

SPÔSOBY ZNEŠKODŇOVANIA STARÝCH AZBESTOCEMENTOVÝCH ODPADOV

Ivana TUREKOVÁ

DESTRUCTION PROCESS OF OLD ASBESTOS WASTE

Abstrakt

Výrobky na báze azbestu majú mimoriadne chemické a fyzikálne vlastnosti, preto v minulosti našli uplatnenie v stavebnej činnosti ako napr. izolačné a tesniace materiály. V súčasnosti sú všetky typy azbestu podľa WHO zaradené do I. skupiny karcinogénnych látok, pretože nie je možné stanoviť bezpečnú prahovú hodnotu azbestových vlákien. Pôsobením vonkajších fyzikálnych, klimatických a mechanických vplyvov (vlhkosť, manipulácia, teplota, prúdenie vzduchu) dochádza k prirodzenému starnutiu a rozpadu cementovej matrice, v ktorej boli azbestové vlákna fixované a tým dochádza k ich postupnému uvoľňovaniu do prostredia. Technológie odstraňovania azbestu sú založené na zamedzení uvoľňovania azbestových vlákien do priestoru a to fixáciou azbestových materiálov alebo demoláciou a odstraňovaním azbestových výrobkov o čom pojednáva aj tento článok.

Kľúčové slová: azbest, limitné hodnoty, vlákno, riziko, plán práce

Abstract

The asbestos based products have exceptional chemical and physical properties. Therefore in the past it was used for building as e.g. the insulating and sealing materials. Currently all asbestos types, according to WHO, are classified into first category of carcinogenic substances, because it is not possible to establish a safe threshold of asbestos fibers. Action of external physical, climatic and mechanical influences (humidity, handling, temperature, air flow) occurs to a natural aging process and a disintegration of the cement matrix in which asbestos fibers were fixed. By this process fibers are gradually release into the environment. The asbestos removal technologies are based on the elimination of asbestos' fibers release into the space, fixation of asbestos products or demolition and removal of asbestos products. This article discusses about asbestos in the whole context above-mentioned

Key words: asbestos, limit values, fiber, risk, working plan

Úvod

Azbest je obzvlášť nebezpečný chemický faktor, ktorý môže spôsobiť vážne ochorenie a ktorý sa vyskytuje v mnohých prípadoch pri práci. V súlade s klasifikáciou IARC sú všetky typy azbestov hodnotené ako „Kategória 1: karcinogény“ a musia byť označené vetou „Môžu spôsobiť rakovinu“. Je preto nutné zaviesť osobitné zosúladené postupy týkajúce sa ochrany pracovníkov pred azbestom. Príkladom je nová Smernica č. 2009/148/ES z 30. novembra 2009 o ochrane pracovníkov pred rizikami z vystavenia účinkom azbestu pri práci.

Azbest je názov skupiny prírodných vláknitých minerálov, ktorých základom sú silikáty charakterizované určitým podielom kremeňa a rozličným obsahom prímiesí katiónov (Mg, Fe, Ca, Al, Na alebo stopové prvky) (Buchancová et al. 2003). Azbestové vlákna radíme medzi anorganické nekovové (silikátové) vlákna. Pre nasledujúcu klasifikáciu môžeme použiť mineralogický systém terminológie podľa Bernarda et al. (1992) alebo ich klasifikujeme alebo podľa ich čísla CAS (*Chemical Abstract Service*).

Trieda silikáty

a) Oddelenie FYLOSILIKÁTY

Skupina kaolinitu-serpentínu:

- *Chryzotil* (CAS č. 12001-29-5) označovaný ako biely azbest, ktorý tvorí kremičitan horečnatý, tvorí vyše 90 % svetovej produkcie z danej skupiny.

b) Oddelenie INOSILIKÁTY

Skupina amfibolov:

- *Gruenerit (amozit)* (CAS č. 12172-73-5) – hnedý azbest,
- *Krocidolit* (CAS č. 12001-28-4) – modrý azbest, biologicky najagresívnejší,
- *Aktinolit* (CAS č. 77536-66-4),
- *Antofylit* (CAS č. 77536-67-5),
- *Krokydolit* (CAS č. 12001-28-4),
- *Tremolit* (CAS č. 77536-68-6).

Vlastnosti azbestov sú výsledkom ich vláknitej povahy. Sú mimoriadne odolné voči chemickému vplyvu, vysokým teplotám, sú prakticky ohňovzdorné. Vo všeobecnosti azbestové minerály majú vysokú pevnosť v ťahu, ohybnosť, trvanlivosť. Napriek zákazu výroby materiálov obsahujúcich azbest v štátoch Európskej únie bola v roku 2006 svetová produkcia azbestu cca 2,3 miliónov ton a to hlavne zásluhou Ruska 45%, Číny 15% a Kazachstanu 15% (www.hse.gov.uk).

