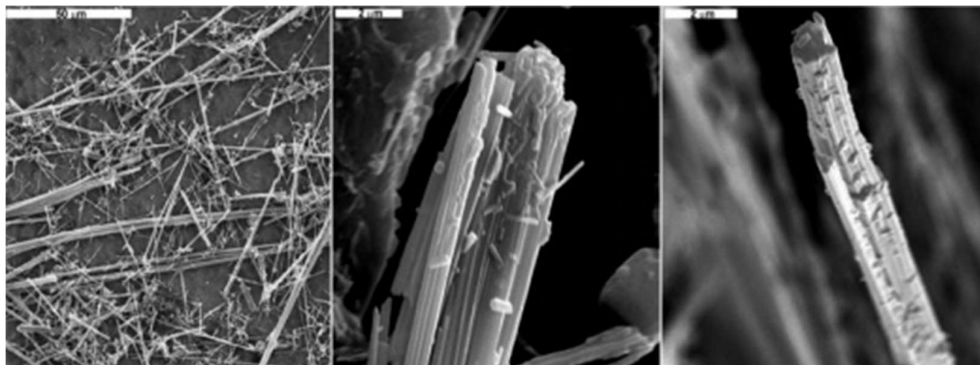
Objemová hmotnosť prirodzene sa vyskytujúceho azbestu je niekde medzi 2550 až 3500 kg/m³. (13) Azbest ako taký nevzniká primárne, ale je to dôsledok metamorfózy. Používal sa ako sypká vláknitá zmes, spojená s inými minerálmi ako portlandský cement, plast alebo živica. (8)



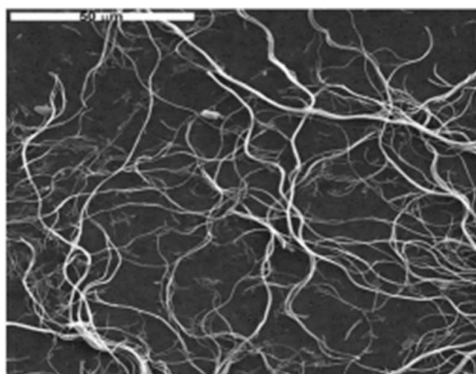
Obrázok 10 Azbest v prirodzenej forme (15)

Z hľadiska priemyselného využitia je najlepší chryzotil, ktorý dodnes zastupuje 90% produkcie, 7% predstavuje amozit, 2% krocidolit a posledné 1% sú ostatné typy. Všetky tri druhy sú označované farbou, no rozoznať ich podľa ich vzhľadu môže byť veľmi náročné, a preto je pre určenie jeho druhu nevyhnutné robiť rozbor. (13)

Pre technické využitie môžeme chryzotil deliť podľa dĺžky jeho vlákien od najdlhších vlákien pri priemyselnej výrobe ku kratším, vhodným ako plnivo v stavebnom materiáli.



Obrázok 11 Krocidolitové vlákna (8)



Obrázok 12 Chryzotilové vlákna (8)

Tieto vlákna sa nachádzajú voľne v prostredí. Môžu sa uvoľňovať rôznymi spôsobmi a to mechanicky alebo samovoľným prirodzeným procesom, pri ktorom dochádza k uvoľňovaniu vlákien z horniny. Môže to nastať pri zvetrávaní, tektonickej alebo vulkanickej činnosti, či zosuvmi pôdy. (13) Meranie azbestu voľne v ovzduší sa nerobí. Tento proces na území Slovenska a Česka nie je opodstatnený, pretože sa tu nachádzajú len veľmi malé ložiská, neovplyvňujúce naše zdravie. Ďalším dôvodom, prečo sa azbest nachádza vo voľnom prostredí, je ľudská činnosť spojená s ťažbou, prepravou, výrobou a s inými procesmi, súvisiacimi s azbesto-nosnými horninami. Nevieme, či prvok zotrúva v prírode stabilne, ale predpokladá sa, že nedochádza k zmene jeho štruktúry, a teda vlákno sa pravdepodobne v prostredí nerozkladá. (13) Najväčšie ložiská azbestu sa nachádzajú v pohorí Uralu v Rusku, v Apalačských vrchoch v USA a v Kanade. (8)

3.2 Ťažba azbestu a spôsob jeho výroby

Ložiská azbestu sú viazané hlavne na bázickej až ultrabázickej vyvretej hornine a na jej produktoch z metamorfózy. Chryzotil je závislý na hydrotermálnych procesoch v trhlínach matičnej horniny. V matičnej hornine sa spravidla vyskytuje v podobe žíl s rôznou silou, pričom vlákna sú orientované kolmo ku stenám puklín. (17)

Pri ťažbe môžeme hovoriť o rentabilite vtedy, ak hornina obsahuje aspoň 5% žiadanej suroviny. Azbestové ložiská sa nachádzajú takmer v každej zemi, ale nie sú dostatočne veľké, aby boli pre investora rentabilné. V Kanade je rozpätie 3-12%, v Rusku 5-10% a juhoafrické nálezisko má cca 15% žiadanej suroviny. V bývalom Československu bolo ložisko na území Slovenska v Dobšinej a jeho rozpätie bolo 0,8-1,5%. (17) Ďalšie ložiská boli na území Čiech v Mirovicích u Písku, v Jedově u Náměště nad Oslavou, v Nové Vsi u Moravského Krumlova, v Holubově, v Zlaté Koruně, v Újezdci u Českých Budějovic a v Raškově u Šumperka. Pokusná ťažba bola pri Jedově a Miroviciach v 20. rokoch. Táto ťažba bola kvôli nízkej kvalite suroviny a kvôli jej malému rozsahu nakoniec neperspektívna. (18)

Platí pravidlo, že dlhé vlákna, ktoré sú hodnotnejšou surovinou, značia silnú žilu. Teda čím je silnejšia žila, tým je v nej dlhšie vlákno, na čom sa zakladá pri ťažbe a následnom spracovaní. Cieľom je dostať čo najväčšie množstvo dlhých vlákien, ktoré musia byť pri ťažbe ručne vyberané. (17) Pri následnom spracovaní sa využíva vláknitá štruktúra týchto materiálov. Hornina s drobnými žilkami je drvená, vysušená a mletá s cieľom rozvláknenia azbestu. Výsledná zmes je čistená prúdom vzduchu, ktorý oddelí azbest od jeho matičnej horniny. Pri spracovaní niektorých amfibolových azbestov bola s ohľadom na ich krehkosť používaná viac rentabilnejšia metóda a to mokrá metóda. (17)

Dlhšie vlákna sa používali pri výrobe textílií, elektrických izolácií a filtrov. Vlákna strednej dĺžky sa uprednostňovali pri výrobe azbesto-cementových rúr a na trecie materiály, napríklad obloženie spojky, brzdové obloženie, tesnenie a kryty rúrok. Krátke vlákna boli vhodné ako vystuženie plastov, na podlahy, obklady, zmesi a strešné krytiny. (8)

Výrobek	Doplňující údaje	Místo výroby	Ukončení výroby
Střešní šablony Eternit, Betonit	400x400x4 mm, 450x400x4 mm, šedé, černé, červené i jiné barvy, $\rho = 2100 \text{ kg/m}^3$	Beroun, Šumperk, Nitra	1996 (od roku 1912)
Vlnitá střešní krytina typu A a B (podle velikosti „vlny“)	desky šedé, černé, červené, zelené i jiné barvy, různých rozměrů, $\rho = 1800 \text{ kg/m}^3$	Beroun, Šumperk, Hranice, Nitra, Púchov	1995
Hřebenáče, tvarovky a střešní větrací prvky	různé doplňky k základním střešním prvkům	Beroun, Šumperk, Hranice, Nitra	1996
Izolační šňůra	$\phi = 1 - 50 \text{ mm}$	Zvěřinec	1990
Netkané textilie NETAS	tloušťka 0,6 - 1,1 mm	Zvěřinec	1990
Izolační deska ID a IDK	tloušťka 1- 6 mm	Zvěřinec	1990
Květinové truhlíky a zahradní doplňky	různá velikost a tvar	Beroun, Nitra	1999
Tlakové a kanalizační roury a tvarovky	$\phi = 50 - 1000 \text{ mm}$, délek 500 – 5000 mm	Beroun, Hranice, Nitra	1999
Interiérové velkoplošné desky (Dupronit A, B, C, Ezalit A, B, C)	tloušťka 6, 8, 10, 12 mm = 600 až 1800 kg/m ³ v přírodní světle šedé barvě	Beroun, Šumperk, Nitra, Púchov	1995, 2000
Desky exteriérové a podstřešní (Dekalit, Lignát, Cembalit, Cemboplat, Unicel)	tloušťka 6, 8, 10, 12 mm = 600 až 2000 kg/m ³ v přírodní světle šedé barvě	Beroun, Hranice, Šumperk, Černousy, Púchov, Nitra	1995
Sendvičové desky s pěnovým polystyrenem		Nitra	1995
Desky Pyral	požárně odolné sendvičové desky s vlnitou hliníkovou fólií v jádru	Praha	1992
Desky Izomín, Akumín, Calothermex	thermoizolační desky, = 250 - 400 kg/m ³	Nová Baňa, Banská Štiavnica	1992
Asfaltové desky ASBIT	výrobky s mikromletým azbestem	Brno	1990
Asfaltové pásy – např. Aralebit, Bitagit, Cufolbit, Arabit-S, plastbit	výrobky s mikromletým azbestem	Brno, Hostinné, Bělá pod Bezdězem	1990
Nástřikové hmoty Pyrotherm	protipožární nástřiky zejména na ocelové konstrukce	Praha, Dlhá Ves, Čičajovce, Parchovany	1992

Obrázok 13 Prehľad výrobkov na SK a v ČR (19)

3.3 Súčasné používanie azbestu vo svete

Údaje z roku 2012 uvádzajú 5 zemí, ktoré tvorili 99% svetovej ťažby azbestu: Rusko 1 milión ton, kde je pri meste Asbest najväčšia povrchová baňa na svete produkujúca 20% globálnej ťažby, Čína so 400 000 tonami, Brazília s 270 000 tonami, Kazachstan s 210 000 tonami azbestu a Kanada ťažiaca 100 000 ton. Najväčšími konzumentami sú Rusko, Čína, India, Kazachstan, Ukrajina, Thajsko, Brazília a Irán, kde je spotrebovaná až 80% svetovej produkcie a od roku 2008 sa ťažba v týchto krajinách ešte zvýšila. Znepokojujúce je, že práve z týchto zemí sú neúplné epidemiologické dáta. (14)

Aj keď v celosvetovom meradle spotreba azbestu klesá, vo veľa rozvojových krajinách jej produkcia naopak stúpa. V týchto krajinách predstavuje azbest veľmi dôležité priemyselné odvetvie. Nesmie sa zabudnúť, že pracovníci v týchto krajinách sú v oveľa väčšom riziku vystavenia sa azbestu kvôli nedostatku preventívnych opatrení. V týchto krajinách je zároveň nejasná miera expozície na pracovisku. Podľa dostupných informácií bola v Indii v roku 1994 u azbestových mlynov nameraná koncentrácia 200 až 400 vlákien/cm³. V Českej republike je od roku 2007 stanovený maximálny limit 0,1 vlákien/cm³. V Číne je v súčasnosti odhadovaný zvýšený počet pracovníkov vo vysokom riziku rozvoja mezoteliomu. (14)

Od 90 rokov sa začína zakazovať azbest a to všetky jeho druhy. 1. januára 2005 Európska únia podľa smernice 1999/77/ES zakazuje používanie tohto materiálu. V roku 2006 Európska únia podľa smernice 2003/18/ES znova sprísňuje opatrenia pre ochranu pracovníkov pred expozíciou azbestu. V ostatných zemiach sú napríklad zakázané určité formy azbestu, väčšinou s výnimkou chrysotilu, alebo sa nastavujú prípustné limity. Aj napriek všetkým prebiehajúcim kampaniam v USA stále neprebehol úplný zákaz používania azbestu. V roku 2007 bola produkcia azbestu 2,2 milióna ton. (8) Produkcia azbestových výrobkov v Českej republike skončila na prelome rokov 1991 a 1992.

Niektoré členské štáty vyžadujú, aby sa pri rozhodovaní o prioritě nebezpečia bral do úvahy druh azbestu. Dôvodom je, že pri meraní koncentrácie vlákien na pracovisku neboli rôzne typy minerálov azbestu vyhodnotené ako rovnako nebezpečné. (krocidolit > amosit > chrysotil).

Use of asbestos* (kg per capita/year)							
Country	1950s	1960s	1970s	1980s	1990s	2000s	National ban ^b
Asia							
Israel	3.13	2.87	1.23	0.78	0.44	0.02	No ban
Japan	0.56	2.02	2.92	2.66	1.81	0.46	2004
Others ^c (n = 39)	0.06	0.15	0.25	0.27	0.30	0.31	3/39
Eastern Europe and Southern Europe							
Croatia	0.39	1.13	2.56	2.36	0.95	0.65	No ban
Czech Republic	1.62	2.36	2.91	2.73	1.30	0.14	2005
Hungary	0.76	1.23	2.87	3.29	1.50	0.16	2005
Poland	0.36	1.24	2.36	2.09	1.05	0.01	1997
Romania	ND	ND	1.08	0.19	0.52	0.55	2007
Spain	0.32	1.37	2.23	1.26	0.80	0.18	2002
Others ^c (n = 15)	0.79	1.57	2.35	2.05	2.35	1.72	5/15
Northern Europe and Western Europe							
Austria	1.16	3.19	3.92	2.08	0.36	0.00	1990
Denmark	3.07	4.80	4.42	1.62	0.09	NA	1986
Finland	2.16	2.26	1.89	0.78	ND	0	1992
France	1.38	2.41	2.64	1.53	0.73	0.00	1996
Germany	1.84	2.60	4.44	2.43	0.10	0.00	1993
Iceland	0.21	2.62	1.70	0.02	0	0.00	1983
Lithuania	ND	ND	ND	ND	0.54	0.06	2005
Luxembourg	4.02	5.54	5.30	3.23	1.61	0.00	2002
Netherlands	1.29	1.70	1.82	0.72	0.21	0.00	1994
Norway	1.38	2.00	1.16	0.03	0	0.00	1984
Sweden	1.85	2.30	1.44	0.11	0.04	NA	1986
United Kingdom	2.62	2.90	2.27	0.87	0.18	0.00	1999
Others ^c (n = 5)	3.05	4.32	4.05	2.40	0.93	0.05	5/5

Obrázok 14 Použitie azbestu a rok zákazu používania v niektorých štátoch (8)

3.4 Choroby zapríčinené azbestom

Predpokladá sa, že globálne je azbestu na pracovisku vystavených okolo 125 miliónov ľudí ročne. Odhaduje sa, že v stavebníctve je v kontakte s azbestom okolo 1,3 milióna zamestnancov celosvetovo. Na ľudský organizmus vplýva negatívne hlavne mechanické pôsobenie drobných vlákien v podobe vdychovania či požitia. Vlákna, nachádzajúce sa na pokožke, nepatria k primárnemu zdroju expozície, ale môžu sa stať primárnym v momente vdýchnutia azbestových častíc. Riziko je spôsobené najmä tým, že sú nezničitelné a teda, ak sa už raz dostanú do ľudského organizmu vdýchnutím, už ostanú v tele natrvalo. Ako som už vyššie písala, najnebezpečnejšie sú vlákna s pomerom 3:1 a vlákna dĺžky > 5 µm a priemerom < 3 µm. (8) Pri epidemiologických štúdiách neboli vykonané detailnejšie analýzy, ktoré by posudzovali, či išlo o štruktúry dlhých a tenkých vlákien alebo o vlákna krátke a hrubé. Prvý pokus o preukázanie škodlivosti dlhých a zároveň tenkých vlákien analyzovali Berman a Crump v roku 2008, hoci ich analýza

nepriniesla presvedčivé dôkazy, že rakovina z azbestu závisí od veľkosti vlákien. Až neskôr Stayner a kolektív publikovali štúdiu z poznatkov zozbieraných v Južnej Karolíne, kde sa úmrtnosť na rakovinu pľúc hodnotila pomocou informácií z archivovaných vzoriek vzduchu. Tu už boli doložené dôkazy o škodlivosti dlhých a tenkých vlákien.

