

MUDr. Ariana LAJČÍKOVÁ, CSc.
Státní zdravotní ústav Praha

Azbest v ovzduší a ochrana zdraví při práci

Asbestos in Atmosphere and Health Protection at Work

Recenzent

prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Se vzrůstajícím počtem rekonstrukcí a demolic se stává aktuálním rizikem poškození zdraví z prachu s obsahem azbestu. Ten byl dříve hojně užíván, dnes je jeho použití zcela zakázáno. V článku je uvedena legislativa, která upravuje správný postup při práci s azbestem od přípravných prací po uložení odpadu na skládku.

Klíčová slova: azbest, vláknitý prach, ochrana zdraví, legislativa

Increasing number of reconstructions and demolitions threatens as a current risk that damages health from impact of dust containing asbestos. Once, asbestos was used frequently but its use is nowadays quite forbidden. Legislation, modifying the correct process of handling asbestos from preparatory works until depositing the waste on a dump is mentioned in the article.

Key words: asbestos, fibrous dust, protection of health, legislation

V poslední době se objevují častěji dotazy, týkající se azbestu a nebezpečí jeho vdechování. Zvýšil se totiž významně počet demolic a přestaveb starších zděných, ale i panelových bytů a domů. Rizikové mohou být zejména rekonstrukce elektroinstalací a vzduchotechnických rozvodů. Problémem není existence a přítomnost azbestu ve stavbách, problémem je prašnost vzniklá při likvidaci materiálů s jeho obsahem.

Azbest, česky osinek, patří podle svého složení do skupiny přírodních vláknitých minerálů, silikátů. Jsou to hořečnaté nebo vápenato-hořečnaté křemičitany. Vyskytují se v dvou formách, které se liší svými vlákny. Serpentin (česky hadce) mají vlákna spirálová, amfiboly (česky jinorázy) mají vlákna rovná. Nejznámějším zástupcem serpentinů je chrysotil, bílý azbest. Ten se vyskytuje v prašném aerosolu v ovzduší nejčastěji. Mezi amfiboly patří amozit (hnědý azbest), krokydolit (modrý azbest), aktinolit, tremolit a antofylit.

Významná naleziště azbestu jsou v Rusku, Kanadě, Austrálii, Indii a Jižní Africe. U nás se azbest nikdy netěžil.

Společnou vlastností všech azbestů je vláknitá struktura. Délka jejich vláken mnohonásobně převyšuje jejich průměr. Podle mezinárodních konvencí se za vlákno považuje pevná částice, jejíž poměr délky ku průměru je větší než 3 : 1. Za nejvíce nebezpečná pro zdraví se pak považují vlákna delší než 5 μm o průměru menším než 3 μm.

Azbest se v minulosti hojně využíval zejména ve stavebnictví pro své vynikající fyzikální a chemické vlastnosti. Je žáruvzdorný, nehořlavý, odolný vůči chemikáliím, je pevný, ohebný a má dobré elektroizolační vlastnosti. Azbestocementové potrubí můžeme proto nalézt ve vzduchotechnických instalacích, jako kouřovody, v rozvodech odpadu, azbestocementové desky se používaly ke stavbám bytových jader, ke krytí stropů, ve střešních krytinách, jako nehořlavé podložky pod rozvody el. proudu, jako těsnící elementy, brzdové destičky, nehořlavé oděvy, azbestové nástřiky se používaly jako protipožární a elektroizolační ochrana u různých rozvodů.

Uvádění výrobků a látek obsahujících azbest na trh bylo v Evropě zakázáno směrnicí Komise 1999/77/ES. **U nás práci s azbestem definitivně ukončil zákon č. 309/2006 Sb., (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).** V § 8, odst. 2 tohoto zákona se říká: „Zakázány jsou práce s azbestem. Zákaz těchto prací neplatí, jde-li o výzkumné laboratorní práce, analytické práce, práce na likvidaci zásob, odpadů a zařízení, která obsahují azbest, a práce při odstraňování staveb a částí staveb obsahujících azbest, nebo opravy a udržovací práce na



Obr.1. Azbestocementová střešní krytina

stavbách nebo práce s ojedinělou krátkodobou expozicí“. V odst. 3 téhož paragrafu čteme: „Aplikace azbestu nástřikem a pracovní postupy, které zahrnují použití tepelně nebo zvukově izolačních materiálů s hustotou menší než 1 g/cm³ obsahující azbest, jsou zakázány“.