1 Zdravotné riziká z expozície azbestu

Neexistuje nijaká známa bezpečná úroveň vystavenia sa účinkom azbestu. Pravdepodobne platí, že čím viac je mu človek vystavený, tým je väčšie riziko, že ho postihne choroba súvisiaca s azbestom, pričom doba od vystavenia človeka azbestu a prvými príznakmi choroby môže predstavovať až 30 rokov. V súčasnosti sa prejavujú účinky azbestu, ktorým boli ľudia vystavení kedysi v minulosti (www.ronar.sk).

Všetky druhy azbestu obsahujú častice prachu vláknitého charakteru. Vznik ochorenia závisí od:

- formy azbestu (charakteristiky vlákien – dĺžky, hrúbky),
- koncentrácie častíc (početnej alebo hmotnostnej) vzťahnuté na objemovú jednotku vzduchu,
- trvania expozície a času, ktorý uplynul od začiatku prvej expozície,
- špecifických účinkov daného prachu (fibrogénne, dráždivé alebo nešpecifické účinky),
- individuálnej vnímavosti,
- pôsobenia ďalších faktorov, ktoré môžu iniciovať či podporovať rozvoj choroby (napr. fajčenie) (Tureková, Novotný, 2008).

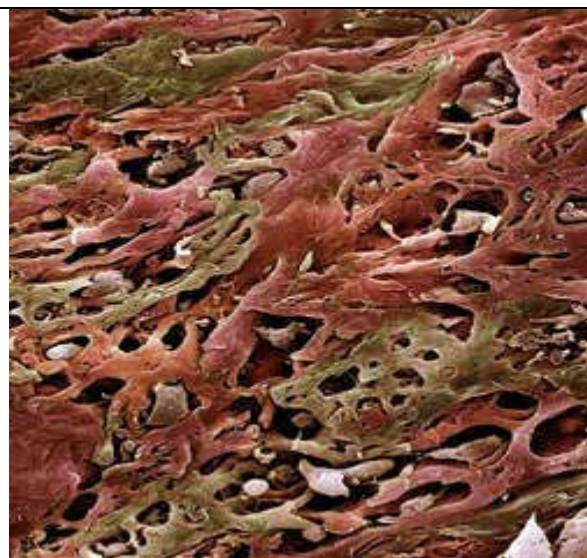
U pracovníkov s menšou telesnou výškou (kratšia trachea) sa retinuje viac azbestových vlákien. Azbest sa dostáva do organizmu predovšetkým inhaláciou. Pri svojej rezistencii sú azbestové vlákna s dĺžkou 3 – 30 μm schopné preniknúť do interstícia pľúc a postupne až k pleurálnemu obalu. Do parietálnej pleury prestupujú pravdepodobne lymfatickými cestami. Azbest vyvoláva v organizme firboproduktívny, mechanický a dráždivý účinok cudzieho telesa (efekt ihiel). Inhalované vlákna primárne sedimentujú na stenách bronchiolov, ktoré fibrotizujú a zužujú sa. Vdýchnuté vlákna dlho zostávajú v alveolách a svojou biologickou aktivitou poškadzujú ich výstelku. Konečným výsledkom procesu je pľúcna fibróza.

Na Slovensku v súčasnosti patrí azbest k dvom najčastejším príčinám profesionálnych zhubných nádorov dýchacieho systému (radónom a produktmi jeho premeny u baníkov rudných baní). U pracovníkov exponovaných azbestom je vyššia aryluhľovodíková hydrxylázová aktivita, teda schopnosť konvertovať niektoré polyaromatické uhľovodíky na potentnejšie karcinogény. Azbest okrem toho zvyšuje absorpciu a spomaľuje vylučovanie potentných karcinogénov (cigaretový dym, 3,4-benzo-a-pyréna pod.).

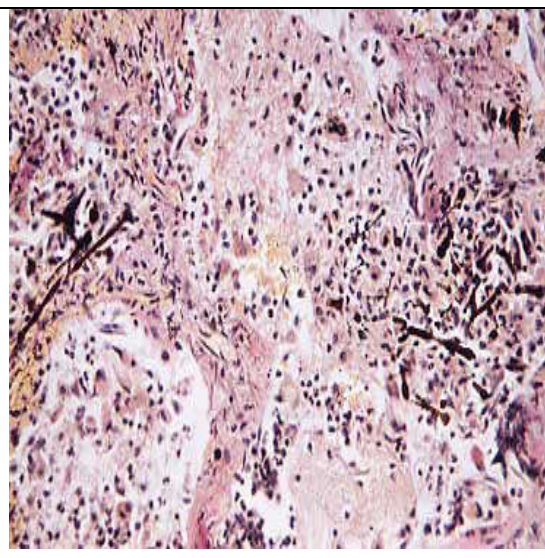
Poškodenia zapríčinené azbestom možno rozdeliť do skupín:

- nemalígne poškodenia pleurálneho pôvodu,
- nemalígne poškodenia pľúc,
- malígne nádory (napr. zhubné nádory pľúc – Obrázok 1).