Rovnako sa človek môže vystaviť azbestovým časticiam aj napitím vody, ktorá bola kontaminovaná azbestovými vláknami. Odpadové vody môžu byť rovnako kontaminované azbestom z dôvodu korózie potrubia. Taktiež môže byť škodlivé filtrovanie cez filtre obsahujúce azbest.

Rodiny pracovníkov pracujúcich s azbestom môžu byť vystavené pri kontakte s prenášanými vláknami na vlasoch alebo na oblečení. V štúdiách v roku 2006 bola v exteriéri nameraná koncentrácia vlákien chryzotilu, a to koncentrácia 10 vlákien/m³ na vidieku, pokiaľ v mestách až desaťkrát vyššia. V blízkosti zdrojov azbestu ako sú bane, továrne alebo miesta demolácie azbestu a v neposlednom rade v blízkosti nesprávne chráneného odpadu obsahujúceho azbest, bola koncentrácia približne tisíckrát vyššia. Namerané koncentrácie sa líšili v závislosti od aplikácie, v ktorej bol azbest použitý, napríklad izolácia alebo dlaždice.

Ďalším faktorom vplývajúcim na obsah azbestu v konštrukciách je jeho stav. Expozícia azbestu v pracovnom prostredí je v Európskych krajinách regulovaná. Podľa európskej smernice ES 2003/18 sú prípustné limity 0,1 vlákna/ml pre všetky typy azbestu založené na osemhodinovom pracovnom čase. (8)

Všetky druhy azbestu patria do kategórie 1, čo znamená, že v ľudskom tele spôsobujú zhubné nádory. Epidemiologické štúdie ukázali vysoký výskyt rakoviny pľúc medzi pracovníkmi vystavenými chryzotilu, amozitu, anthofylitu a so zmiešanými vláknami obsahujúcimi krocidolit a tremolit. Boli preukázané mezoteliomy (nádory, ktoré vychádzajú z podhrudnice) vyskytujúce sa u pracovníkov, ktorí boli v styku s krocidolitom, amozitom a chryzotilom. Pri tráviacom trakte boli hlásené prípady rakoviny u ľudí, ktorí boli vystavení amozitu, chryzotilu alebo zmiešaným vláknam obsahujúcim chryzotil. Bola preukázaná aj rakovina hrtana. (8)

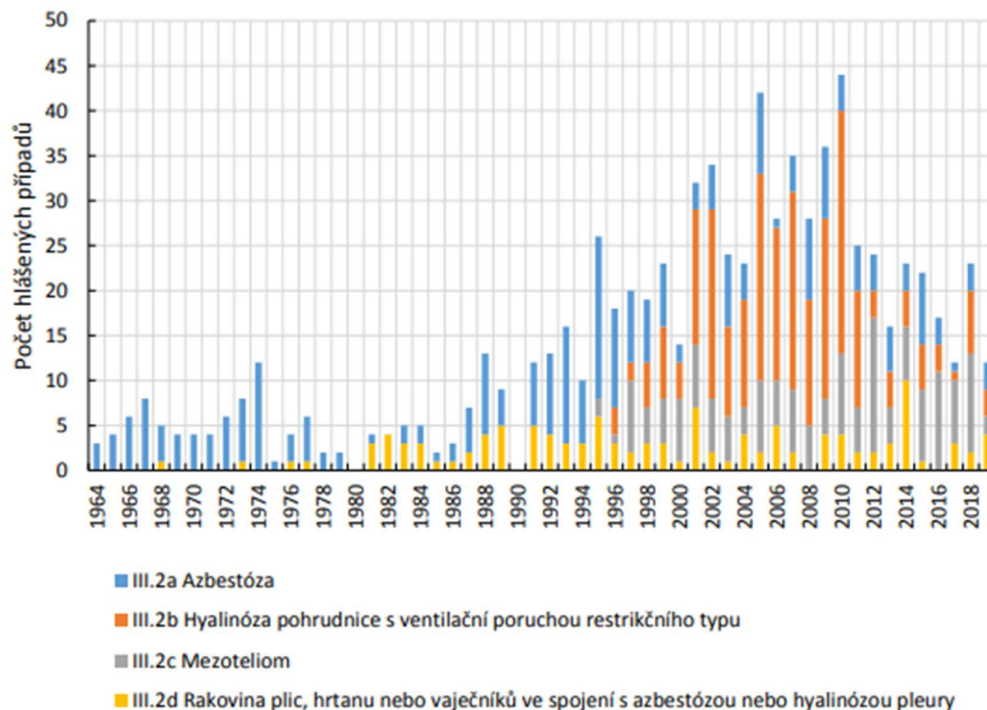
Choroby vzniknuté negatívnym pôsobením týchto minerálov na ľudský organizmus, môžeme rozdeliť do skupiny nenádorových ochorení, ako je azbestóza, pleurálna

hyalinóza alebo akútna pleuritída a do skupiny nádorových, ako karcinom pľúc, karcinom hrtanu či vaječníkov, ďalej maligný mezoteliom podhrudnice a podbrušnice.

Najrozšírenejším problémom štúdií boli veľké rozdiely pri použitých hodnoteniach. Pokúšali sa o posúdenie nad rámec dokumentácie účastníkov štúdií, pri potenciálnom vystavení sa azbestu v pracovnom prostredí. Používali rôzne indexy, ako napríklad trvanie zamestnania alebo intenzita vystavenia azbestu samotným účastníkom.

V súčasnej dobe ochorenie spôsobené expozíciou azbestu ešte stále stúpa, pretože zákazy používania azbestu nie sú v praxi zavedené dlho . Počet chorých začal už klesať vo Švédsku, Austrálii a v USA. Po dosiahnutí vrcholu, okolo roku 2020, sa očakával pokles aj v Európe. V rozvojových zemiach tento trend naďalej rastie. Aj keby došlo k celosvetovému zastaveniu používania azbestu, táto „pandémia“ potrvá ďalších 20-40 rokov. (14) Samočistiaci efekt pľúc, zbavovať sa odkašliavaním prachu, v tomto prípade nefunguje.

Podľa WHO nie je možné stanoviť prachovú hranicu azbestových vlákien. Podľa odhadu zomrelo na následky expozície azbestových vlákien v členských štátoch Európskej únie od roku 2003 až po rok 2008 cca pól milióna osôb.



Obrázok 15 Počet prípadov najfrekvencovanejších ochorení (20)

3.4.1 Asbestóza

Tento typ choroby je braný ako vážny pľúcny stav, ktorý je spôsobený dlhodobým vystavením a zaprášením pľúc azbestovými vláknami. Rozvinutie tejto choroby trvá okolo 20-30 rokov. Nebezpečný je azbest vtedy, keď je uvoľnený do ovzdušia, respektíve poškodený. Rizikovým účinkom boli vystavení najviac ľudia pracujúci na stavbách alebo v azbestových fabrikách. Dnes sa s tým stretávajú najmä elektrikári, demolační pracovníci, údržbári, a inštalatéri.

Táto choroba po rokoch zjazví pľúca, vyvolá u ľudí dýchavičnosť, pretrvávajúci kašeľ, sipot, extrémnu únavu, bolesť v hrudníku alebo na ramene, v pokročilejších štádiách opuch a vykrivenie špičiek prstov. Problém s nedostatočne prekysličením organizmom si telo vynahrádza zvýšenou srdcovou činnosťou. Týmto javom si môže človek priviesť hypertrofickú kardiomyopatiu (zväčšenie srdiečného svalu). Na túto chorobu neexistuje liečba. Tento stav sa dá len zmierniť. Pri asbestóze je vyššie riziko vzniku rakoviny pľúc, brucha, srdca a semenníkov. Toto ochorenie je dnes v závažnej forme vzácne. (21) Je potvrdené, že fajčenie zvyšuje rozvoj tejto choroby. (14)

Histologicky sú to azbestové telieska, ktoré sú tvorené vláknami azbestu, obalené proteinóznym materiálom s obsahom železa, poprípade materiálov ako je sklo alebo uhlík. (14)

Azbestóza, ako choroba, sa dá hlásiť už od roku 1947. Od roku 1964 bolo oznámených 277 prípadov, no na Slovensku a v Česku sa do roku 1993 údaje nedali zaradiť.



Obrázok 16 Pokročilá azbestóza (21)

3.4.2 Hyalinóza pleury (pleurálne plaky)

Je to lokálna reakcia na prítomnosť azbestových vlákien v pohrudnicová dutine, kam sa dostanú z alveolov lymfatickou cestou, alebo priamym prestupom. Jednou z možných teórií vzniku tejto choroby je migrácia azbestového vlákna z parenchymu cez pleuru krvným obehom. Táto choroba sa začne vyskytovať aj 20 rokov po expozícií. Uvádza sa, že postihuje až 58% azbestom exponovanej populácie. (14)

Histologicky sa jedná o zväzky kolagénu, ktoré môžu obsahovať množstvo azbestových vlákien s tým, že azbestové telieska nebývajú prítomné. Pri tejto chorobe platí, že nie je

potreba masívnej inhalácie azbestových vlákien v porovnaní s azbestózou. V priebehu času tieto plaky prechádzajú pomalým progresom a vznik nových nie je podmienený ďalšou expozíciou azbestom. (14)

Plaky nespôsobujú ťažkosti pokým nezhrubnú do veľkosti, kedy už u jedinca vyvolávajú dychacie ťažkosti alebo bolesť na hrudi. (14)

Pri pleurálnych plakoch nie je nevyhnutné sledovanie choroby. Vzhľadom na to, že je to choroba vzniknutá v práci, je odporúčané ju sledovať len kvôli vzniku možných nadväzujúcich chorôb podmienených azbestom.

3.4.3 Rakovina pľúc

O prvej zmienke rakoviny pľúc vyvolanej azbestom hovorí štúdia, ktorá skúmala zdravotný stav pracovníkov v textilnom odvetví. V tejto štúdií bolo 11 prípadov rakoviny pľúc. Od roku 1955 sa preukázalo mnoho súvislosti medzi rakovinou pľúc a azbestom. (8).

Telo sa snaží vlákna rozložiť alebo ich vstrebať a tie narúšajú pľúcne tkanivo a menia ho na nefunkčné väzivo. Väčšinou ide o symetrické postihnutie a začína v dolných častiach pľúc. Závažnosť ochorenia závisí na celkovom množstve vdýchnutia azbestových vlákien. Medzi základné metódy predchádzania vzniku rakoviny pľúc spôsobenej azbestom patria protiprašné opatrenia. Znížením množstva vdýchnutých častíc a včasnou, pravidelnou prevenciou dokážeme podstatne znížiť až predchádzať závažným formám rakoviny. (8)

Taktiež, ako pri azbestóze platí, že ak je exponovaný človek fajčiar, má vyššie riziko ochorenia na rakovinu pľúc. Táto choroba sa začne vyskytovať po 10 rokoch od začatia expozície a po uplynutí 20 až 30 rokov riziko výskytu rakoviny pľúc na azbest klesá. (14)

Ako choroba z povolania môže byť rakovina pľúc uznaná len spolu s vyskytujúcou sa azbestózou alebo v spojení s hyalinózou pleury. (14)

Klinicky sa prejaví napríklad dýchavičnosť, jednak pri namáhavej činnosti, ale aj pri pokojovej. Sprievodným príznakom je kašeľ. Vznikne porucha kapacity pľúc a častý je aj zápal priedušiek.



Obrázok 17 Snímok vyvíjajúcej sa rakoviny pľúc (21)

3.4.4 Rakovina hrtanu a rakovina vaječníkov

V roku 2011 bola rakovina hrtanu na základe vedeckých výskumov zaradená do zoznamu chorôb z povolania spôsobených azbestom. V roku 2014 bola do zoznamu pridaná aj rakovina vaječníkov. Pre uznanie tejto choroby je potrebné splniť klinické podmienky, ako je azbestóza alebo hyalinóza pleury. (14)

3.4.5 Maligný mezoteliom

Tento pojem bol použitý prvýkrát v 50. rokoch 20. storočia. (14) Mezoteliom patrí medzi nádorové ochorenia, ako vyššie spomínaný karcinóm pľúc, rakovina hrtanu, či vaječníkov. Pozornosti sa mu dostalo v 60. rokoch, kvôli chorým robotníkom z azbestových baní v Južnej Afrike. Všeobecne sa uvádza, že 80% malígnych mezoteliomov je vyvolaných azbestom. Považuje sa za najhoršie ochorenie, pretože

tumor, ktorým sa prejavuje je vysoko zhubný a agresívny. Pri vdychovaní sa presúva do výsteliek rôznych orgánov. Postupne mení zdravé bunky na nádorové. (14)

Napriek všetkým zákazom sa stále vyskytuje vysoký počet maligných mezoteliomov, pretože ich latencia sa pohybuje okolo 20 až 40 rokov od expozície azbestu. Tieto roky nie sú pevne stanovené, preto môže nastať aj dlhšia latencia, podľa niektorých autorov až 60 rokov. (14) Táto choroba narastá najmä u mužov zo západoeurópskych krajín. Bolo predpokladané, že v roku 2018 zomrie na túto diagnózu okolo 9000 mužov. Najväčší výskyt tejto choroby bol v Taliansku, v Austrálii a v Belgicku. Nižší výskyt a jej vrchol vo zvyšku západoeurópskych krajín sa očakával v roku 2020. Dramatický nárast sa môže v budúcnosti očakávať vo vyššie spomínaných rozvojových krajinách. (14)

Odhaduje sa, že ročne by na chorobu MM mohlo zomrieť až 43000 ľudí. Štatistika Národného onkologického registra zaznamenáva výskyt MM u mužov na 0,5 prípadu/100 000 obyvateľov, u žien 0,3 prípadu/100 000 obyvateľov. (14)

Tumor môže vzniknúť aj s veľmi nízkou expozíciou azbestových vlákien a bolo zistené, že na jeho vznik stačí oveľa menšie množstvo, ako na rakovinu pľúc či azbestózu.