Ojedinělou a krátkodobou expozici pak definuje **Vyhláška č. 394/2006 Sb., kterou se stanoví práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu a postup při určení ojedinělé a krátkodobé expozice azbestu.** V zásadě platí, že za krátkodobé a ojedinělé práce se považují práce související s údržbou, odstraňováním a zapouzdřováním (potahování ochranným prostředkem proti uvolňování) nerozrušených a nedrolivých materiálů, nebo odběr vzorků za účelem měření koncentrace v ovzduší za podmínek, kdy lze předpokládat nepřekročení přípustného limitu pro azbest v ovzduší.

Dříve se azbest se na území České republiky na několika místech zpracovával – viz tab. 1.

V posledních letech bylo prokázáno karcinogenní působení azbestu a jeho používání a zpracování bylo proto ve většině zemí zakázáno. Mechanismus působení azbestových vláken nebyl dosud spolehlivě objasněn. Je kombinací dráždivého, biologického a chemického působení. V poslední době je hlavní příčina vzniku zhoubných nádorů vyvolaných azbestem vysvětlována přes volné radikály, jejichž vznik azbestová vlákna cestou oxidačního stresu usnadňují. Vlákna, vdechnutá do plic, způsobují mikrotraumatizaci tkáně, hovoří se o „jehlovém efektu“.

Tab. 1. Stavební materiály s obsahem azbestu vyráběné v minulosti na území dnešní České republiky (Mnoho dalších výrobků, zejména tkaniny a šňůry, se vyráběly na Slovensku).

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

Vláknitý prach je v ovzduší přítomen neustále (otěry, zvětrávání a drobně slabě vázaného azbestu, brzdové destičky automobilů aj.). Azbestová vlákna se v ovzduší šíří na velké vzdálenosti, z ovzduší je odstraňuje jen déšť a sníh. Vlákna ale zůstávají na zemi, na budovách, odkud se mohou po čase dále šířit. Podstatně větší nebezpečí je při práci, zejména ve stavebnictví, při bourání a rekonstrukčních pracích. Neodborná manipulace s materiály obsahujícími azbest může způsobit zvýšenou prašnost s obsahem azbestových vláken. Po dlouhodobé a opakované expozici (20 až 30 let) takovému prachu se může objevit onemocnění jak u pracovníků, tak u obyvatelstva žijícího v bezprostředním okolí zdroje znečištění (např. skládky suti s obsahem azbestu). Vdechování takového prachu může způsobit prostě zaprášení plic, tzv. **azbestózu**. Je to vlastně difúzní fibróza plic, kdy zdravá pružná plicní tkáň je nahrazována vazivem.

Toto onemocnění bývá dlouho klinicky němé, bezpříznakové, a je někdy u exponovaných jedinců nalezeno náhodně při rtg vyšetření, protože se do vaziva ukládá ve zvýšené míře vápník. V pokročilém stádiu dochází k dechovým potížím. S tímto onemocněním lze, stejně jako s **hyalinózou pleury**, což jsou vazivové změny na pohrudnici, žít. Podstatně závažnějším onemocněním je bronchogenní **karcinom plic**, zhoubné onemocnění, častější u kuřáků než u nekuřáků při současné dlouhodobé profesionální expozici. Relativně krátkodobým efektem vdechování azbestových vláken je vznik pleurálního nebo peritoneálního **mezo-**



Obr. 2 Zaměstnanci musí být odpovídajícím způsobem chráněni

teliomu, nádorového onemocnění pohrudnice či pobřišnice. Tomuto onemocnění předchází zpravidla nejméně patnáctiletá profesionální expozice.

Z dostupných statistik vyplývá, že kuřáci, exponovaní azbestu, zemřou na nádorové onemocnění 5 x častěji než exponovaní nekuřáci a 50 x častěji než nekuřáci bez expozice. Azbest totiž zvyšuje vstřebávání a zpomaluje vylučování karcinogenů (dehet z cigaretového kouře, obsahující benzo-a-pyrén). U profesionálně exponovaných se výše uvedená onemocnění hlásí jako **nemoci z povolání**. Odborníci diskutují možnost vzniku mimoplicních nádorů vlivem azbestu (nosohltan, hrtan?).