Azbestóza je vážne, progresívne, dlhodobé ochorenie pľúc (Obrázok 2). Latentná doba pre nástup azbestózy je zvyčajne 10-20 rokov po počiatočnej expozícii. Sprievodnými znakmi je dýchavica, ktorá rýchlo progreduje, suchý neproduktívny kašeľ, sporadicky paličkové prsty, častejšie sa objavuje aj cyanóza.



Obrázok 1 Elektronová skenovacia mikrografia pľúc nádorových buniek (www.atsdr.cdc.gov)



Obrázok 2 Mikroskopický pohľad na pľúcne tkanivo s azbestózou (www.atsdr.cdc.gov)

Všetky druhy azbestu sú karcinogény triedy 1, o ktorých je známe, že spôsobujú rakovinu ľudí. Európska smernica o ochrane pracovníkov pred rizikami z azbestu 83/477/EHS vyžaduje, aby sa vystavenie pracovníka účinkom azbestu udržalo pod hodnotou 0,1 vlákna/ml pre všetky druhy azbestu. Vystavenie účinkom všetkých druhov azbestu sa musí znížiť na minimum a v každom prípade musí byť pod limitnou hodnotou.

Niektoré členské štáty vyžadujú, aby sa pri rozhodovaní o závažnosti nebezpečenstva zohľadňoval aj druh azbestu. Epidemiologické dôkazy totiž potvrdzujú, že pri danej koncentrácii vlákien (meranej štandardnou metódou pre pracovišká) je krokydolit nebezpečnejší ako amozit (Obrázok 3), ktorý je nebezpečnejší ako chryzolit (Obrázok 4). To však nemení praktickú požiadavku používať osvedčené postupy na zabránenie vystavenia sa účinkom akéhokoľvek azbestu.

2 Limitné hodnoty azbestových vlákien v pracovnom ovzduší

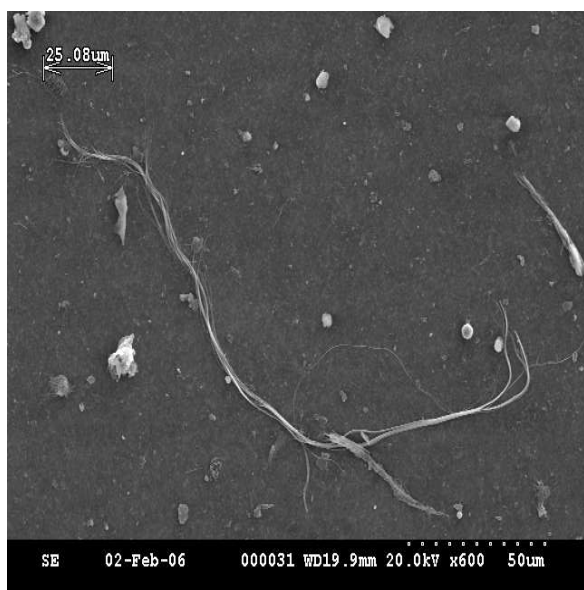
Technické smerné hodnoty (TSH) sa určujú pre karcinogény a mutagény zaradené do kategórií 1 a 2, pre ktoré nemôžu byť v súčasnosti stanovené najvyššie prípustné expozičné limity vzhľadom na ich predpokladané bezprahové účinky. Sú to minimálne hodnoty zistiteľné v pracovnom ovzduší dostupnými analytickými metódami, ktoré možno dodržať technickými opatreniami. Ich dodržiavanie znižuje pravdepodobnosť škodlivých účinkov na zdravie, ale nemôže ich úplne vylúčiť. Sú základom preventívnych a ochranných opatrení (Nariadenie vlády SR č.253/2006 Z.z.).

TSH znamenajú časovo vážený priemer koncentrácie plynov, pár a aerosólov vrátane minerálnych vlákien za 8-hodinovú zmenu a 40-hodinový pracovný týždeň.

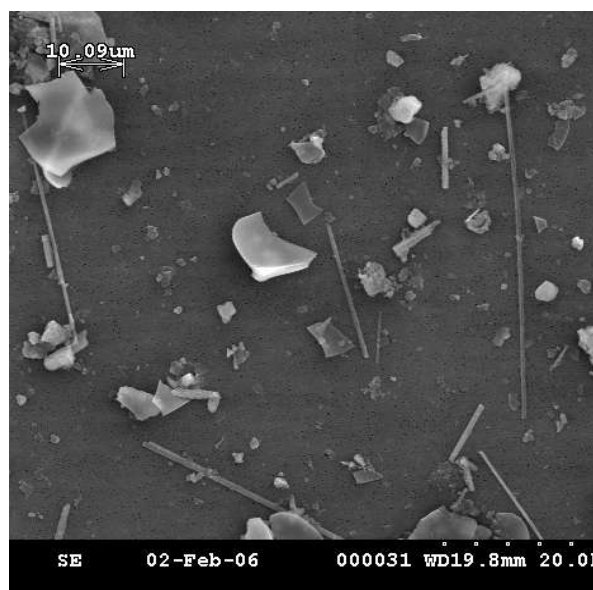
Na obmedzenie nadmernej expozície pri kolísaní hodnôt nad priemernú TSH platia tieto pravidlá:

- krátkodobá hodnota expozície maximálne 5 x TSH,
- krátkodobé trvanie expozície 15 min,
- frekvencia za zmenu 5-krát,
- interval medzi expozíciou 1 h.