Príznaky MM sú dusenie, kašeľ, úbytok váhy, či únava. Môžu sa prejavovať zníženou motorikou, únavou a celotelovou slabosťou. Viditeľné je asymetrické vyklenovanie hrudnej steny pri dýchaní. Diagnostika tejto choroby je komplikovaná. (14)

4 Ceny v stavebníctve

Cena je hodnota, dohodnutá pri nákupe a predaji tovaru alebo vytvorená za účelom ocenenia tovaru. (22)

Dohoda o cene je dohoda o výške ceny alebo spôsobe ako cena vznikne. Za podmienok, že to dostatočne určí cenu. (22)

Za dohodu o cene pokladáme aj to, že kupujúci zaplatí bezprostredne pred prevzatím alebo po prevzatí tovaru cenu, ktorú požaduje predávajúci. (22)

V inom prípade sa pod pojmom dohoda o cene rozumie písomná dohoda o výške ceny. Dohoda o cene má veľký význam hlavne v dodávkach investičného charakteru. (22)

4.1 Druhy cien

Cenová stratégia stavebných podnikov by mala vychádzať z poznatkov o druhoch cien so zameraním na ich tvorbu v rámci trhu. (22)

Najvýznamnejšími cenami v súčasnosti v stavebnej výrobe sú cena ponuková a cena zmluvná. (22)

Ponuková cena je tvorená stavebným podnikom, ktorý sa uchádza o zákazku. Je to cena používaná pre verejné súťaže. Je ovplyvnená účasťou v súťaži ako aj očakávanou výškou konkurenčných ponúk. Pri oceňovaní stavebných prác môže ponuková cena nadobudnúť rôzne formy. (22)

Zmluvná cena je ponúkaná stavebným podnikom, zhotoviteľom stavebnej produkcie, ktorá sa riadi podmienkami zmluvnej dokumentácie. Je možné ju upravovať, ale môže byť aj pevne stanovená. Dôvod zmeny zmluvnej ceny môže nastať pri inflácií, pri zmene rozsahu práce, objemu práce, či zmeny doby realizácie alebo iných zmluvných podmienok. (22)

Právne záväzná terminológia v odvetví druhov cien stavebnej produkcie neexistuje. Aj už zaužívané pojmy si môžeme vyložiť rôzne. Napríklad treba rozlíšiť, či v dohodnutej pevnej cene diela je zahrnutá aj pevná jednotková cena. (22)

4.1.1 Druhy cien podľa spracovania

V stavebnej výrobe rozlišujeme päť spracovaní druhov cien.

Pevná cena je vopred zazmluvnená a nemenná. Výnimku tvorí dohoda zmeny miery alebo skladby stavebného diela. Pre zhotoviteľa to znamená veľké riziko. Cena je spracovaná na základe dokumentácie, ktorá by mala zabezpečiť skutočné informácie o potrebných množstvách, materiáloch a práci. Treba dbať aj na časový horizont týchto cien, ktorý sa môže meniť. Pri dlhodobej výstavbe sa odporúča, aby pevná cena bola modifikovaná na základe zmluvnej dohody o spôsobe valorizácie. (22)

Paušálna cena je bez možnosti úprav. Najčastejšie sa používa pri malých stavbách s predpokladanou krátkou dobou výstavby. Je vhodná pre stavby na kľúč, kde sa projekty a náklady opakujú. Pre zhotoviteľa nastáva riziko v momente, keď dôjde k zmene projektu alebo chybe, ktorú by musel zhotoviteľ uhradiť za vlastné náklady. (22)

Skladobná cena je zostavená na základe pevných jednotkových cien, dohodnutých na jednotlivé druhy stavebných prác. Obsah jednotkovej ceny je daný jednoznačnými popismi položiek. Pri tejto cene sa nevyžaduje mať dopodrobna spracovanú projektovú dokumentáciu. Práce sa fakturujú podľa skutočne zrealizovaných konštrukcií, prác a počtu merných jednotiek odsúhlasených investorom. (22)

Voľná cena je dohoda o spôsobe vytvorenia ceny, ktorá je zložená zo skutočne vzniknutých nákladov stavby. Využíva sa v prípade, že nie je dostatočne dobre vyhotovená projektová dokumentácia. V zmluve o dielo sa obidve strany dohodnú, že práce budú vyplatené na základe skutočne vyhotovených konštrukcií a prác, so zreteľom na vynaložené priame náklady, réžiu a zisk. Cena je objektívna a pokrýva všetky reálne vzniknuté výdavky a zisk. Nevýhoda vzniká na strane zhotoviteľa, ktorý nemá motiváciu minimalizovať náklady. Pri tejto cene vzniká náročnosť na dopočítanie nákladov, ale výhodou je, že sa umožní zrýchliť príprava stavby. (22)

Regulovaná cena je cena pre vymedzený druh výrobkov, prác a služieb kontrolovaná cenovými orgánmi štátnej správy uvedenými v zákone. Je určená maximálna cena výrobkov alebo minimálna cena výrobkov. Pri maximálnej cene nie je možné cenu prekročiť, pri minimálnej ju nie je prípustné znížiť. (22)

4.1.2 Druhy cien podľa ich obsahu

Patria sem viaceré druhy cien.

Cena obstarania je cena, za ktorú si zhotoviteľ obstaral tovar bez nákladov vynaložených na dopravu. Najčastejšie sa jedná o ponukovú cenu výrobcu alebo predávajúceho.

Obstarávacia cena je cena, za ktorú kupujúci nadobúda tovar vrátane nákladov vzniknutých na ich obstaranie. Sem spadá cena dopravy, nevratné obaly, zásobovacie réžie a odbytové prirážky. (22)

Plánovaná obstarávacia cena je predpokladaná cena materiálu z pohľadu dodávateľa, kde sú započítané všetky náklady po prvú skládku na stavenisku. (22)

Vstupné ceny sú ceny položiek ako materiál, mzdy, stroje a ostatné priame náklady vstupujúce do kalkulácie výdavkov. (22)

Reprodukčná cena je cena už odpisovaného dlhodobého hmotného majetku.

Cena majetku je cena stanovená pre určité imanie k istému dátumu za určitých podmienok. Vychádza z účtovníctva. (22)

Nákladová cena je to súčet plánovaných nákladov a plánovaného zisku.

Celková cena vyjadruje maximálny finančný limit za stavbu pri stanovených parametroch. Je vecou zhotoviteľa, ktorý sa na zákazke zúčastňuje. Celkovú cenu tvorí súhrnný rozpočet. (22)

5 Praktická časť

5.1 Právne regulatívy

Európska únia uvádza problematiku azbestu a dopomáha jej k tomu celá rada predpisov, zahŕňajúca aj nakladanie s odpadom, ktoré obsahujú azbest.

Smernice rady Európskeho spoločenstva 83/477/EHS boli zavedené v roku 1983. Platia na ochranu zamestnancov proti primárnemu riziku vystavenia sa účinkom azbestu pri práci. Zakázaná bola aplikácia azbestu striekaním, boli stanovené maximálne limity pre expozíciu a aj následné preventívne opatrenia. V tom istom roku boli zavedené obmedzenia na trhu s azbestom.

V roku 1987 boli zavedené Európske smernice pojednávajúce o prevencii a znížení znečisťovania životného prostredia azbestom a definujú kontrolu odpadu obsahujúceho azbest. Toto nariadenie sa uplatňuje smernicou 87/217/EHS. (1)

EEC 382 v roku 1991 upravila maximálne limity expozície a zaviedla ďalšie opatrenia proti vystaveniu sa azbestovým vláknam.

Európska komisia v roku 1999 rozhodla o postupnom odstraňovaní azbestu a úplnom zákaze jeho používania. Existujú však výnimky týkajúce sa chryzotilu, ktoré umožňujú jeho používanie v membránach chlórových elektrolyzačných aparátov.

V klasifikácii IARC a v smernici rady 67/548/EHS sú všetky druhy azbestu hodnotené ako „kategória 1: karcinogény“, ktoré musia obsahovať varovanie „Môžu spôsobiť rakovinu“.

Rozhodnutím rady 2003/33/ES sa stanovili kritéria a postupy pri prijímaní a manipulácii odpadov na skládkach.

Prehodnocovanie a následné povoľovanie práce, či nakladanie s azbestom, spadá pod kompetenciu miestnych hygienických úradov, ktoré následne posúdia správnosť technologického postupu, prípadne dajú po vykonanej likvidácii na mieste práce príkaz k meraniu limitných hodnôt azbestu v ovzduší.

5.1.1 Zákony Slovenskej republiky

Zákon Národnej rady SR č. 79/2015 Z. z. z 24. apríla 2015 o odpadoch o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Zákon Národnej rady SR č. 124/2006 Z. z. z 2. februára 2006 o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Zákon Národnej rady SR č. 409/2006 Z. z. z 24. júna 2006 o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Zákon Národnej rady SR č. 355/2006 Z. z. z 10. mája 2006 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov – zrušený a nahradený.

Zákon Národnej rady SR č. 67/2010 Z.z o podmienkach uvedenia chemických látok a chemických zmesí na trh a o zmene a doplnení niektorých zákonov (chemický zákon) a jeho vykonávaciemu predpisu – výnos MH SR č. 3/2010 Z.z.

Nariadenie vlády SR č. 387/2006 Z.z. o požiadavkách na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci.

Nariadenie vlády SR č. 253/2006 z 5. apríla 2006 o ochrane zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou azbestu pri práci.

Nariadenie vlády SR č. 356/2006 z 10. mája 2006 o ochrane zdravia zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou karcinogénnymi a mutagénnym faktorom pri práci

Vyhláška MZ SR č. 259 z 18. júna 2008 o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia.

Vyhláška MŽP SR č. 284/2001 Z. z. z 11. mája 2001 ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov

5.1.2 Zákony České republiky

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů. – Zrušená účinnost, nahrazený zákonem 541/2020 Sb. Zákon o odpadech, který nabral účinnost 01.01.2021.

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů. – Zrušená účinnost, nahrazený zákonem č. 283/2021 Sb. Zákon stavební zákon

Vyhláška č. 503/2006 Sb., o podrobnější úpravě územního rozhodování, územního opatření a stavebního řádu, ve znění vyhlášky č. 63/2013 Sb.

Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr

Zákon č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 455/1991 Sb. o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, a o změně některých souvisejících zákonů ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky 6 odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli, ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 394/2006 Sb., kterou se stanoví práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu a postup při určení ojedinělé a krátkodobé expozice těchto prací.

Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb.

Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění nařízení vlády č. 136/2016 Sb.

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Nařízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení zavedených signálů.

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků a o změně některých zákonů (zákon o obecné bezpečnosti výrobků), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 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 (nařízení REACH), v platném znění.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006 (nařízení CLP), v platném znění.

ČSN EN 14899 Charakterizace odpadů – Vzorkování odpadů – Zásady přípravy programu vzorkování a jeho použití.

Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Metodický návod odběru vzorků pro stanovení počtu minerálních a azbestových vláken v ovzduší škol a školských zařízení (SZÚ, 2012).

Praktická příručka o osvědčených postupech pro prevenci a minimalizaci rizik azbestu při práci (potenciálně) zahrnující kontakt s azbestem: pro zaměstnavatele, zaměstnance a inspektory práce (Evropská komise, 2007).

Metodický návod odboru odpadů pro řízení vzniku stavebních a demoličních odpadů a pro nakládání s nimi (Věstník MŽP, ročník XVIII, částka 3, březen 2008).

5.2 Postup podľa legislatívy ČR

Podľa stavebného zákona nemôže vlastník stavby odstrániť stavbu svojpomocne, musí požiadať o likvidáciu stavebnú firmu. V prípade, že stavba nevyžaduje stavebné povolenie, môže si ju vlastník odstrániť sám, avšak musí byť zaistený stavebný dozor. Ak stavba obsahuje azbest, je vlastník povinný zaistiť dozor oprávnenou osobou pre odborné vedenie likvidácie stavby podľa zvláštneho právneho predpisu. (Zákon č. 360/1992). (19)

Ďalej sa pojednáva v stavebnom zákone v § 128 odst. 6, že v prípade, keď sa ohlásený zámer odstrániť stavbu týka nehnuteľnosti, v ktorej je prítomný azbest, vedie sa riadenie o povolení odstránenia a záväzné stanovisko s podmienkami pre realizáciu tohto zámeru stanovia orgány ochrany verejného zdravia. Pred odstránením stavby sa odporúča vykonať dôkladnú obhliadku všetkých priestorov dotknutého objektu a jeho okolia. Skupinu má tvoriť stavebník, projektant a osoba poverená na hodnotenie nebezpečných vlastností odpadov. Pred obhliadkou je doporučené zoznámiť sa s dokladmi o súlade existencie stavby, s informáciami o histórii objektu, s činnosťami uskutočňovanými v objekte, so spôsobom vykurovania, spôsobom odvádzania odpadových vôd a ostatných zdrojov znečisťovania. (19)

Účelom obhliadky stavby je určenie vymedzených častí stavby, ktoré sa po odlúčení stanú nebezpečným odpadom alebo môžu byť zdrojom vzniku nebezpečného odpadu. Ak to bude staticky možné vymedzené časti stavby budú z budovy odstránené oddelene. V dokumentácii o odstránení stavby musí byť prihliadnuté na to, či sa na stavbe vyskytuje azbest, pretože vtedy je doporučené, aby v dokumentácii boli obsiahnuté stanovené podmienky a postupy nakladania s azbestovým odpadom, konkrétne v súlade so zvláštnymi právnymi predpismi. Pri pochybnostiach sa odporúča odobrať pri prehliadke vzorky alebo následne, pred zahájením stavebných prác, vzorky stavebných materiálov, ktoré by mohli obsahovať azbest z vymedzených častí budov. Tieto vzorky tvoria podklad pre spracovanie dokumentácií o odstránení stavby. (19)

V rámci predloženia dokumentácie môže odbor (OOVZ) stanoviť podmienky, aby práce s možnou expozíciou azbestu boli hlásené (KHS) v súlade s platnou legislatívou, tzn. minimálne 30 dní pred zahájením prác. Predpokladá sa, že príslušný stavebný úrad stanovené podmienky prenesie do rozhodujúceho vyjadrenia. (19)

Stavebnému podnikateľovi nastáva povinnosť ohlásiť miestnemu príslušnému orgánu ochrany verejného zdravia – krajskej hygienickej stanici, ak sú jeho zamestnanci vystavení riziku expozície azbestu. Povinnosť nastáva 30 dní pred zahájením práce a vždy, keď dôjde k zmene pracovných podmienok alebo sa zvýši expozícia azbestu. (19)

Hlásenie o práci s azbestom, vrátane práce pri odstraňovaní stavieb, konštrukcií, zariadení a inštalácií musí obsahovať náležitosti z § 5 vyhlášky č. 432/2003 Sb. (19)

Zamestnávateľ nemá povinnosť ohlásiť prácu s expozíciou azbestu ak ide o ojedinelú a krátkodobú expozíciu azbestu. Pritom sa za také práce považuje nenaväzujúca a krátkodobá činnosť súvisiaca s údržbou, pri ktorej sa pracuje iba s nedrobivými materiálmi a práca spojená s odstraňovaním nepoškodených a nedrobivých materiálov, pričom azbest je v nich pevne spojený v spojive alebo je izolovaný ochrannými prostriedkami proti uvoľňovaniu vlákien do ovzdušia. Za krátkodobú prácu s azbestom sa považuje aj meranie koncentrácie azbestu v ovzduší a odber vzoriek materiálov kvôli stanoveniu prítomnosti a koncentrácie azbestu. (19) K prácam nepodliehajúcim oznamovacej činnosti patria: odstraňovanie stenových panelov z jednej prišraubovanej azbestovej izolačnej dosky o ploche menšej ako 1 m², čistenie žľabov azbesto-cementovej krytiny, vŕtanie až 20 otvorov o priemere menších ako 20 mm do azbestovej dosky.