Je třeba říci, že **riziko onemocnění v nepracovním prostředí je velice malé** a nepravděpodobné. Přesto je třeba při jakékoliv činnosti, při které by mohlo dojít ke zvýšení počtu azbestových vláken v ovzduší, postupovat šetrně, odborně a v souladu s požadavky platné legislativy. Zaměstnanci musí být odpovídajícím způsobem chráněni (obr. 2).

POVINNOSTI PŘED ZAPOČETÍM PRACÍ SPOJENÝCH S RIZIKEM VZNIKU PRACHU S OBSAHEM AZBESTU

Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví upravuje v § 41 Používání biologických činitelů a azbestu. V tomto paragrafu je stanovena povinnost hlásit plánované práce a projednat pracovní a ochranné postupy na příslušné Krajské hygienické stanici:

- „(1) Zaměstnavatel je povinen ohlásit orgánu ochrany veřejného zdraví příslušnému podle místa činnosti, že budou poprvé používány biologické činitele skupin 2 až 4, upravené zvláštním právním předpisem, a změny ve výkonu takové práce a dále takové práce, při nichž jsou, nebo mohou být zaměstnanci exponováni azbestu. Hlášení je zaměstnavatel povinen učinit nejméně 30 dnů před zahájením práce; náležitosti hlášení stanoví prováděcí právní předpis.
- (2) Zaměstnavatel nebo osoba jím určená musí při stanovení rizika biologického činitele a azbestu postupovat způsobem stanoveným zvláštním právním předpisem.
- (3) Zaměstnavatel je povinen opatření k předcházení a omezení rizik souvisejících s používáním biologických činitelů skupin 2 až 4 předem projednat s orgánem ochrany veřejného zdraví příslušným podle místa činnosti.“

A jaký že je to ten zmíněný prováděcí právní předpis? Je to **Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kate-**

gorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a **náležitosti hlášení prací s azbestem** a biologickými činiteli. Tato vyhláška v § 5 stanoví, jak má vypadat hlášení, které zaměstnavatel předkládá místně příslušnému krajskému hygienikovi, tj. orgánu ochrany veřejného zdraví.

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

- obchodní firmu nebo název, identifikační číslo, u právnické osoby a u fyzické osoby podnikající podle zvláštních právních předpisů její jméno, příjmení, popřípadě obchodní firmu a místo podnikání,
- počet exponovaných osob,
- místo výkonu prací, jejich povahu, termín započetí prací a pravděpodobnou dobu jejich trvání, druh a množství azbestu, vymezení kontrolovaného pásma a způsob zajištění místa výkonu prací proti vstupu nepovolaných osob,
- technologické postupy, které budou používány v zájmu omezení expozice osob prachu azbestu,
- technická a organizační opatření k zajištění ochrany zdraví osob vykonávajících práci s azbestem a materiály obsahujícími azbest a jiných osob přítomných na pracovišti a v blízkosti pracoviště, kde dochází nebo může docházet k expozici azbestu,
- vybavení osob pracujících v kontrolovaném pásmu ochranným pracovním oděvem a osobními ochrannými pracovními prostředky k zamezení expozice azbestu dýchacím ústrojím, místo a způsob jejich ukládání, zajištění jejich čištění, praní a kontroly jejich funkčnosti po použití, popřípadě způsob jejich likvidace,
- rozsah a způsob uplatňování režimových opatření, zejména zákazu jídla, pití a kouření v prostorech, kde je nebezpečí expozice azbestu,
- způsob manipulace s odpady obsahujícími azbest, popis určených prostředků a způsob technologie jejich sbírání a odstraňování z pracoviště,
- název a sídlo zdravotnického zařízení poskytujícího závodní preventivní péči a jméno a příjmení lékaře, který ji zajišťuje,
- jméno a příjmení a kvalifikace osoby odpovědné za plnění úkolů zaměstnavatele v péči o bezpečnost a ochranu zdraví při práci,
- způsob zajištění kontroly koncentrace azbestu v pracovním ovzduší a způsob zajištění dokumentace o evidenci expozice jednotlivých osob azbestu.“

Pokud je takto vše ohlášeno a projednáno, mohou práce začít.