Pre azbest (vlákna) je TSH: 0,1 vl.cm⁻³.



Obrázok 3 Chryzotilové azbestové vlákna pri pohľade cez elektrónový mikroskop so snímačom (<http://etudes.isped.u-bordeaux2.fr/evalutil>)



Obrázok 4 Pohľad cez elektrónový mikroskop so snímačom na amozitové azbestové vlákna (<http://etudes.isped.u-bordeaux2.fr/evalutil>)

Na účely merania azbestu štandardizovanými metódami a jeho hodnotenia sa zohľadňujú len vlákna s dĺžkou viac ako päť mikrometrov, so šírkou menej ako tri mikrometre a s pomerom dĺžky a šírky väčším ako 3 : 1.

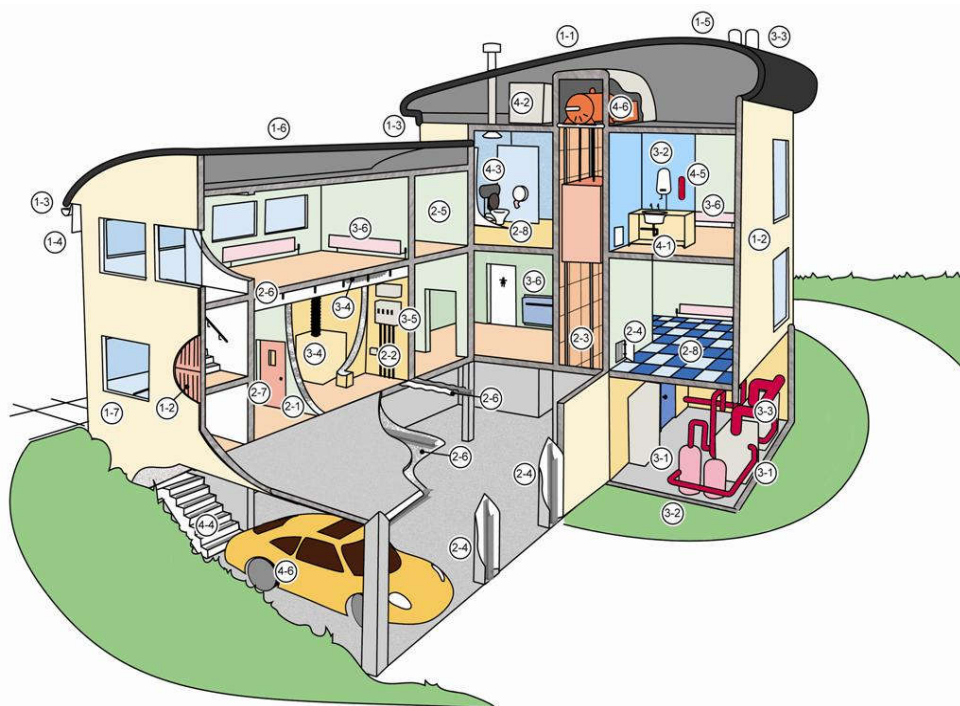
Podľa súčasných poznatkov počet vlákien poskytuje reprezentatívnejší index nebezpečenstva ako koncentrácia. Odber vzoriek môže vykonávať len odborne spôsobilá osoba. Odobraté vzorky sa môžu analyzovať len v laboratóriách vybavených na počítanie vlákien. Počítanie vlákien sa vykonáva pomocou fázového kontrastného mikroskopu.

3 Sanácia azbestu pri stavebných prácach

Azbest sa vo veľkej miere používal v mnohých aplikáciách ako spevňujúci prvok alebo ako tepelná, elektrická, alebo akustická izolácia. Používal sa vo výrobkoch pre aplikácie s trením, tesneniach, tesniacich hmotách, lepidlách. Jeho chemická odolnosť viedla k využitiu v niektorých procesoch, napríklad vo filtračných alebo elektrolytických. Používal sa v obchodných, priemyselných a obytných budovách, ako vidno z obrázku 5. Nachádza sa ako izolácia aj v železničných vozňoch a v lodiach a ostatných vozidlách vrátane lietadiel a niektorých vojenských vozidiel.

Miera, v akej má materiál tendenciu uvoľňovať azbestové vlákna, závisí od toho, či je neporušený alebo poškodený. Stav materiálov obsahujúcich azbest sa môže časom meniť napríklad z dôvodu poškodenia, opotrebenia alebo zvetrania.

Podstatné rozdiely medzi rôznymi materiálmi sú v tom, ako sú drobné a ako ľahko sa vlákna môžu uvoľňovať. Tabuľka 1 a 2 obsahuje príklady materiálov obsahujúcich azbest a ich zvyčajného použitia. Materiály, o ktorých sa možno domnievať, že sa z nich ľahko uvoľňujú vlákna, sú na začiatku zoznamu. Niektoré materiály obsahujúce azbest (bitúmenové zmesi, gumové zmesi alebo polymérové podlahové materiály) sú horľavé. Tieto horľavé materiály nesmú byť likvidované spálením, keďže sa z nich môžu uvoľňovať azbestové vlákna.