Postup pri určení ojedinelej a krátkodobej expozície azbestu je stanovený vo vyhláške č. 394/2006 Sb. Posúdenie rizika vyhotoví stavebná firma, ktorá má pre analýzu miery rizika k dispozícii všetky potrebné informácie. Na základe týchto informácií poverený stavebník dôjde k záverom, že pri podmienkach práce nebude prekročený PEL. Následne príslušná hygienická stanica posúdi, či bolo riziko miery expozície vyhodnotené správne. (19)

Stavebná firma je povinná v dostatočnom predstihu prejednať s príslušným OOVZ opatrenia k predchádzaniu a obmedzeniu rizík súvisiacich s expozíciou azbestu, a to aj v prípade, že sa jedná o práce s ojedinelou a krátkodobou expozíciou. Minimálne opatrenia k ochrane zdravia, bližšie hygienické požiadavky na pracovisku, bližšie požiadavky na pracovné postupy a obsah školenia stanoví § 21 nařízení vlády č. 361/2007 Sb. Každá, či už rekonštruovaná alebo búraná stavba, by mala byť vyhodnotená

z hľadiska zdravotného rizika na možný výskyt azbestového materiálu podľa § 20 nařízení vlády 361/2007 Sb. (19)

V momente ako KHS obdrží projektovú dokumentáciu na prácu, v ktorej je nakladané s materiálom, ktorý obsahuje azbest, môže vydať stanovisko, v ktorom určí požiadavku na meranie koncentrácie azbestu v rámci preventívneho hygienického dozoru. Táto skúška sa môže vykonať vo vnútornom prostredí pobytových miestností niektorých stavieb alebo v pracovnom prostredí na náklady stavebnej firmy. Týmto sa preukáže dodržanie hygienických limitov pred uvedením stavby do trvalého užívania. (19)

Od roku 2018 vydávajú obce s rozšírenou pôsobnosťou záväzné stanoviská k riadeniu podľa zvláštného právneho predpisu z hľadiska nakladania s odpadmi. Môžu požadovať od žiadateľov protokol o prehliadke stavby a na základe tohto protokolu stanoviť podmienky k nakladaniu so vzniknutým stavebným a demolačným odpadom s obsahom azbestu. V prípade, že protokol nie je súčasťou dokumentácie stavby, to môže byť klasifikované ako nenaplnenie povinnosti pôvodcu odpadu, čo by znamenalo miešanie nebezpečných odpadov navzájom alebo s ostatnými, čo je zakázané. (19)

5.3 Legislatívne odstránenie stavby alebo jej častí

Azbest alebo materiály obsahujúce azbest musia byť zo stavby odstránené pred likvidáciou stavby alebo jej časti. Okrem pracovníkov realizujúcich práce s azbestom, nesmú na stavbe simultánne prebiehať iné práce. Priestor, kde dochádza k nakladaniu s azbestom prípadne celá stavba musia byť vyhradené tzv. „kontrolným pásom“. (19)



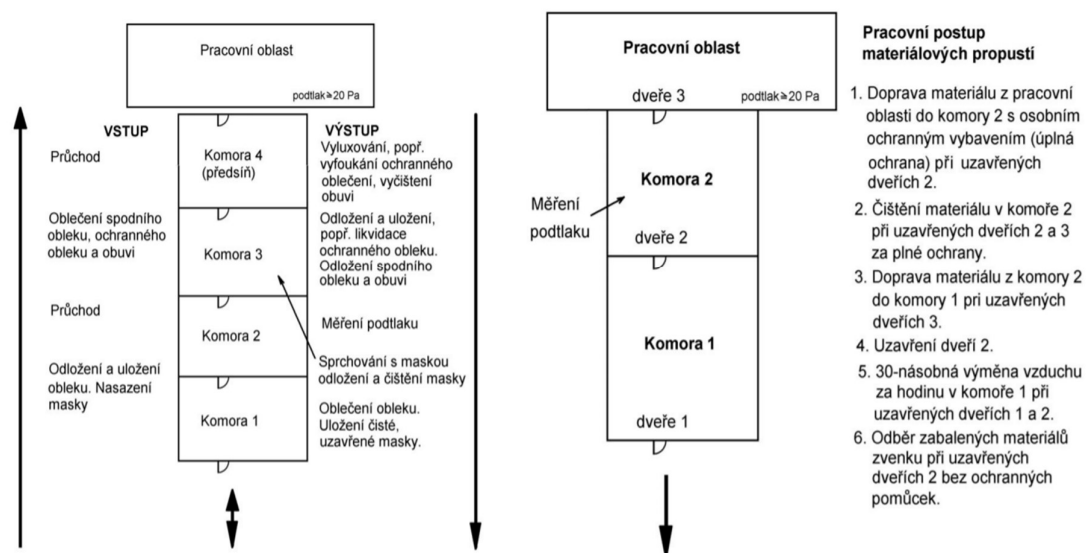
Obrázok 18 Označenie – kontrolované pásмо (23)

Pri odstraňovaní stavebných materiálov s obsahom azbestu musia byť volené také technologické postupy, ktoré predchádzajú alebo v najvyššej možnej miere minimalizujú uvoľňovanie azbestu do ovzdušia a vedú k obmedzeniu rizík ohrozenia zdravia zamestnancov. Interiér, napríklad odstránenie potrubia, či podhl'adu a exteriér, napríklad azbesto-cementová krytina, majú pri odstraňovaní azbestu rôzne technologické postupy. Pri práci s azbestom treba od prvého okamihu dbať na to, že je to krehký materiál a je ľahké ním kontaminovať okolie. Preto by sa s ním malo dôsledne pracovať a pracovníci by mali mať príslušné vybavenie, brániace akémukoľvek kontaktu s daným materiálom. (19)

Podľa vyhlášky č. 432/2003 Sb. má zamestnávateľ povinnosť zaistiť kontrolu koncentrácie azbestu v pracovnom ovzduší a rovnako aj po ukončení práce spojenjej s odstraňovaním azbestu musí byť uskutočnené kontrolné meranie úrovne azbestu v pracovnom ovzduší. Ak nejde o práce s ojedinelou alebo krátkodobou expozíciou azbestu, môže sa v práci pokračovať, ak je nameraná hodnota nižšia ako expozičný limit. Meranie je realizované v priebehu práce s azbestom za účelom hodnotenia rizík a po skončení práce, pred začatím ďalších činností. (19)

Zamestnanci, ktorí sa sťahujú s azbestom pri jeho odstraňovaní, musia byť v pravidelných intervaloch školení. To zaručí znalosti a schopnosti k uplatňovaniu správnej prevencie ohrozenia zdravia. (19)

Pracovníci v kontrolovanom pásme musia byť vybavení maskou s filtrom alebo polomaskou, ochranným odevom, čiže kombinézou, rukavicami, pracovnou obuvou a ochrannými okuliarmi. Použité odevy sa musia prepravovať napríklad do čistiarne, kde bude expozícií vystavená druhá osoba. Preto je najvhodnejšie používať jednorazové kombinézy a likvidovať ich spolu s azbestovým odpadom. Na to, aby sme sa vyhli kontaminácii iných miestností azbestovými časticami sa obvykle používa uzatvorenie všetkých otvorov neprievzdušnými tesneniami z PE fólie. (19)



Obrázok 19 Schéma personálneho dekontaminačného systému (18)

5.4 Legislatívne nakladanie so stavebným odpadom s obsahom azbestu

Pri nakladaní s odpadmi je nutné postupovať v súlade so zákonmi na to určenými. Podľa § 5 zákona o odpadoch pôvodca odpadu a osoba, ktorá nakladá s odpadom obsahujúcim azbest sú povinní zaistiť, aby pri tomto nakladaní neboli z odpadu do ovzdušia uvoľňované azbestové vlákna alebo azbestový prach, tiež aby nedošlo k rozliatiu kvapalín obsahujúcich azbestové vlákna. Pod opatrením sa rozumie zvlhčovanie materiálu vodou a nástrek materiálu polymérnymi enkapsulačnými prípravkami. Pôvodca

a oprávnená osoba, ktorá nakladá s nebezpečným odpadom, sú povinní spracovať „identifikačný list“ nebezpečného odpadu a miesta nakladania s týmto listom vybaviť. (19)

Odpady s azbestom musia byť hneď po vzniku balené do nepriepustných obalov alebo uložené do utesnených nádob či kontajnerov. (19)

Odpady je možné odstraňovať iba na skládkach označených S-NO. Prevádzkovateľ skládky je povinný zaistiť, aby sa častice azbestu nemohli uvoľňovať do ovzdušia. Odpady musia byť upravené, zabalené, prípadne po uložení na skládku okamžite zakryté. Uloženie odpadu na skládku je obvyklým spôsobom odstránenia tohto druhu odpadu. Tak isto je možné odpady s obsahom azbestu odovzdať do zariadenia určeného na zber odpadu, či zberných dvorov, ktoré majú povolené také odpady prijímať a sú v súlade s platným prevádzkovým poriadkom. Podmienka je, že odpady musia byť balené v špeciálnych neprievzdušných obaloch alebo uložené do utesnených nádob a označené výstražným symbolom podľa Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008. (19)

5.5 Legislatívne orgány verejnej správy a ich kompetencie

Podľa stavebného zákona má nedodržanie stanovených ustanovení vzťahujúcich sa k povoleniu stavieb či odstraňovanie stavieb s obsahom azbestu v kompetencii príslušný stavebný úrad. (19)

Podľa zákona o verejnom zdraví musí prevádzkovateľ zariadenia pre skladovanie a odstraňovanie nebezpečného odpadu s obsahom azbestu požiadať o súhlasné stanovisko k prevádzkovému poriadku zariadenia. (19)

V rámci bežného dozoru krajská hygienická stanica, poprípade Hygienická stanica hlavného mesta Praha, vyhotovuje posudzovanie podaných hlásených prác s azbestom a uskutočňuje štátny dozor nad vyhotovenými opatreniami k obmedzeniu rizík pri práci s azbestom alebo vyhodnocuje podnety na prácu s azbestom. (19)

V rámci preventívneho dozoru a posudzovania projektových dokumentácií k stavebným úpravám, rekonštrukciám alebo dokumentácií búracích prác KHS vydáva záväzné stanoviská. (19)

Orgány ochrany verejného zdravia môžu udeliť sankciu právnickej alebo podnikajúcej fyzickej osobe pri neprejednaní opatrení o predchádzaní a obmedzovaní rizík súvisiacich s expozíciou azbestu pred začatím prác. (19)

5.6 Povinnosti oprávnenej osoby k likvidácii azbestu

Zamestnávateľ musí zaistiť, aby boli zamestnanci dostatočne vyškolení a informovaní o rizikách. Zaistiť, aby pracovníci chápali, ako je dôležité minimalizovať expozíciu azbestu. Poskytnúť im informácie o zvýšenom riziku vyplývajúcom z kombinácie fajčenia a vdychovania azbestu. Musí dbať na zamestnancov, aby dodržiavali vnútroštátne predpisy týkajúce sa práce s azbestom a samozrejme aj s iným materiálom. Zamestnávateľ musí na pracovisku zverejniť písomné informácie o výskyte známych materiálov obsahujúcich azbest.

Každých 5 rokov je zamestnávateľ povinný usporiadať školenie vedené spôsobilým školiteľom. Musí uchovávať záznamy o úspešnom absolvovaní školenia každého jednotlivca. Školenie prepláca zamestnávateľ a zaist'uje, aby každý zamestnanec bol školený v jazyku, ktorému rozumie. Na stavenisku, musí byť zabezpečený neustály dohľad nad robotníkmi.

Je potrebné mať pre každý typ likvidácie pripravené písomné posúdenie rizika a písomný plán práce. Je nutné individuálne zohľadniť špecifiká určitého miesta a vykonávaných činností, vzhľadom na možné riziká spojené s expozíciou azbestu. Plán musí byť dostatočne podrobný a musí sa týkať konkrétneho miesta. V pláne musia byť zahrnuté aj prípravné práce. Zverejniť kópie posúdenia rizík a plán práce na pracovisku. Je potrebné plán práce a riziká ozrejmiť nielen pracovníkom, ale aj ostatným osobám, podieľajúcim sa na práci. Je povinnosťou priložiť k žiadosti o likvidáciu aj plán práce.

Zamestnávateľ je povinný zabezpečiť materiály pre vymedzenie a oddelenie pracovného priestoru, osobné ochranné prostriedky, ako sú jednorazové ochrany dýchacích orgánov FFP3 alebo podľa výšky kontaminácie zabezpečiť príslušné ochranné dýchacie prostriedky a jednorazové kombinézy. Je potrebné zabezpečiť vysávač triedy H vyrobený na prácu s azbestom, vhodné obaly na azbestový odpad a mnoho ďalších pomôcok nevyhnutných na bezpečnú likvidáciu.