POŽADAVKY NA PRACOVIŠTĚ A NA PRACOVNÍ POSTUPY

Nařízení vlády č. 361/2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci obsahuje Díl 4 Azbest. Ten v § 20 „Hodnocení zdravotního rizika“ stanoví nutnost ověřit, že se skutečně jedná o azbest (není-li jistota, je nutno materiál analyzovat), v jaké je formě, jaký bude rozsah práce, jak dlouho bude práce trvat. Dále pak § 21 uvádí „Minimální opatření k ochraně zdraví, bližší hygienické požadavky na pracoviště, bližší požadavky na pracovní postupy a obsah školení“:

„(1) Jestliže z hodnocení podle § 20 vyplývá, že koncentrace azbestu v pracovním ovzduší je nebo může být překročena, měření se provádí nejméně každé 3 měsíce a dále vždy, když dojde k provedení technické nebo technologické změny vykonávané práce. Četnost měření může být snížena na jedno za rok, nedošlo-li k podstatné změně pracovních podmínek a výsledky dvou předcházejících měření nepřekročily polovinu přípustného expozičního limitu upraveného v příloze č. 3 k tomuto nařízení, tabulce č. 5.“

Označování výrobků obsahujících azbest



Obr. 3. Označování výrobků obsahujících azbest

Zalistujeme tedy do přílohy č. 3 a čteme část A „Prach, jeho hygienické limity a způsob stanovení“: **přípustný expoziční limit (PEL) pro azbestová vlákna** všech azbestů je dán početní koncentrací (tj. počtem respirabilních vláken v cm^3) jako hodnota 0,1. Stejný PEL platí pro umělá minerální vlákna (např. čedičová, skleněná, strusková). Pro umělá minerální vlákna, tzv. MMMF (man made mineral fibers), která jsou jako náhrada za azbest užívána, platí jako PEL také hmotnostní koncentrace 4 mg/m^3 . Je uvedeno, že pro umělá minerální vlákna musí být dodrženy současně přípustné hodnoty početní i hmotnostní koncentrace. Tato umělá vlákna obsahují amorfní oxid křemičitý jako největší složku, pak čedič, písek, strusku a oxidy alkalických kovů – vápenec, hliník a bór zlepšují celkové vlastnosti. Tyto materiály jsou považovány za zdraví méně nebezpečnou náhradu azbestu při zachování všech jeho pozitivních stavebních vlastností, ale studie z posledních let varují před jejich nekontrolovaným používáním. Zdá se, že mohou po čase pravděpodobně způsobovat obdobná poškození plic jako azbest. Minerální vlákna jsou ostatně klasifikována jako karcinogen kat. 3 a keramická vlákna jako karcinogen kat. 2. Bezpečná úroveň expozice azbestu ani MMMF neexistuje.

Část B uvedené přílohy č. 3 popisuje metodu odběru vzorků prachu obsahujícího azbest a jejich zpracování.

Vraťme se k § 21 zmíněného vládního nařízení. V jeho odst. 2 až 6 je uvedeno:

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

- technologické postupy používané při zacházení s azbestem nebo materiálem obsahujícím azbest musí být upraveny tak, aby se předcházelo uvolňování azbestového prachu do ovzduší,
- azbest a materiály obsahující azbest musí být odstraněny před odstraňováním stavby nebo její části, pokud z hodnocení rizika nevyplývá, že expozice zaměstnanců azbestu by byla při tomto odstraňování vyšší,
- odpad obsahující azbest musí být sbírán a odstraňován z pracoviště co nejrychleji a ukládán do neprodyšně utěsněného obalu opatřeného štítkem obsahujícím upozornění, že obsahuje azbest,
- prostor, v němž se provádí odstraňování azbestu nebo materiálu obsahujícího azbest, musí být vymezen kontrolovaným pásmem,
- zaměstnanec v kontrolovaném pásmu musí být vybaven pracovním oděvem a osobními ochrannými pracovními prostředky k zamezení expozice azbestu dýchacím ústrojím. Pracovní oděv musí být ukládán u zaměstnavatele na místě k tomu určeném a řádně označeném. Po každém použití musí být provedena kontrola, zda není pracovní oděv poškozen, a provedeno jeho vyčištění.