Obrázok 5 Potenciálny výskyt azbestu v budove

Tabuľka 1 Potenciálny výskyt azbestu v budove

1 Strecha/vonkajšia konštrukcia: 1-1 strešná krytina, 1-2 obloženie stien, 1-3 odkvap/ odtokové rúry, 1-4 podhl'adové panely, 1-5 komínový nadstavec, 1-6 strešná plsť, 1-7 podokenné panely	3 Vykurovanie, ventilácia a elektrické zariadenie: 3-1 ohrievač vody/ obehové čerpadlo: vonkajšia a vnútorná izolácia, tesnenia, 3-2 potrubia izolácia, tesnenia, papierová výstelka, 3-3 odvádzacia rúra spalín, 3-4 rozvodné potrubie, izolácia, tesnenia, vnútorná výstelka, protivibračné obklady, 3-5 elektrická rozvodná skriňa, vnútorné časti, panely obloženia, 3-6 vykurovací systém: tesnenia, panely obloženia
2 Interiér: steny/strop, 2-1 priečky, 2-2 panely elektroinštalácie, vykurovacie systémy, sporáky, vane, skrine, 2-3 obloženie výtahovej šachty, 2-4 panely prístupu k stúpačke, obloženie stúpačky, 2-5 textúrované stenové nátery, 2-6 nátery striekané na stavebné prvky, visiace stropné dlaždice, protipožiarna ochrana, stropná izolácia Dvere: 2-7 panely, výplň, obruba priezorových panelov Podlaha: 2-8 dlaždice, podlahová krytina, výstelka vyšších poschodí	4 Ďalšie miesta: 4-1 bitúmenové podložky výlevky, 4-2 nádrže na vodu, 4-3 splachovacie nádrže a poklopy WC, 4-4 nábeh schodov, 4-5 protipožiarna vrstvy, 4-6 obloženie spojky (auto v garáži a motor výtahu).

Tabuľka 2 Príklady materiálov obsahujúcich azbest a ich obsah azbestu

Materiál obsahujúci azbest	Typické použitie	Príklady, kde sa nachádza
Striekané nátery až 85 % azbestu	Tepelná a akustická izolácia, protipožiarna ochrana a ochrana pred zrážaním vody.	Na oceľových konštrukciách veľkých alebo mnohopodlažných budov, ako protipožiarne zábrany v medzistropných priestoroch, a na stropoch plavární.
Voľne sypaný materiál až 100 % azbestu	Tepelná a akustická izolácia.	Izolácia podkrovi, otvory na káble.
Tepelné izolácie a tesnenia 1 - 100 % azbestu	Tepelná izolácia rúr, ohrievače, tlakové nádoby, predtvarované rúrové diely, dosky, pásky, laná, vlnitý papier, izolačné rohože, plst' a prikrývky.	Vo verejných budovách, školách, továrňach a nemocniciach na rúrach a ohrievačoch. Azbestové rohože na priemyselných parných kotloch, motúzy alebo laná namotané okolo rúr, niekedy pokryté cementovým poťahom.
Azbestoizolačné dosky 16 - 40% azbestu	Požiarna ochrana, tepelná a akustická izolácia a stavebné diela všeobecne.	Vo väčšine druhov budov. V rúrovodoch a ako protipožiarne priečky, výplňové dielce, deliace steny, stropné kazety, strešné izolácie, stenové obklady, kúpeľňové panely. Obaly domácich ohrievačov, deliace a stropné panely, izolačné vrstvy sporákov a systémy stropných konštrukcií.
Laná, šnúry a priadze až 100 % azbestu	Tepelnoizolačné, tesniace a výplňové materiály, teplovzdušné/ ohňovzdorné tesnenia, tesnenie do tehlového muriva, tesnenie ohrievačov a dymovodov a spletané obaly el. káblov	Kotly ústredného kúrenia, pece, spaľovne a iné vysokoteplotné zariadenia.
Textílie až 100 % azbestu	Tesnenia a vypchávkvy, tepelná izolácia (ohňovzdorné plachty, matrace a protipožiarne závesy), rukavice, zástery a overaly.	V zlievarňach, laboratóriách a kuchyniach. Protipožiarna opona v divadlách.
Tvrdá lepenka, papier a výrobky z papiera 90 - 100% azbestu	Všeobecná tepelná izolácia a požiarna ochrana, elektrická a tepelná izolácia elektrických zariadení	Krytinová lepenka a hydroizolačné vrstvy, oceľový kompozit, fasádne obklady a strešné krytiny, podlahová PVC krytina, obklady horľavých panelov, ohňovzdorný laminát a izolácia vlnitých rúrok.
Azbestový cement 10 - 15% azbestu	Strešné krytiny z profilovaného plechu, fasádne obklady a výstuž bankských diel.	Priečky v poľnohospodárskych budovách a bytoch, debnenia v priemyselných budovách, dekoratívne panely, krycie dosky, vane, kazetové stropy, obloženie stien a stropov, mobilné objekty, podklady na rozmnožovanie v záhradníctve, dekoračné rámy kozubov a vrstvené protipožiarne panely.
	Dlaždice, škridle a bridlice.	Obklady, debnenia, exteriérové dlaždice a strešné krytiny.
	Tvarové lisované výrobky.	Cisterny a nádrže, drenážne rúrky, kanalizačné rúry, odkvapy a žľaby na dažďovú vodu, dymovody, oplotenia, strešné komponenty, káblové žľaby a vedenia, ventilačné rozvody a rámové vlysy okien.
Azbestobitúme výrobky až 5% azbestu	Krytinová lepenka, hydroizolačné vrstvy, polotuhé strešné krytiny, obloženia a lemovania žľabov a poľahy na kovoch.	Ploché strechy, dažďové zvody.
Podlahový materiál 10 - 25% azbestu	Podlahové dlaždice (termoplastické dlaždice obsahujúce zvyčajne 25 % azbestu), PVC podlahové krytiny podlepené azbestovým papierom	Školy, nemocnice, byty.
Textúrované ochranné nátery a farby 1 - až 5% azbestu	Stenové a strešné nátery.	Boli trendové a používali sa iba v niektorých členských štátoch.
Tmely, tesniace hmoty a lepidlá 5 - 10 % azbestu	Mohli sa využívať kdekoľvek, kde sa používali akékoľvek takéto tesniace hmoty.	Tesnenie okien, podlahová krytina.
Vystužené plasty 5 - 10 % azbestu	Panely s plastovým poťahom, PVC panely a obloženia, výstuž tovarov pre domácnosť.	Panely s plastovým poťahom (napr. Marinite) v obytných priestoroch lodí, okenné parapety.
Látka na výrobu príchytiek na stenu	Upevňovacie skrutky na zariadenia montované na stenu.	Elektrické rozvodné skrine.