Je nevyhnutné, aby bolo vybavenie udržiavané a dekontaminované. Musí byť nastavená pravidelná inšpekcia vybavenia, ktorá by mala kontrolovať opotrebenie a čistotu materiálu. Rovnako dôležité je robiť riadnu údržbu, inšpekciu a servis respirátorov. Pod pravidelnú inšpekciu, údržbu a servis patria aj elektrické zariadenia, kde sa kontroluje elektrická bezpečnosť. Mali by sa viesť záznamy o inšpekciách a servise.

Povinnosťou zamestnávateľa je zabezpečenie lekárskeho dohľadu nad pracovníkmi pracujúcimi s azbestom. Lekárske vyšetrenie je povinné pred začatím práce, a potom vždy aspoň jedenkrát za 3 roky. Je vhodné mať zjednanú primeranú poistnú zmluvu, zaistiť ľahkú identifikáciu všetkých, ktorí pracujú s azbestom, pre účely zrovnania so záznamami, odporúčané sú fotografie zamestnancov.

Zaistiť primerané monitorovanie koncentrácie azbestových vlákien vo vzduchu s cieľom zisťovať expozíciu robotníkov a popri prípade iných osôb. Skúšky koncentrácie azbestu v ovzduší po dokončení prác musia byť vyhotovené spôsobilou a akreditovanou osobou alebo organizáciou.

5.7 Rozdiely medzi členskými štátmi

Členovia Európske Únie implementujú nariadenia Európskej únie do vlastných zákonov a predpisov. Jadro smerníc je vo všetkých členských štátoch totožné. Napríklad Európska smernica Rady 2009/148/ES stanovuje pre členské štáty koncentráciu vlákien v ovzduší na úrovni merania alebo vypočítania vo vzťahu k osemhodinovému obdobiu menej než $0,1 \text{ vlákien/cm}^3$. Česko a Slovensko, štáty porovnávané v tejto práci, majú limit $0,1 \text{ cm}^3$ vo vzťahu k osemhodinovému pracovnému času. V niektorých členských štátoch je tento limit sprísnený až k 1 hodine (Francúzsko) alebo ku 4 hodinám pracovného času.

Vo Veľkej Británii, v niekdajšom členskom štáte, sa vyžaduje skúška transmisným elektrónovým mikroskopom, že koncentrácia nedosahuje hodnoty vyššie ako $0,005 \text{ vlákna/ml}$. V inom členskom štáte sú povinné merania riadkovacím elektrónovým mikroskopom a v niekoľkých štátoch, kam zapadá aj Česko a Slovensko sú uspokojivé merania optickým mikroskopom s fázovým kontrastom. Táto skúška je postačujúca na určenie koncentrácie azbestu v ovzduší menšej než $0,01 \text{ vlákna/ml}$. (19)

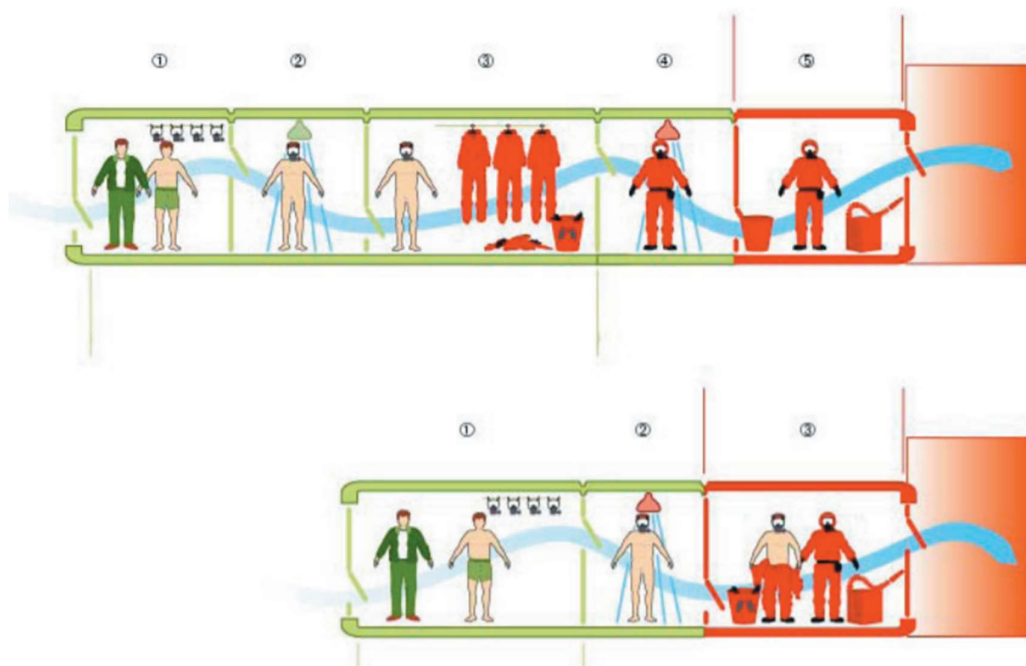
Británia dokonca vyžaduje, aby po odstránení azbestu klient zaistil ďalšiu kontrolu vzduchu meraním koncentrácie azbestových vlákien. Uspokojivá hodnota v tomto štáte je 0,005 vlákna/ml. (19)

Azbest sa môže vyskytovať v nenarušenom, bezpečnom stave, ale často ho nájdeme aj porušený, v nebezpečnom stave. Nemecko a Dánsko nariaďuje likvidovať azbest, aj keď je v bezpečnom stave. Česká a Slovenská republika patri k štátom, ktoré to pokladajú za manipuláciu s nedrobivým materiálom a teda nemajú povinnosť ich likvidovať.

Vo Francúzsku je používané monitorovacie zariadenie s nepretržitým záznamom, ktoré v hermeticky uzavretých priestoroch monitoruje prípadné rozdiely tlaku.

Francúzsko odporúča núdzový elektrický generátor, ako súčasť kľúčových elektrických zariadení pri práci s azbestom. Elektrický generátor musí byť používaný len vyškolenou osobou.

Tiež odporúča použitie dvoch vrstiev polyetylenu na zakrytie konštrukcií a požaduje 5 dekontaminačných jednotiek.



Obrázok 20 Dekontaminácia s piatimi oddeleniami a tromi oddeleniami (19)

V Spojenom kráľovstve a v Írsku posudzuje nezávislý kontrolór, či bola práca s azbestom dobre dokončená a či sú priestory pripravené na návrat k bežnej prevádzke.

Vyžaduje sa doklad o osvedčení udávajúci výsledok vykonanej kontroly a podpisy kontrolóra a dodávateľa práce.

Azbest sa likviduje pomocou skládok alebo zariadeniami na zasklievanie tzv. vitrifikáciou odpadu. Niektoré štáty EÚ dovoľujú likvidáciu azbestového materiálu uložením v podzemných doloch. V niektorých štátoch sa na skládke azbest zahrabáva, kým inde sa zalieva betónom.

5.7.1 Vybrané časti legislatívy ČR

- Vyhláška č. 432/2003 Sb § 5 Náležitosti hlásenia práce s azbestom a iných prác, ktoré môžu byť zdrojom expozície azbestu.
 - Obchodný názov firmy, identifikačné číslo právnickej osoby, pri fyzickej osobe meno a priezvisko.
 - Počet exponovaných.
 - Miesto výkonu práce, povaha práce, termín začatia práce a dĺžka práce, druh a množstvo azbestu, vymedzenie kontrolovaného pásma a spôsob zaistenia miesta proti vstupu nepovoleným osobám.
 - Technologické postupy, spôsob uplatňovania opatrení, hlavne zákazu jedla, pitia a fajčenia v priestoroch.
 - Spôsob manipulácie s odpadom, popis prostriedkov a technológií.
 - Identifikačné údaje pracovne lekárskeho zariadenia.
 - Meno a priezvisko kvalifikovanej osoby zodpovednej za plnenie úlohy.
 - Spôsob zaistenia kontroly koncentrácie azbestu v pracovnom ovzduší a zaistenie evidencie o expozíciách jednotlivých osôb azbestu.

- Vyhláška 405/2017 Sb, príloha č. 15: Náležitosti dokumentácie búracích prác
Výsledky stavebného prieskumu, prítomnosť azbestu v stavbe.
 - Nutnosť stanoviska KHS ku stavebnému riadeniu.

- Zákon 258/2000 o ochrane verejného zdravia §40 Evidencia rizikových prác
 - Ukladá povinnosť evidencie po ukončení expozície po dobu 10 rokov.

- Zákon 541/2020 o odpadoch §40 Ohlasovanie prepravy nebezpečných odpadov
 - Pôvodca odpadu alebo oprávnená osoba, ktorá odosiela nebezpečný odpad, je povinná každú prepravu samostatne ohlásiť pred zahájením prepravy v rozsahu ohlasovacieho listu, v ktorom sú údaje o odosielateľovi, množstve odpadu a miesta nakládky. Ku každej preprave je potrebný ohlasovací list s prideleným číslom z integrovaného systému v oblasti životného prostredia. Prijemca odpadu musí najneskôr do 3 pracovných dní od prevzatia nebezpečného odpadu do svojej prevádzky odhlásiť prepravu v integrovanom systéme.
 - Odosielateľ je povinný ukončiť prepravu nebezpečného odpadu do 48 hodín od jej zahájenia.

- Nariadenie vlády 361/2007 §21 Minimálne opatrenia k ochrane zdravia, bližšie hygienické požiadavky na pracovisku, bližšie požiadavky na pracovné postupy, obsah školenia
 - Zamestnanci, ktorí môžu byť exponovaní azbestu musia byť pravidelne školení- ďalej pokračuje osnova učebného plánu.

- Zákon 258/2000 o ochrane verejného zdravia §41 Používanie biologických činiteľov a azbestu
 - Hlásenie je zamestnávateľ povinný urobiť najmenej 30 dní pred zahájením práce a ďalej vždy keď dôjde k zmene ohlásených údajov alebo pracovných podmienok.

5.7.2 Vybrané časti legislatívy Slovenska

- Nariadenie vlády 253/2006 Z.z. § 3; 126/2006 Z.z §10 odstavci 8
 - Obchodné meno, právnu formu, ak ide o podnikateľa; meno a priezvisko ak ide o fyzickú osobu
 - Doklad o oprávnení na podnikanie a identifikačné číslo, ak bolo pridelené
 - Umiestnenie pracoviska
 - Druh a množstvo azbestu v materiáloch, s ktorým sa bude manipulovať
 - Opis činnosti a používané pracovné postupy
 - Počet zamestnancov pri výkone práce

- Dátum začatia práce a jej trvanie
 - Opatrenia na zníženie expozície prachu
 - Plán práce, ak ide o búracie práce alebo iné
- Nariadenie vlády č. 356/2006 §12 Informovanie, konzultácie a účasť zamestnancov
 - Zamestnávateľ vedie aktualizovaný zoznam zamestnancov exponovaných konkrétnym karcinogénom alebo mutagénom spolu so záznamom o výsledkoch expozície najmenej 40 rokov od skončenia práce. K zoznamu má prístup lekár vykonávajúci zdravotný dohľad, orgán verejného zdravotníctva alebo inšpekcia práce ako aj osoby zodpovedné za ochranu zdravia a bezpečnosť pri práci u zamestnávateľa.
- Zákon č. 79/2015 §26 Povinnosti pri preprave nebezpečného odpadu na území Slovenskej republiky.
 - Ten kto uzatvoril s dopravcom zmluvu, ktorej predmetom je preprava nebezpečného odpadu alebo ten kto vykoná prepravu nebezpečného odpadu sám prostredníctvom vlastnej dopravy (ďalej len odosielateľ) a príjemca musia potvrdiť sprievodný list nebezpečného odpadu. Odosielateľ je povinný poslať fotokópiu sprievodného listu okresnému úradu príslušnému podľa miesta nakládky a miesta vykládky. Príjemca musí vykonať to isté ako odosielateľ.
- 355/2007 §41 Ochrana zamestnancov pri práci s azbestom
 - Vzdelávací program zamestnancov, ktorí pracujú s azbestom má byť o rozsahu najmenej 10h. Zamestnanci musia byť pravidelne preškolení vzdelávacou inštitúciou.
 - Držiteľ oprávnenia na likvidáciu azbestu je povinný pred začiatkom výkonu práce oznámiť príslušnému orgánu verejného zdravia začiatok a ukončenie výkonu odstraňovania azbestu na konkrétnej stavbe, na ktorú bol vydaný súhlas likvidácie.

5.7.3 Zhrnutie rozdielov

V Českej republike je iba ohlasovacia povinnosť firmy, ktorá disponuje s oprávnením na likvidáciu azbestu. Následne jej môže krajská hygienická stanica pripomienkovať pracovný plán. Na Slovensku sa musí pred likvidáciou podať žiadosť s príslušnou dokumentáciou na spádový regionálny úrad verejného zdravotníctva a zaplatiť správny poplatok vo výške 50 eur. Následne má RÚVZ 30 dní na posúdenie žiadosti a vydanie súhlasu, prípadne nesúhlasu. Do súhlasu môže dať pripomienku, že pri ukončení práce bude prevedené meranie hodnoty azbestu v ovzduší akreditovanou firmou.

Ďalším rozdielom medzi krajinami je, že dokumentácia na búracie práce musí obsahovať prieskum o výskyte azbestu. Vtedy KHS vydáva záväzné stanovisko k stavebnému riadeniu pre stavebný úrad. Na Slovensku sa prieskum o výskyte azbestu na stavbe nevyžaduje.

Pri preprave nebezpečného odpadu Česko vytvorilo moderný integračný systém v roku 2018, ktorý spadá pod ministerstvo životného prostredia, do ktorého je nutné sa prihlásiť pred prepravou nebezpečného materiálu. Na Slovensku sa vypíše sprievodný list, ktorý je potrebné podpísať obidvoma stranami, prepravcom aj prijímateľom. Následne majú povinnosť odoslať list okresnému úradu.

5.8 Azbestocementová krytina

Strešná krytina s azbestovým prevedením, podľa patentovanej technológie výroby taktiež nazývaná aj „eternit“, je považovaná za najviac sa vyskytujúci azbestový materiál na stavbách. Patrí medzi ľahké krytiny. Strecha je najviac vystavovaná atmosférickým vplyvom ako je dážď, či vietor, a tak môžeme povedať, že je to najviac namáhaný azbestový materiál a teda najrýchlejšie degradujúci. (8)

Azbestová strecha je tvorená prevažne z 90 % portlandským cementom a 10 % chryzotilovým vláknom, ktorý tvorí v krytine rozptýlenú výstuž a zaisťuje omnoho vyššiu pevnosť ako samotný cement. Pri priereze materiálu sú vlákna azbestu ľahko viditeľné aj voľným okom. (8)

Slabinou materiálu, ktorý je vystavený atmosférickým vplyvom, je zvetrávanie a pri azbestových krytinách hovoríme najmä o degradácii cementu, ktorý časom púšťa

azbestové vlákna do ovzdušia. Intenzita degradácie závisí od vplyvov ako vlhkosť, mrazy alebo chemikálie obsiahnuté v zrážkových vodách. Najslabším článkom v azbestocementovej krytine je práve cementový tmel. V momente ako sa začne cementový tmel zvetrávať, odhalí voľné chryzotilové vlákna a tie sa rozptyľujú do okolia. (8)

Nielen cement, ale aj chryzotil môžu degradovať a to dôsledkom pôsobenia kyselín. Negatívne vplývajú na chryzotilové vlákna, kyslé dažde s obsahom kyseliny sírovej. Rovnako negatívne vplývajú aj plesne, lišajníky a machy. Dôsledkom tohto pôsobenia sa chryzotil v porovnaní s amfibolom, ktorý ľahšie odoláva kyselinám, nestabilný.