Je-li pracovní oděv poškozen, musí být před dalším použitím opraven. Bez kontroly a následně provedené opravy nebo výměny poškozené části nelze pracovní oděv znovu použít. Pokud praní nebo čištění pracovního oděvu neprovádí za těchto podmínek zaměstnavatel sám, přepravuje se k praní nebo čištění v uzavřeném kontejneru,

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

Odst. (3) stanoví povinnost vypracování plánu postupu prací a specifikuje, co takový plán musí obsahovat (mj. místo práce, její povaha a pravděpodobné trvání, pracovní postupy, způsob ochrany zaměstnanců). Odst. (4) stanoví povinnost kontrolního měření po ukončení prací a podmínky pokračování v práci. Podle odst. (5) platí uvedené povinnosti pro jakoukoliv práci, spojenou se zvýšeným rizikem expozice azbestu. Odst. (6) stanoví v 10 bodech, jak musí být zaměstnanec poučen a vyškolen.

Vše jsme splnili, máme vybouráno, co se zabaleným odpadem?

ZACHÁZENÍ S ODPADEM S OBSAHEM AZBESTU

Zacházení s odpadem s obsahem azbestu upravuje **zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech** v platném znění. V § 6 řadí azbest mezi nebezpečný odpad. V § 35 Odpady z azbestu je stanoveno:

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

Zmíněným prováděcím předpisem je **Vyhláška č. 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky**. V § 7, odst. 1 je stanoveno:

„Odpady z azbestu mohou být ukládány pouze na skládky kategorie S – OO a S – NO při splnění následujících požadavků:

- budou dodrženy obecné požadavky § 4 odst. 3 a zvláštních předpisů,
- odpad přijímaný na skládky kat. S – OO do vyhrazených sektorů nesmí obsahovat jiné nebezpečné látky než azbest, jehož vlákna jsou vázána pojivem, nebo odpad z azbestu zabalený v utěsněných obalech,
- plocha pro ukládání odpadu musí být denně před jejich hutněním překryta vhodným materiálem a pokud odpad není zabalený, musí být pravidelně zkrápěna,
- na skládce se nesmí provádět žádné vrtné, výkopové nebo jiné práce, které by mohly vést k uvolnění vláken azbestu,
- musí být přijata vhodná opatření, aby se zabránilo jakémukoliv kontaktu lidí s odpadem obsahujícím azbest po dobu provozu skládky.

O skládce musí být vedena dokumentace s plánkem umístění odpadu s azbestem (§ 7, odst.3).“

Závěrem ještě informace: zatímco v některých zemích se azbest a odpady s jeho obsahem přeměňují v inertní materiály za vysoké teploty (tzv. vitřifikace), v ČR se tyto odpady pouze ukládají na skládky.

Legislativa ČR pokrývá práce s azbestem a materiály jej obsahujícími od úmyslu začít rekonstrukce či bourací práce, přes vlastní pracovní postupy až po ukládání odpadu.

Jejím dodržením je minimalizována expozice zaměstnanců i obyvatelstva. Legislativa vychází z evropských směrnic.

K základním patří Směrnice Rady 87/217/EEC o prevenci a omezování znečišťování životního prostředí azbestem, Směrnice 83/4777/EHS o ochraně zaměstnanců před riziky spojenými s expozicí azbestu při práci (novela 2003/18/ES), Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek a Směrnice Rady 1999/31/ES o ukládání odpadů.

Kontakt na autorku: alajcik@szu.cz

Použité zdroje:

- [1] Zákon č. 309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- [2] Vyhláška č. 394/2006 Sb., kterou se stanoví práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu a postup při určení ojedinělé a krátkodobé expozice azbestu.
- [3] Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví v platném znění.
- [4] Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli.
- [5] Nařízení vlády č. 361/2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- [6] Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech v platném znění.
- [7] Vyhláška č. 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky. ■