Vlastná sanácia azbestu má postupnosť krokov.

3.1 Ohodnotenie naliehavosti sanácie

Na základe dokumentácie sa vykoná šetrenie s cieľom stanoviť a v projektovej dokumentácii označiť výskyt azbestu. Azbestový materiál vyskytujúci sa na stavbe možno rozdeliť na:

- *silne viazané azbestové materiály*: jedná sa o materiály, ktoré majú objemovou hmotnosť vyššiu ako 1000 kg/m³ a z hľadiska nebezpečnosti vďaka svojim fyzikálno-mechanickým vlastnostiam predstavujú nižšie bezpečnostné riziká než materiály slabo viazané, napr. azbestocementové a asfaltové výrobky, tmely atď. Pre tieto materiály /produkty sa nespracováva ohodnotenie naliehavosti sanácie;
- *slabo viazané azbestové materiály*: sú to materiály, ktoré majú objemovú hmotnosť nižšiu ako cca 1000 kg/m³ a z hľadiska nebezpečnosti vďaka svojim fyzikálno-mechanickým vlastnostiam, hlavne drobnosti a mäkšej konzistencii predstavujú vyššie bezpečnostné riziká ako materiály silne viazané, napr. azbestové nástreky, ľahké azbestové dosky napr. Ezalit, Dupronit, Lignát, izolačné šnúry atď. a preto sa spracováva ohodnotenie naliehavosti sanácie.

Z hľadiska výskytu sa azbestové materiály delia na:

- a) materiály zabudované v konštrukciách (strešné panely, dosky a potrubie chladiaceho systému, opláštenie priečok, izolácie),
- b) materiály, ktoré sú súčasťou technologických zariadení (hlavne ako tesnenia a pod.).

Vlastné ohodnotenie naliehavosti sanácie sa uskutočňuje analýzou rizík pre vnútorné prostredie budov s použitím vhodnej metodiky. Jednotlivé azbestové materiály sa hodnotia podľa kritérií so zohľadnením pravidiel, napríklad:

- spôsob použitia, druh, štruktúra povrchu, stav povrchu, poškodenie a umiestnenie;
- jednotlivým kritériám sa priradujú napr. číselné hodnoty a zaznamenávajú sa do formulára „Ohodnotenie naliehavosti sanácie“;
- dôležité je vyznačiť hlavne kritérium „sanácia neodkladná“;
- potrebné je zadefinovať, pre ktoré materiály sa nespracováva ohodnotenie naliehavosti (napr. silne viazané azbestové materiály, azbestové materiály vo vonkajšom prostredí, nezabudované materiály, skladované materiály a pod),
- je vhodné zmapovať sanované priestory aj vizuálne a vyznačiť na fotografiách nutnosť sanačných prác (Obr. 6).