Obrázok 21 AZB zvetraná krytina obrastená machom (24)

Výrobek	Doplňující údaje	Místo výroby	Ukončení výroby
Střešní šablony Eternit, Beronit	400×400×4 mm, 450×400×4 mm, šedé, černé, červené i jiné barvy, $\rho = 2100 \text{ kg/m}^3$	Beroun, Šumperk, Nitra	1996 (od roku 1912)
Vlnitá střešní krytina typu A a B (podle velikosti „vlny“)	desky šedé, černé, červené, zelené i jiné barvy, různých rozměrů, $\rho = 1800 \text{ kg/m}^3$	Beroun, Šumperk, Hranice, Nitra, Púchov	1995
Hřebenáče, tvarovky a střešní větrací prvky	různé doplňky k základním střešním prvkům	Beroun, Šumperk, Hranice, Nitra	1996

Obrázok 22 Prehľad tašiek z azbestu (18)

Riešenia problému s eternitovou krytinou môžeme rozdeliť do viacerých kategórií. Ponechanie krytiny na streche, ktoré nerieši problém z dlhodobého hľadiska alebo odstránenie, ktoré je ohľaduplné k zdraviu. Potom je tú ďalšia alternatíva a tou je renovácia, čistenie, nátery alebo polep.

Ponechanie azbestu v konštrukcii je pomerne „dobré“ riešenie v momente, keď máme azbestový materiál povrchovo upravený a nepoškodený a tak je zabránené uvoľňovaniu častíc do ovzdušia. Krytina je vystavená atmosférickým vplyvom a teda nie je možné zabrániť jej neskoršiemu poškodeniu.

Zákazníci, ktorí si neuvedomujú, aké riziko spôsobuje pre ich zdravie azbest, preferujú renováciu azbesto-cementovej krytiny, z dôvodu lepšieho vzhľadu a nižšej ekonomickej náročnosti. Firmy, ktoré renovujú eternitové strechy, tvrdia, že pri odstránení machu a nečistôt spôsobujúcich degradáciu a následnom zabalzamovaní strechy, zaručia životnosť strechy ešte ďalších 20 rokov a to bez nebezpečenstva uvoľňovania častíc.

Ďalšou verziou je čistenie strechy tlakovou vodou pri tlaku 200 barov, pričom voda steká zo strechy do odkvapových žľabov a následne do kanalizácie alebo vyteká voľne pri dome. Firmy neriešia jej likvidáciu. Nebezpečenstvo výskytu azbesto-cementových častíc vo vode alebo ich uvoľňovanie do ovzdušia, ako aj sekundárne pôsobenie častíc na pracovníkov je ale vysoko pravdepodobné. Pracovníci pri čistení striech mnohokrát nepoužívajú ochranné pomôcky a sú priamo vystavení expozícií častíc. Ďalej sú možné drobné opravy na strechách, použitie penetračného náteru alebo použitie náterov odkvapových zvodov. Najhoršie pri renovácii a podobných čiastočných úkonoch na streche je neriešenie technického stavu strechy. Na streche môže byť poškodený spojovací materiál alebo skorodované tašky. Pri variante čistenia dochádza k odstráneniu machu, ktorý dovtedy aspoň čiastočne bránil úniku častíc do ovzdušia.

5.8.1 Postup pri likvidácii strechy

Strecha na staršom objekte bola vyhotovená z vlnitých tabúl o rozmere cca 120 m². Voľným okom sme mohli vidieť, že tabule boli bez známok poškodenia, čiže v pomerne celistvom stave. Upevnené boli na latovaní strechy.

Na streche sa musí vykonávať pracovný postup tak, ako je napísaný v pláne práce. Tento plán sa musí spolu so žiadosťou a ďalšími dokumentami odovzdávať na schválenie

príslušnému hygienickému úradu. Práce na streche s rozmermi 120 m² sú vyhodnotené na čas trvania jedného dňa.

Vždy pred prácou si pracovníci musia obliecť jednorazový overal, brániaci usadeniu azbestových častíc na oblečení a odhalených častiach pokožky, rukavice a tvárovú masku s filtrami P3.

Pred začatím prác, si vytvoria očistný priestor. To znamená, že v blízkosti stavby sa vytvorí malá, hermeticky uzatvorená bunka o rozmere 1,5 m x 1,5 m, ktorá slúži na očistenie pracovníka po práci.

V druhom kroku, keď už je bunka postavená a pracovníci sú oblečení, dostanú sa na strechu. Na strechu je možné sa vo väčšine prípadov dostať cez schodisko vedúce do pôdnych priestorov. V niektorých prípadoch si musia postaviť lešenie a pomocou neho sa dostať na strechu. Keď už sa na streche nachádzajú, musia pred likvidáciou azbesto-cementových tabúl postriekať ich povrch tým stabilizovať vlákna so vzduchovým zariadením A-penetration power. Výrobca, resp. dovozca tohto chemického prípravku, garantuje účinnosť za predpokladu dodržania odporúčaného návodu na použitie. „AZC“ vlákna musia byť bez možnosti ich ďalšieho uvoľňovania v exteriéri – na povalách striech. Po 10 minútach, keď prípravok čiastočne zaschne, sa môže krytina pomaly demontovať.

Strecha sa demontuje po kusoch a tak, aby sa krytina nezlomila alebo aby sa minimalizoval únik častíc do okolia. Pracovníci si ju zvyknú podávať a ukladať na palety, kde sú následne balené a označované v špeciálnych vakoch. Priestor musí byť v kontrolovanom pásme nepretržite vysávaný, aby sa predišlo úniku častíc.

Kontrolované pásmo musí byť vyznačené páskami a nápismi ZÁKAZ VSTUPU, KONTROLOVANÉ PÁSMO, PRÁCA S AZBESTOM, NEPOVOLANÝM VSTUP ZAKÁZANÝ. Zabalené balíky musia byť označené varovaním POZOR! V MATERIÁLOCH SA NACHÁDZA AZBEST a musí im byť priradené katalógové číslo odpadu 17 06 05 – Stavebné materiály obsahujúce azbest (pred stabilizáciou) s katalógovým číslom 19 03 04 (po stabilizácii).

Po dokončení demontáže sa priestor dôkladne povysáva vysávačom, krov strechy sa očistí vlhkou handrou a vykoná sa tzv. vyhmlenie priestoru certifikovaným chemickým

prípravkom, ktorý je určený na zachytávanie voľne poletujúcich „AZC“ vlákien z ovzdušia po demontáži materiálov z azbestu.

Po práci na streche sa pracovníci presunú do hermeticky uzatvorenej bunky, kde sa obleky precízne povysávajú, aby na nich neostali azbestové vlákna. Po vyzlečení vyjdú z bunky, dajú si dole tvárovú polo-masku s filtrami FFP3 a musia sa ísť osprchovať do sociálneho zariadenia. Pracovníci vykonávajúci sanáciu majú poskytnuté sociálne zariadenie zväčša vlastníkom pozemku.

Kontaminované obleky sa môžu nosiť do čistiarne, ale najlepšie je ich likvidovať spolu s ochrannými tvárovými maskami a rukavicami ako nebezpečný odpad.

Všetci pracovníci, pracujúci v kontrolnom pásme, musia byť podrobení preventívnej lekárskej prehliadke, ktorá vyhodnocuje ich zdravotný stav z hľadiska nebezpečenstva pri vykonávaní práce s azbestom. Zoznam pracovníkov musí byť súčasťou prílohy žiadosti o schválenie.



Obrázok 23 Likvidácia krytiny z azbestu

Na obrázku môžeme vidieť školených pracovníkov a ich kooperáciu. Jednotlivé kusy si podávajú tak, aby nedošlo k poškodeniu celistvých kusov krytiny. Môžeme taktiež vidieť,

že na túto prácu je potrebné zabezpečiť viacero pracovníkov, čo zvyšuje náklady na likvidáciu.

5.9 Azbesto-cementové potrubie

Azbestové potrubie sa kedysi používalo pre vodu, kanalizáciu a vzduchotechniku. Prvé potrubie z azbestu sa začalo vyrábať v talianskom Janove pred prvou svetovou vojnou. Časom sa z tohto potrubia stalo primárne potrubie pre vedenie vodovodnej siete. Predpokladá sa, že v dnešnej dobe je v Českej republike ešte stále okolo 3000 km vodovodného potrubia z azbestového materiálu. V Českej republike sa vyrábali potrubia do roku 1975 tzv. mazovou metódou z riedkeho cementu a mletého azbestu v pomere 7:1. Od tej doby sa už potrubia nepoužívajú, aj keď v Čechách neboli nikdy hygienou oficiálne zakázané. Svetová zdravotnícka organizácia WHO v roku 1993 vydala vyjadrenie, že azbest nepredstavuje vo vode žiadne riziko. V roku 1994 vyšiel článok, kde sa píše, že neexistujú ucelené dôkazy o škodlivosti azbestu vo vode, a preto nepovažuje použitie azbestového potrubia na pitnú vodu za nebezpečné. (25) V Českej republike boli hodnoty azbestu vo vode minimálne až nulové, čo mohlo súvisieť aj s metódou merania, ktorá nebola až tak presná a citlivá.

V súčasnosti nie je v Európskej smernici Rady č. 98/83/ES, o akosti vody určenej pre ľudskú spotrebu definovaná kvalita vody. Svetová zdravotnícka organizácia (WHO) hovorí, že pri požití vody s obsahom azbestových vlákien neboli preukázané nádory tráviaceho traktu. Najväčším rizikom pri potrubíach je ich odstraňovanie, kde pri rezaní potrubia môže azbest vplývať na pracovníkov primárne alebo sekundárne. Vzhľadom na neucelené výsledky je tu stále bezpečnostné riziko, preto sa potrubie z azbestového materiálu neodporúča používať. (25)

Bolo vydaných viacero štúdií, kde sa sledoval vplyv používania pitnej vody z azbesto-cementového potrubia a možný vznik rakoviny. Priamy súvis však nebol preukázaný. Prítomnosť častíc v potrubí by teda pre telo nemala predstavovať riziko, avšak nie je to jednoznačné. Nepreukázateľnosť vplyvu azbestu na kvalitu pitnej vody zatiaľ „alibisticky“ stačí ako argument na ponechanie starých vodovodných potrubí v prevádzke, hoci je azbesto-cementový materiál veľmi krehký, najmä jeho spoje, a náchylný na mechanické poškodenie. Ak sa vodovodné potrubie poškodí, kým sa nájde

chyba a opraví sa, môže sa voda kontaminovať. Ďalším problémom, ktorý môže nastať na potrubí z azbestu, je vylúhovanie hydroxidov, čo mení pH distribuovanej vody a zvyšuje vodný kameň v potrubiach a domových inštaláciách. (25)

Vzhľadom na fakt, že potrubia sú už prestarnuté a ďaleko za hranicou životnosti, majú väčšiu mieru poruchovosti a tým aj následnej kontaminácie vody.

Azbesto-cementové kanalizačné potrubia sa vyznačovali dobrou pevnosťou v ťahu vo všetkých veľkostiach. Taktiež disponovali nízkym hydraulickým trecím odporom. Vďaka tomu z nich mohli byť vyrobené kanalizačné rúry.

Kanalizačné rúry v bytových domoch sú z dôvodu vysokého tlaku najviac namáhané na spodných poschodiach. Na kanalizačné potrubie vplýva vlhkosť, ktorá zmäkčuje steny potrubia a tie následne prejdú hnilobnými procesmi. Celé toto namáhanie a hnilobné procesy dopomáhajú už opotrebovanému potrubiu, ktoré často končí haváriou. Takáto havária potrubia môže trvalo poškodiť majetok.



Obrázok 24 havária na kanalizačnom potrubí

5.9.1 Postup pri likvidácii potrubia

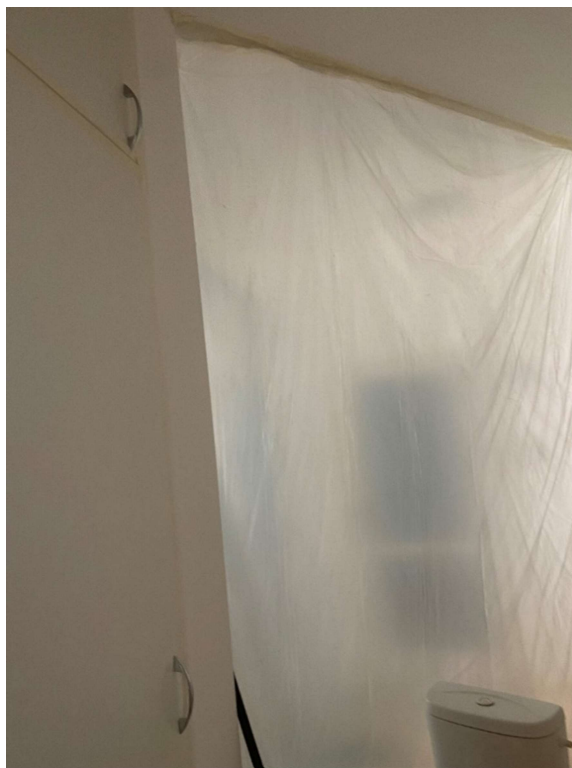
Demontáž potrubia, či už celej stúpačky alebo pri havarijnom stave časti stúpačky, je takmer totožná.

Skutočný stav objektu bol taký, že sa kanalizačné potrubie nachádzalo v inštalačných šachtách bytových jadier. Bytový dom mal 8 stúpacích rozvodov. Počet si môžeme taktiež odvodiť napríklad z rozpočtu podľa položky montáže ventilačných hlavíc na vrchu kanalizačného stúpacieho potrubia. Bytový dom mal 4 vchody a 2 bytové jednotky na každom podlaží a disponoval so 48 bytovými jednotkami.

Potrubie DN 100 bolo napojené v bytoch na 1. NP až po posledné poschodie 6. NP. Bolo v celistvom a neporušenom stave. Celková dĺžka potrubia bola 172 m o hmotnosti cca 921 kg.

Musí sa postupovať podľa plánu práce, ktorý je odovzdaný na príslušný hygienický úrad spolu so žiadosťou a ďalšími prílohami.

Priestory na každom poschodí sa hermeticky uzavru. Uzavretie sa vykoná nalepením PE fólie na vstupoch do priestorov bytov. Všetky priestory, vzájomne prepojené, musia byť hermeticky uzatvorené, aby sa azbestové častice pred samotnou prácou a manipuláciou s azbestovým materiálom nešírili vzduchom.



Obrázok 25 Hermetické uzatvorenie priestoru

Pri hermeticky uzatvorenom priestore by sa mala spraviť skúška tesnenia dymom. Ako môžeme vidieť na obrázku, museli by pracovníci pobudnúť celú dobu likvidácie azbestu v súkromných priestoroch bytov, čo je neefektívne.

V starších bytovkách sa do jadra dostaneme pomocou dvierok nad záchodom. Keď už máme priestor hermeticky uzavretý, odmontujeme záchod a následne aj dvierka. Niekedy sú jadrá prerobené a dvierka zamurované. Vtedy sa musí stena rozbiť. V prípade, ak sú dvierka k jadru malé, vyberú sa a stena sa musí rozšíriť do požadovanej veľkosti.

Do kontrolovaného priestoru sa následne umiestni vysávač alebo odsávač s HEPA filtrom (Nevada 640) alebo odsávacie zariadenie s HEPA filtrom (Ekovak Hepafil 0,25 K/A), ktorý má výkon $250 \text{ m}^3/\text{hod}$. Má funkcie regulácie a výkonu s možnosťou nastavenia podtlaku v priestore a následnou kontrolou tlaku. Po osadení a spustení zariadenia vysávača alebo odsávača je nutné počkať, kým sa vytvorí podtlak, ktorý je možné zaznamenať na meracom zariadení odsávača a vizuálne napnutím osadených fólií.

Po kontrole prevádzky a funkčnosti nasleduje označenie pracovných priestorov výstražnými tabuľkami ZÁKAZ VSTUPU, KONTROLOVANÉ PÁSMO, PRÁCA S AZBESTOM, NEPOVOLANÝM VSTUP ZAKÁZANÝ.

Po prípravnom procese nasleduje penetrácia azbestových materiálov alebo opuzdrenie azbestových častíc, bez možnosti ich ďalšieho uvoľňovania do interiéru budovy. V kontrolovanom pásme sa musí vykonať penetrácia azbestových materiálov prípravkom A-penetration power. Medzi využívané spôsoby penetrovania patrí vysokotlakové striekanie Storch LP 460 alebo valčekovanie. Výrobca, resp. dovozca tohto chemického prípravku garantuje účinnosť prípravku za predpokladu dodržania odporúčaného návodu na použitie. Po 10 minútach je možné začať s demontážou potrubia.



Obrázok 26 V nádobe A-penetration power a vedľa vysávač s HEPA filtrom.

Pracovník má nedostatočne zakryté ruky a časť tváre. Pri tomto nesprávnom navlieknutí kombinézy dochádza k primárnej expozícii azbestu a tým k ohrozeniu zdravia. Veľa pracovníkov si to aj napriek školeniu neuvedomuje.



Obrázok 27 Správne zakryté ruky a tvár (10)



Obrázok 28 Vysokotlakové striekanie potrubia.

Po nastriekaní a zaschnutí prípravku je možné začať demontovať potrubie. Potrubie, vzhľadom na jeho krehkosť a riziko úniku azbestových vlákien, vyžaduje citlivú demontáž. Demontážne práce v bytoch sa začínajú realizovať od najvyššieho poschodia

a pracovníci zvyknú rúry buď vykývať alebo ich naklepávajú. Tento jednotný postup sa vykonáva v každom byte, v ktorom sa kanalizačné potrubie odstráni a práce postupujú až k najnižšiemu poschodiu. Demontážne práce prebiehajú v priestore kontrolovaného pásma. Ak dôjde k rozlámaniu alebo rozrušeniu rúr hlavne pri spojoch, kde je predpoklad úletu, sú jednotlivé úlomky pracovníkmi postriekané a znovu zastabilizované. Odstránené „AZC“ potrubie bude stabilizované a hneď uložené do polyetylénových vriec označených „Nebezpečný odpad“ s katalógovým číslom 17 06 05 – Stavebné materiály obsahujúce azbest (pred stabilizáciou) s katalógovým číslom 19 03 04. Vrecia sú následne hermeticky uzatvorené a označené. Miesto úkonu musí byť nepretržite čistené priemyselným vysávačom.



Obrázok 29 Demontáž AZC potrubia a „pytlovanie“ do PE vriec

Po zabalení odpadu do vriec sa pred opustením kontrolovaného pásma musí vykonať dekontaminácia prostredia dokonalým povysávaním a podlaha, stena, dvere a prenosné zásteny sa ešte očistia vlhkou handrou. Na konci sa prevedie ešte tzv. vyhmľenie priestoru

(aj v prípade havárie) verifikovaným chemickým prípravkom, ktorý je určený na zachytávanie voľne poletujúcich „AZC“ vlákien z ovzdušia po demontáži materiálov z azbestu.

Vrecia sú dočasne zhromaždené v priestoroch suterénu predmetného bytového domu, v ktorom sa práce vykonávajú.

Po vykonaní všetkých nutných prác je možné ukončiť sanáciu a demontovať kontrolované pásmo.

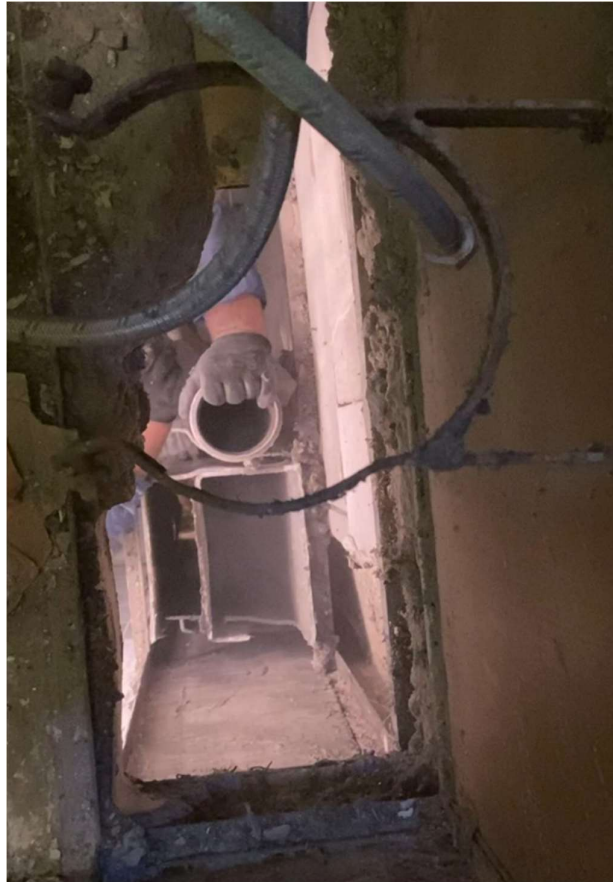
Inštalácia nových rozvodov kanalizácie bude vykonaná až po úplnom ukončení prác spojených s odstraňovaním materiálov s obsahom azbestu. Kontrola likvidácie v kontrolovanom pásme je zabezpečená zodpovedným zamestnancom – vedúcim pracoviska.



Obrázok 30 PE vrecia s azbestom v tzv. "bigbagoch" pripravené na odvoz

Hermeticky uzatvorené PE vrecia sa následne dávajú do veľkých vriec tzv. „big-bag“ a až po ukončení všetkých prác sa odnášajú na skládku, ktorá je určená pre nebezpečné odpady. Uloženie odpadu na skládku nebezpečného odpadu musí byť zabezpečené

zmluvným partnerom v zmysle súčasne platnej legislatívy. Na Slovensku sa nachádza málo skládok určených na nebezpečný odpad. Jedna z príloh žiadosti na likvidovanie azbestu, ktorá je dodaná na príslušný hygienický úrad musí byť práve zmluva kvalifikovanej firmy so skládkou. Práca na jednej stúpačke trvá 1 pracovný deň.



Obrázok 31 Demontáž "AZC" potrubia

Pracovník sa pokúša ručným náradím dostať azbestové potrubie zo spoju bez jeho poškodenia. Na obrázku je vidieť nesprávne oblečenú kombinézu, čím sa pracovník vystavuje primárnej expozícii azbestom.

5.9.2 Postup likvidácie stúpačky v havarijnom stave

Skutočný stav objektu sa najprv musí obhliadnuť, pretože väčšinou je nahlásená porucha ako zápach v byte, či mokrá stena. Po zistení poruchy sa musí rýchlo pripraviť žiadosť na úrad verejného zdravotníctva, spolu s prílohami, kde sa musí vyznačiť, že ide

o havarijný stav, a preto je potrebné, aby to bolo čo najskôr schválené. V tomto prípade záleží na pracovníkovi úradu, ako rýchlo schváli žiadosť s prihliadnutím na havarijný stav. Bežná doba na vyjadrenie je 30 dní.

Kanalizačná odbočka sa nachádza v podlahe inštalačnej šachty bytového jadra na 1.NP, kde je napojená do potrubia, ktoré sa nachádza v suteréne. Dĺžka potrubia je 3 m o hmotnosti cca 30 kg. V suteréne sa môže azbesto-cementové potrubie napájať na liatinu v rôznej výške, no nie je tu pevne stanovené pravidlo. Pri havárii stúpačky sa mení automaticky aj čistiaci kus, z dôvodu jeho opotrebenia a nesplnenia kvality.



Obrázok 32 "AZC" v suteréne

V starších bytovkách sa do jadra dostaneme pomocou dvierok nad záchodom. Keď už je priestor hermeticky uzavretý, odmontuje sa záchod a následne aj dvierka. Práca bude trvať 1 pracovný deň. Ďalej sa postupuje rovnako ako pri likvidácii celého potrubia.

5.9.3 Ďalšie technologické postupy odstraňovania azbestu

Strhávanie za mokra – azbestové materiály sa dajú zvlhčovať pomocou alternatívnych technik nanášania vody. Mechanický rozprašovač slúži na navlhčenie povrchu alebo tenkých poréznych materiálov. Ďalším prostriedkom tejto techniky môže byť injektážna ihla u silnejších materiálov s nepriepustným povrchom. Môže sa použiť na izolačné plášte a nástreky. Aby bolo zvlhčovanie azbestu účinné, pridáva sa do vody zmáčadlo. (18)

Mechanický rozprašovač nevyužíva k vytlačaniu vody vzduch ani iný plyn. Využíva sa na navlhčenie porézneho materiálu, napríklad tesnenia. Taktiež sa využíva na prípravu ľubovoľného materiálu pred vŕtaním otvorov pre zasunutie injektážnych ihliel. Mechanickým rozprašovačom sa môžu navlhčovať aj drobné úlomky behom upratovania. (18)

Ručné náradie – na odstraňovanie navlhčených materiálov z azbestu je najvhodnejšie používať ručné náradie ako škrabky, dláta, či šraubováky. Nikdy by sa nemali používať elektrické nástroje. Ak tomu nejde predísť, napríklad pri niektorých pevne prichytených častiach zbytkového materiálu, môžu byť použité. V takom prípade sa musí nastaviť elektrický nástroj na najslabší výkon a používať s vybranou technikou potlačovania prašnosti (peny, mechanické rozprašovače alebo ventilácie s odsávaním). (18)

Práca by mala byť metodicky organizovaná, odstránený materiál by sa mal okamžite ukladať do vriec alebo zabaliť a postupovať zhora-dolu, aby sa zabránilo dekontaminácii vyčistených plôch. (18)

Kontrolované odstránenie za sucha – strhávanie za mokra je najlepšou možnou metódou, ktorá by sa mala využívať vždy. Avšak ak nie je umožnené (za ojedinelých okolností) využiť túto metódu, použije sa odstránenie za sucha. To je odstránenie s využitím iných metód kontroly uvoľňovania prachu, ako je ventilácia miestnym

odsávaním alebo zabalenie izolovaných dielcov a následné odrezanie celého úseku (metóda „wrap and cut“). (18)

Zabaľovanie a odrezávanie úsekov potrubia s izolačným plášťom – táto metóda je vhodná v prípade, že sa bude odstraňovať izolácia spolu s potrubím. Izolované potrubie sa balí do polyetylénu. Niekedy je potrebné odstrániť malú časť izolačného plášt'a na vymedzených miestach, kde sa bude potrubie rezať. Toto rezanie je spojené s rizikom expozície azbestu, a preto by sa mala práca vykonávať v uzatvorenom prostredí. Táto technika sa uplatňuje iba v prípade, že sa s úsekmi potrubia dá manipulovať a v prípade, že bol obsah potrubia vypustený. (18)

Vaky s manipulačnými rukavicami (glovebags) – sú zo silného priehľadného plastu. Ich súčasťou sú plastové rukavice s dlhými rukávmi, aby s predmetmi vo vnútri vaku vedel manipulovať pracovník zvonku. Po upevnení vaku okolo predmetu, ktorý sa bude odstraňovať, môže pracovník azbest odstrániť pomocou nástrojov, ktoré drží cez rukavice. Rukavice nie sú primeranou náhradou za osobné ochranné pomôcky, ani prostriedky na ochranu dýchacích orgánov. Taktiež je pri tejto metóde potrebné mať uzatvorený priestor, pretože azbest môže uniknúť pokiaľ by sa vak pretrhol. (18)

Priame odstránenie pomocou vákuových systémov – je vhodná metóda pri odstraňovaní voľne sypaného azbestu napríklad protihluková izolácia. Azbestový odpad sa odvádza do vzdialenej zbernej jednotky pomocou vákuového prepravníka potrubia, kde je vákuum vytvorené k tomuto účelu. Pokiaľ je toto potrubie napojené na pytlovaciu jednotku, ktorá sa nachádza mimo uzatvorený priestor, potom musí mať táto jednotka svoj vlastný uzatvorený priestor. Pracovníci, ktorí v nej pracujú, musia mať kompletné ochranné prostriedky na ochranu dýchacích orgánov, ako aj ochranný odev brániaci usadeniu azbestových vlákien na ich tele, aby sa zabránilo prípadnej sekundárnej expozícii. Taktiež sú povinní dodržiavať dekontaminačné postupy. Ak sa používa toto zariadenie, malo by to byť jasne uvedené v pláne práce. V pláne práce musí byť presne uvedené, ako sa bude vákuové prepravné potrubie uvoľňovať, pokiaľ by sa upchalo. Potrubie sa bude musieť starostlivo uzatvoriť na oboch koncoch a odtiahnuť do uzatvoreného priestoru pre odstraňovanie azbestu, kde sa vyčistí. (18)