Obrázok 6 Azbestové dosky na káblových lávkach

3.2 Dokumentácia k sanačným prácam

Odstraňovanie azbestu alebo materiálov obsahujúcich azbest zo stavieb možno vykonávať len na základe oprávnenia na odstraňovanie azbestu alebo materiálov obsahujúcich azbest zo stavieb vydaného úradom verejného zdravotníctva alebo dokladu z iného členského štátu, ktorý slúži na rovnaký účel alebo je z neho zrejmé, že táto skutočnosť je preukázaná. Žiadosť musí byť písomná a vyžaduje tieto náležitosti:

- meno, priezvisko, titul a adresa trvalého pobytu osoby zodpovednej za prevádzkovanie odstraňovania azbestu alebo materiálov obsahujúcich azbest zo stavieb a doklad o jej ukončenom stredoškolskom vzdelaní alebo vysokoškolskom vzdelaní,
- doklad o absolvovaní odbornej prípravy na prácu pri odstraňovaní azbestu alebo materiálov obsahujúcich azbest zo stavieb zamestnancov a osoby zodpovednej za prevádzkovanie odstraňovania azbestu alebo materiálov obsahujúcich azbest zo stavieb (inštitúcia musí mať akreditáciu vydanú MŠ SR),
- lekársky posudok o zdravotnej spôsobilosti na prácu (aj zamestnancov a osoby zodpovednej za prevádzkovanie odstraňovania azbestu alebo materiálov obsahujúcich azbest zo stavieb),
- doklad o:
 - zabezpečení merania azbestu odborne spôsobilou osobou na účel kvalitatívneho a kvantitatívneho zisťovania faktorov životného prostredia a pracovného prostredia,
 - zneškodňovaní nebezpečného odpadu s obsahom azbestu.

Oprávnenie na odstraňovanie azbestu alebo materiálov obsahujúcich azbest zo stavieb sa na základe dokumentácie s opisom činnosti a používaných pracovných postupov alebo technológie odstraňovania azbestu alebo materiálov obsahujúcich azbest zo stavieb a technického vybavenia vydáva na

- odstraňovanie azbestu alebo materiálov obsahujúcich azbest zo stavieb v interiéroch budov s vytvorením kontrolovaného pásma s použitím podtlakového systému,
- odstraňovanie azbestu alebo materiálov obsahujúcich azbest zo stavieb v exteriéroch bez súvisu s vnútornými priestormi budov, v ktorých nie je možné z technického hľadiska vytvoriť kontrolované pásmo s podtlakovým systémom,
- odstraňovanie azbestu alebo materiálov obsahujúcich azbest zo stavieb v interiéroch budov v uzatvorených priestoroch do 10 m³, s vytvorením kontrolovaného pásma s použitím priemyselného vysávača.

Držiteľ oprávnenia na odstraňovanie azbestu zo stavieb je povinný pred začiatkom výkonu práce predložiť príslušnému orgánu verejného zdravotníctva návrh na odstraňovanie azbestu alebo materiálov obsahujúcich azbest zo stavieb **na posúdenie a zdržať sa výkonu práce do času posúdenia navrhovanej činnosti**. Návrh na odstraňovanie azbestu alebo materiálov obsahujúcich azbest zo stavieb musí obsahovať Prevádzkový poriadok, ktorý podlieha schvaľovaniu a obsahuje (podobne ako v prípade prác s chemickými faktormi) tieto náležitosti:

- posudok o riziku,
- bezpečné pracovné postupy a technické vybavenie pre činnosť v posudzovaných priestoroch,
- opatrenia na zníženie expozície zamestnancov a obyvateľov,
- zabezpečenie zdravotného dohľadu pre zamestnancov,
- používané osobné ochranné pracovné prostriedky a spôsob ich dekontaminácie,
- zneškodňovanie nebezpečného odpadu s obsahom azbestu,
- plán práce podľa osobitného predpisu.

Žiadna činnosť v reálnych podmienkach stavby nemôže začať bez ďalších dokumentov, viažucich sa k sanovanej stavbe (činnosti).

- Plán BOZP - obsahuje základné požiadavky týkajúce sa procesu realizácie prác, od odovzdania a prevzatia staveniska /pracoviska/ až po ukončenie prác. PLÁN BOZP je spracovaný v zmysle právnych predpisov a neodmysliteľnou súčasťou okrem podrobného popisu prác, zodpovedností, koordinácie prác, oboznamovania, je analýza rizík. S obsahom plánu musia byť oboznámení všetci pracovníci v potrebnom rozsahu, prípadne iné osoby, ktorých sa jednotlivé ustanovenia PLÁNU BOZP týkajú ešte pred začatím práce.
- Bezpečné pracovné postupy - V ktorých je dokumentovaná celá činnosť v časovej postupnosti tak, ako bude vykonávaná napríklad v Tabuľke 3 je uvedený krok zaistenie pracovného postupu.