Zapuzdrenie a uzatvorenie – ak sa rozhodlo, že niektoré alebo všetky materiály obsahujúce azbest ide zabezpečiť zapuzdrením alebo uzatvorením, následný postup môže

byť spojený s rizikom narušenia týchto materiálov. Zapuzdrenie ide doceliť potiahnutím materiálu s obsahom azbestu alebo tenkou alebo silnou vrstvou tesniacej hmoty alebo jeho impregnáciou tvrdnúcou kvapalinou. Počiatočné navlhčenie môže natoľko zvýšiť hmotnosť tohto materiálu, že sa odlepí a odpadne, pričom uvoľní prach. Pri tomto postupe je taktiež potrebné dodržiavať opatrenia plynúce z likvidácie azbestu. Uzatvorenie môže v tomto prípade znamenať obostavenie konštrukcie obsahujúcej azbest tesnou konštrukciou. V posúdení rizík by sa malo vyhodnotiť, či pri tejto úlohe nebude pri práci tento materiál porušený. (18)

Ďalšie postupy – nepoužívať buldozér k zhrnutiu azbesto-cementu na hromadu, nepoužívať azbesto-cementové úlomky, úlomky materiálu obsahujúce azbest sú odpad kontaminovaný azbestom. Veľké kusy by sa mali odvážať v celku. Pred odvozom by sa mali uložiť do krytého kontajneru, do krytého nákladného vozidla alebo ho zabaliť do polyetylénu. Malé úlomky a usadený prach by sa mali vysávať vysávačom triedy H určeným pre azbest. Úlomky, ktoré sú príliš veľké na vysávanie, by sa mali zobrať a uložiť do vriec, malo by sa zabrániť lámaniu azbesto-cementových materiálov, materiál priebežne navlhčovať, ale nevytvárať blato, pri odstraňovaní z výšok tento materiál ukladať na čistú pevnú plochu, vyvarovať sa pripevňovaniu predmetov k azbesto-cementu a chrániť všetky priľahlé povrchy pred kontamináciou. (18)

6 Záver

V teoretickej časti som sa v prvej kapitole venovala odpadom zo všeobecného hľadiska a opísala som, koľko vzniklo v minulých rokoch stavebného odpadu v Českej a Slovenskej republike. Tieto informácie som čerpala z webovej stránky štatistického úradu.

V druhej kapitole som sa venovala nebezpečným odpadom, ktoré môžeme nájsť na stavbách. Tretiu kapitolu som venovala azbestu, jeho histórii, ťaženiu a najmä aký má azbest vplyv na zdravie ľudí.

Posledná, teoretická kapitola sa venovala cenám a druhom cien.

V praktickej časti som vymedzila zákony z oboch krajín, ktoré sa týkajú azbestu. V podkapitolách som sa venovala presnému legislatívnemu postupu. Všetky európske štáty preberajú jadro z európskej legislatívy. Niektoré štáty ho ešte sprísnil, Česko a Slovensko si ponechali voľnejšie znenie európskej legislatívy.

Česko má viac zákonov a vyhlášok ako Slovensko, čo je podľa mňa dosť nepraktické a máťúce, keďže sú oba štáty členmi EÚ a po získaní povolenia môže daný stavebný subjekt podnikáť na území oboch štátov. Slovenský úrad verejného zdravotníctva používa jeden zákon a jednu vyhlášku, kde je všetko pre nich potrebné opísané. V Česku som našla metodiky, ktoré síce opisujú presné postupy s odvolaním sa na príslušné vyhlášky a zákony, ale zákony v nich neboli aktualizované. Podľa môjho názoru je lepšie mať jednu celistvú vyhlášku týkajúcu sa daného problému, ako to je v prípade Slovenska.

Slovensko pre povolenie likvidácie zaviedlo podávanie žiadosti s 50 eurovým poplatkom. V Českej republike sa zas posiela len hlásenie bez poplatku. Z pohľadu podnikateľa je to náklad navyše, ktorý predraží likvidáciu. Z pohľadu štátu je to len ďalší zárobok a komplikácia na ceste k riešeniu problémov s nebezpečným odpadom.

Zákazník, ktorý si chce dať zlikvidovať napríklad azbestovú strechu a nepozná danú problematiku, väčšinou obviňuje podnikateľa, že ceny úmyselne zvyšuje za cieľom neprimerane vysokého zisku. V rozpočtoch je vidieť položky navyšujúce náklady práce s azbestom. Odpad s azbestom sa musí likvidovať oddelene, pretože pre jeho odvoz platia špeciálne podmienky. Toto všetko je zohľadnené v rozpočte.

Ďalším problémom, ktorý zákazníci často riešia, je čas objednania si práce a čas začatia demontáže. V oboch štátoch majú úrady na spracovanie pracovného postupu minimálne 30 dní.

V prípade azbestu by bola potrebná väčšia informovanosť verejnosti, aby vedela aké účinky spôsobuje dlhodobá expozícia azbestu. Zároveň si myslím, že je potrebné zníženie byrokracie, ktorá sa dookola opakuje. Navyše existuje na Slovensku poplatok za súhlas, ktorý, ako píšem, v Českej republike nie je potrebný.

V Českej republike je povinné vykonať po práci meranie hodnoty azbestu v ovzduší a poslať ho na krajský hygienický úrad. Na území Slovenska táto povinnosť vzniká iba v prípade, ak to v rozhodnutí hygienická stanica udeľuje ako povinnosť.

Myslím si, že azbest je materiál, ktorý má mnoho pozitívnych vlastností, ale ľudia ešte neprišli nato ako ho správne využiť. Možno by sa dali vlákna azbestu spracovať tak, aby sa nemohli ďalej rozširovať, napríklad zaliať do plastov. Táto téma je pre mňa zaujímavá tým, že sa priamo, v rodinnej firme, stretávam s administratívou týkajúcou sa azbestu a v budúcnosti by som sa tejto téme chcela naďalej venovať aj v profesijnej rovine.

7 Zoznam použitých zdrojov

- [1] SLOBODIAN, Petr. *Nakládání s odpady*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2013. ISBN 978-80-7454-252-7.
- [2] *Odpadová stopa globalizovaných domov* [online]. 2018 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://www.asb.sk/stavebnictvo/technicke-zariadenia-budov/energie/odpadova-stop-a-globalizovanych-domov>
- [3] Zákon o odpadoch. *Zákony pro lidi* [online]. Praha, 2020 [cit. 2021-12-09]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-541/zneni-20210101#f6948184>
- [4] Zákon o odpadoch. *Slov-lex* [online]. Bratislava, 2015, 2015 [cit. 2021-12-09]. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2015/79/20211201>
- [5] STAVEBNÍ A DEMOLIČNÍ ODPADY. *Trídění odpadu CZ* [online]. Praha: TRÍDĚNÍODPADU.CZ, 2007 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://www.trideniodpadu.cz/stavebni-odpad>
- [6] NEBEZPEČNÉ ODPADY [online]. TRÍDĚNÍODPADU.CZ [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://www.trideniodpadu.cz/nebezpecny-odpad>
- [7] *Nariadenie komisie (EÚ) č. 1357/2014: Úradný vestník Európskej únie*. In: Brusel, 2014, ročník 2014.
- [8] *Arsenic, Metals, Fibres, and Dusts* [online]. Lyon, Francúzsko: International Agency for Research on Cancer, 2012 [cit. 2021-12-06]. ISBN 978-92-832-1320-8. Dostupné z: <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono100C.pdf>
- [9] *Metodický návod odboru odpadů Ministerstva životního prostředí pro řízení vzniku stavebních a demoličních odpadů a pro nakládání s nimi*. In: . Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2018, číslo 1.
- [10] Asbestos. *Asbestos.com* [online]. Orlando: Asbestos.com and The Mesothelioma Center, 2018 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://www.asbestos.com/asbestos/history/>

- [11] NEKVASIL, František. *Přírodní min. vlákna a jejich náhrady*. 1997. Kutná Hora.
- [12] Geneva: WHO. *WHO* [online]. [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/>
- [13] SMOLKOVÁ, Petra. *Vybraná onemocnění dýchacích cest způsobená inhalací anorganických prachů*. Olomouc, 2015. Dizertačná práce. Univerzita Palackého v Olomouci.
- [14] Azbest vo voľnom ovzduší. *Vesmír* [online]. 1997 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/1997/cislo-5/azbest-vo-volnom-ovzdusi.html>
- [15] *Prehľad minerálov a hornín* [online]. Brno: Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita, 2007 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: https://is.muni.cz/elportal/estud/pedf/js07/mineraly/materialy/min_silikaty/inosilikaty_aktinolit.html
- [16] HAVELKA, V, R HON, F LANG a J ŠVEC. *Loužnice, surovina: amfibolový*. Praha: Geofond, 1996, (GF P019156.).
- [17] SKÁCEL, František, Zoja GUSCHLOVÁ a Viktor TEKÁČ. *AZBESTOVÁ A MINERÁLNÍ VLÁKNA VE VNITŘNÍM OVZDUŠÍ*. 2012, , 10.
- [18] *Metodický návod pro řízení vzniku odpadů s obsahem azbestu při provádění a odstraňování staveb a pro nakládání s nimi*. In: . Praha, 2018, číslo 1. Dostupné také z: http://www.khskv.cz/informace_pro_verejnost/Metodicky_navod_MZP_odpad_s_obsahem_azbestu leden_2018.pdf
- [19] KRIŠTOFÍKOVÁ,, Zuzana. *Choroby spôsobené vdychovaním azbestového prachu* [online]. Praha, 2020 [cit. 2021-12-06]. Bakalárska práca. Univerzita Karlova.
- [20] Azbestóza. *Lekár.sk* [online]. 2019 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://lekar.sk/clanok/azbestoza>

- [21] TROJANOVÁ, Mária. *Cena v Stavebníctve*. Žilina: EDIS, 2018. ISBN 978-80-554-1473-7.
- [22] *Smlouvy.gov.cz* [online]. 2021 [cit. 2021-12-09]. Dostupné z: smlouvy.gov.cz
- [23] *Praktická příručka o osvědčených postupech pro prevenci a minimalizaci rizik azbestu při práci (potenciálně) zahrnující kontakt s azbestem: pro zaměstnavatele, zaměstnance a inspektory práce*. Praha: Státní zdravotní ústav a Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2007. ISBN 978-80-7071-282-5.
- [24] Váha 1m2 eternitu. *Ososkova* [online]. 8.7.2016 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <http://ososkova.ru/vaha-1m2-eternitu/>
- [25] *Informační bulletin hl. hygienika ČR: Napojení vodovodního řádu v obci na azbestocementové potrubí*. 1994.
- [26] *Eur-lex* [online]. Bratislava: Cordis, 2021 [cit. 2021-12-29]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html>

8 Zoznam obrázkov

Obrázok 1 Hierarchia odpadového hospodárstva (2).....	13
Obrázok 2: Graf odpadu v ČR (5).....	15
Obrázok 3: Graf odpadu v SK (2)	16
Obrázok 4 Nebezpečné látky podľa EU-OSHA (8).....	20
Obrázok 5 Papier obsahujúci azbest (10).....	25
Obrázok 6 Obvyklé miesta výskytu azbestu v budove (23).....	27
Obrázok 7 Legenda k obrázku 19	27
Obrázok 8 "Nechajte magický minerál chrániť domy na vašej farme“ (13).....	29
Obrázok 9 Tabuľka názvov, chemických značiek, farby, teploty (8)	31
Obrázok 10 Azbest v prirodzenej forme (15).....	32
Obrázok 11 Krocidolitové vlákna (8).....	33
Obrázok 12 Chryzotilové vlákna (8).....	33
Obrázok 13 Prehľad výrobkov na SK a v ČR (19)	35
Obrázok 14 Použitie azbestu a rok zákazu používania v niektorých štátoch (8).....	37
Obrázok 15 Počet prípadov najfrekvencovanejších ochorení (20)	40
Obrázok 16 Pokročilá azbestóza (21).....	41
Obrázok 17 Snímok vyvíjajúcej sa rakoviny pľúc (21)	43
Obrázok 18 Označenie – kontrolované pásmo (23).....	56
Obrázok 19 Schéma personálneho dekontaminačného systému (18)	57
Obrázok 20 Dekontaminácia s piatimi oddeleniami a tromi oddeleniami (19)	61
Obrázok 21 AZB zvetraná krytina obrastená machom (24)	66
Obrázok 22 Prehľad tašiek z azbestu (18).....	66
Obrázok 23 Likvidácia krytiny z azbestu.....	69
Obrázok 24 havária na kanalizačnom potrubí.....	71
Obrázok 25 Hermetické uzatvorenie priestoru.....	73
Obrázok 26 V nádobe A-penetration power a vedľa vysávač s HEPA filtrom.	74
Obrázok 27 Správne zakryté ruky a tvár (10)	75
Obrázok 28 Vysokotlakové striekanie potrubia.	75
Obrázok 29 Demontáž AZC potrubia a „pytlovanie“ do PE vriec	76
Obrázok 30 PE vrecia s azbestom v tzv. "bigbagoch" pripravené na odvoz.....	77
Obrázok 31 Demontáž "AZC" potrubia.....	78

9 Zoznam použitých skratiek

CZ-NACE	Klasifikace ekonomických činností
SK-NACE	Klasifikácia ekonomických činností
EU-OSHA a ochranu zdravia pri práci	Európska agentúra pre bezpečnosť
HBCDD	hexabromcyklododeka
(H)CFCC	chlorofluorouhlovodíky
PCB	polychlorované bifenoly
PAU	polycyklické aromatické uhl'ovodíky
IMA	Medzinárodná mineralogická asociácia
µm	mikrometer
WHO	Svetová zdravotnícka organizácia
MM	maligný mezoteliom
IARC rakoviny	Medzinárodná agentúra pre výskum
OOVZ	Orgán ochrany verejného zdravia
KHS	Krajská hygienická stanica
PEL	Prípustný expozičný limit
PE	Polyetylén
S-NO	skládky nebezpečných odpadov
ml	mililiter
cm ³	centimeter kubický
EÚ	Európska Únia

RÚVZ	Regionálny úrad verejného zdravotníctva
AZC	Azbestocement
tzv	takzvaný
NP	nadzemné podlažie
m	meter
kg	kilogram
K	Kelvin
A	Ampér
m ³	meter kubický
hod	hodina

10 Zoznam príloh

Príloha č.1 – Rekapitulácia súpisu členenia prác a súpis prác havarijného stavu

Príloha č.2 – Rekapitulácia súpisu členenia prác a súpis prác rekonštrukcie stúpacieho rozvodu

Príloha č.3 – Rekapitulácia súpisu členenia prác a súpis prác likvidácie azbestovej krytiny