Tabuľka 3 Zaistenie pracovného postupu

pracovný krok	postup/ procedure	nebezpečenstvo /hazard	Bezpečnostné opatrenia/ safety measures
Zaistenie pracovného priestoru	Sanačné práce je možné zahájiť len pri dostatočnom počte zamestnancov a to minimálne 2. Pracovisko musí byť vybavené dostatočným osvetlením. Pracovná plošina musí byť zabezpečená tak, aby sa minimalizovalo pošmyknutie. Dôležité je používať predpísaný odev a obuv a všetky príslušné OOPP pre danú prácu v zmysle platnej legislatívy. Pre zabezpečenie dodatočného osvetlenia, je možné použiť aj prenosné osvetľovacie telesa, ktoré sú na takýto účel určené a spĺňajú platné predpisy.	Pracovné prostredie, činnosť -nadmerná fyz. záťaž organizmu. Úraz pádom na zem, pošmyknutie, udretie, pád cudzieho predmetu, porezanie.	Opatrnosť pri práci, používanie pridelených OOPP

Pri všetkých pracovných činnostiach, pri ktorých pracovníci sú alebo by mohli byť vystavení účinkom prachu z materiálov obsahujúcich azbest, vyžaduje, aby pracovníci dostali primerané informácie o:

- zdravotných rizikách z vystavenia účinkom prachu z azbestu alebo materiálov obsahujúcich azbest,
- stanovených limitných hodnotách a o potrebe monitorovania azbestu vo vzduchu,
- hygienických požiadavkách,
- bezpečnostných opatreniach, ktoré je potrebné vykonať, pokiaľ ide o nosenie a používanie ochranných prostriedkov a odevov,
- osobitných bezpečnostných opatreniach zameraných na minimalizáciu vystavenia účinkom azbestu,
- prípadne o ďalších nebezpečenstvách, s ktorými je spojený výkon práce (napríklad práca vo výškach, práca v stiesnených priestoroch a pod.).



Záver

Pred vykonaním akejkoľvek práce, ktorá môže znamenať riziko vystavenia účinkom prachu pochádzajúceho z azbestu alebo materiálu obsahujúceho azbest, musí existovať hodnotenie rizík na určenie povahy a stupňa vystavenia pracovníkov účinkom azbestu. Hodnotenie rizík predstavuje základ pre rozhodnutia o bezpečnostných opatreniach, ktoré budú potrebné. Preto je dôležité, aby všetci zamestnanci, podieľajúci sa na sanačných prácach, boli s týmito dokumentmi oboznámení. Je dôležité, aby chápali svoju úlohu, pokiaľ ide o zabránenie a minimalizáciu vystavenia seba samých alebo iných osôb a poznali účinnú prevenciu. Na pracovisku musí existovať mechanizmus, na základe ktorého pracovníci majú prístup k výsledkom merania koncentrácie azbestu vo vzduchu, a dostanú vysvetlenie o dosahu výsledkov. Ak výsledky z merania koncentrácie vzduchu prekročujú stanovenú limitnú hodnotu (0,1 vlákna/ml ako vážený priemer za 8 hodín), každý zamestnanec musí byť informovaný o opatreniach, ktoré je potrebné prijať.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- Asbestos essentials: *A task manual for building, maintenance and allied trades on non-licensed asbestos work* HSG210 (Third edition) HSE Books 2012 ISBN 9780717665037 [online]. [cit. 2015-02-16]. Dostupné na internete: www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg210.htm.
- Asbestos: Agency for toxic substances & Disease Registry. [online]. [cit. 2015-03-16]. Dostupné na internete: <http://www.atsdr.cdc.gov>
- Bernard, J. H., Rost R. a kol. (1992): Encyklopedický prehľad minerálov. – Academia, Praha.
- Buchancová, J. a kol. (2003) Pracovné lekárstvo a toxikológia. Vydavateľstvo Osveta. Martin. 2003. ISBN 80-8063-113-1. STN 01 5140
- NV SR č. 253/2006 Z.z. o ochrane zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou azbestu pri práci
- RONAR: O azbeste. [online]. [cit. 2010-03-16]. Dostupné na internete: <http://www.ronar.sk/o_azbeste/>.
- SMERNICA EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY 2009/148/ES z 30. novembra 2009
- SLIC: Praktická príručka osvedčených postupov zabráňovania a minimalizácie rizík z azbestu pri práci, pri ktorej sa vyskytuje (alebo môže vyskytovať) azbest [online]. [cit. 2015-03-16]. Dostupné na internete: <<http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=7443&langId=sk>>
- Tureková, I., Novotný, M. (2008) Azbest a jeho riziká. In: Požární ochrana 2008. Ostrava, VŠB-TU. ISBN 978-80-7385-040-1. - s. 598-606

ADRESA AUTORA

doc. Ing. Ivana TUREKOVÁ, PhD., UKF v Nitre, Pedagogická fakulta, Katedra techniky a informačných technológií, Dražovská 4, 949 74 Nitra, Slovenská republika, e-mail: iturekova@ukf.sk

RECENZIA TEXTOV V ZBORNÍKU

Recenzované dvomi recenzentmi, členmi vedeckej rady konferencie. Za textovú a jazykovú úpravu príspevku zodpovedajú autori.

REVIEW TEXT IN THE CONFERENCE PROCEEDINGS

Contributions published in proceedings were reviewed by two members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.