

**Střední odborná škola požární ochrany
a Vyšší odborná škola požární ochrany**

Absolventská práce

Karl David Günzel

Frýdek – Místek, 2024

**Střední odborná škola požární ochrany
a Vyšší odborná škola požární ochrany**

Nebezpečí expozice složek IZS azbestem

Absolventská práce

Student: Karl David Günzel

Vedoucí absolventské práce: Ing. Petra Kadlec Linhartová

Obor vzdělání: 39-08-N – Požární ochrana a bezpečnost práce

Vzdělávací program: 39-08-N/02 Prevence rizik a záchranářství

Datum odevzdání: 15.04.2024



PŘIHLÁŠKA

absolventské práce

Jméno a příjmení studenta	Karl David Günzel
Obor vzdělání	39-08-N/.. Požární ochrana a bezpečnost práce
Vzdělávací program	39-08-N/02 Prevence rizik a záchranářství
Forma vzdělávání	kombinovaná
Rok konání absolutoria	2024
Závazně vybrané téma absolventské práce	Nebezpečí expozice složek IZS azbestem
Anotace	Úvodem bude čtenář seznámen s charakterem azbestu, jeho formami, nebezpečnými vlastnostmi a statistickými informacemi ohledně onemocnění způsobených azbestem. Dále bude čtenář seznámen s platnými legislativními požadavky na poli nakládání s asbestem na národní a evropské úrovni. Rovněž bude provedena analýza možností výskytu azbestových vláken během zásahu složek IZS a možnost kontaminace v závislosti na expozici při činnostech složek IZS. Práce se pomocí kazuistiky expozic zaměří na zejména charakteristiku a rychlou identifikaci nebezpečí, stanovení vhodného stupně ochrany a jiných opatření při zásahu, vč. postupu pro dekontaminaci. Na závěr bude formou přílohy vytvořen metodický list.
Cíl práce	Cílem práce je vytvořit metodické doporučení zasahujícím složkám IZS v podobě odpovídající „metodickému listu kapitoly „N“ bojového řádu JPO a zvýšit tak povědomí o nebezpečí vycházející z míry vystavení azbestovým vláknům.
Vedoucí práce	Ing. Petra Kadlec Linhartová



**Střední odborná škola požární ochrany
a Vyšší odborná škola požární ochrany**

Pionýrů 2069, 738 01 Frýdek-Místek



Termín odevzdání absolventské práce v elektronické podobě	15. 04. 2024
Termín odevzdání absolventské práce v tištěné podobě	30. 04. 2024

Ve Frýdku-Místku dne

.....
podpis studenta

.....
podpis vedoucího práce



ZADÁNÍ ABSOLVENTSKÉ PRÁCE

Jméno: Karl David Günzel

Obor vzdělávání: 39-08-N/.. Požární ochrana a bezpečnost práce
Vzdělávací program: 39-08-N/02 Prevence rizik a záchranářství
Školní rok: 2023/2024

Protože jste splnil požadované studijní podmínky pro ukončení studia ve vyšší odborné škole, zadávám Vám ve smyslu zákona 561/2004 Sb., § 102, odst. 1 téma pro absolventskou práci.

Název tématu: Nebezpečí expozice složek IZS azbestem

Rozsah práce je stanoven interně vydanými zásadami pro vypracování absolventské práce.

Vedoucí práce: Ing. Petra Kadlec Linhartová

Termín zadání: 05.10.2023

Termín odevzdání absolventské práce v elektronické podobě: 15. 04. 2024

Termín odevzdání absolventské práce v tištěné podobě: 30. 04. 2024

Podpis studenta:

Podpis ředitele školy:

Ve Frýdku-Místku dne: 12 -12- 2023

Razítko:

STŘEDNÍ ODBORNÁ ŠKOLA
POŽÁRNÍ OCHRANY A
VYŠŠÍ ODBORNÁ ŠKOLA
POŽÁRNÍ OCHRANY
pošt. příhr. 66, 738 02 FRÝDEK-MÍSTEK

Prohlašuji, že jsem předloženou absolventskou práci vypracoval samostatně. Veškeré prameny, z nichž jsem při zpracování čerpal v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury a pramenů.

Frýdek-Místek, červen 2024

Beru na vědomí, že absolventská práce je majetkem SOŠ PO a VOŠ PO ve Frýdku-Místku (ustanovení § 60 odst. 1 zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon), bez jejího souhlasu nesmí být nic z obsahu práce publikováno. Souhlasím s prezentačním zpřístupněním své absolventské práce ve studijní knihovně Střední odborné školy požární ochrany a Vyšší odborné školy požární ochrany ve Frýdku-Místku.

Frýdek-Místek, duben 2024

Poděkování

Děkuji Ing. Petře Kadlec Linhartové za odborné vedení práce, ochotu a vstřícnost. Dále děkuji Ing. Tomáši Čapounovi, CSc. a Mgr. Ivě Amantidu za poskytnutí informací a věnovaný čas, svým přátelům Bc. Jakubu Cinglovi, Mgr. Denise Stachelové za poskytnutí odborných rad a podporu.

Anotace

Úvodem je prezentována základní teze problematiky expozice záchranných složek azbestovým vláknům během zásahu. Jsou uvedeny vlastnosti azbestu, jeho formy, nebezpečné vlastnosti a statistické informace ohledně onemocnění způsobených azbestem. Tato práce se zabývá platnými legislativními požadavky na poli nakládání s azbestem na národní a nadnárodní úrovni. Dále je součástí analýza možností výskytu, expozice a kontaminace azbestovými vlákny během činností složek integrovaného záchranného systému (dále jen „IZS“) a návrh opatření pro ochranu zdraví a životů zasahujících dle národních a mezinárodních metod a postupů. Závěrem je formou přílohy prezentováno metodické doporučení v podobě odpovídající metodickému listu kapitoly „N“ bojového řádu JPO.

Klíčová slova: azbest, expozice, dekontaminace, prevence rizik, hygiena při zásahu

Annotation

In the introduction the thesis of the problematics of asbestos exposure to rescue workers during operation is presented. The reader is familiarized with the character of asbestos, its forms, dangerous properties, and statistical information regarding diseases caused by asbestos in rescue workers. The thesis presents lawful requirements on the field of handling asbestos on a national level in the Czech Republic and international level. An analysis of possibilities of presence, exposure, and contamination by asbestos fibers during operation of the services of the “Integrated rescue system” is conducted and a plan for the protection of health and life of rescue workers is established. At the end, a methodological recommendation list corresponding with the format of methodological lists of chapter “N” is presented as an annex.

Keywords: asbestos, exposure, decontamination, risk prevention, operational hygiene

Obsah

Anotace	8
Annotation	8
Obsah	9
Seznam použitých zkratek	12
Pojmy	13
Úvod do problematiky	14
1. Azbest	16
1.1 Stručná historie použití Azbestu	16
1.2 Formy azbestu	17
1.3 Vlastnosti azbestu	18
2. Onemocnění způsobená azbestem	20
2.1 Azbestóza	20
2.2 Hyalinóza pohrudnice	20
2.3 Bronchogenní karcinom	21
2.4 Maligní mezoteliom	21
3. Legislativa nakládání s azbestem	22
3.1 Mezinárodní úmluvy	22
3.1.1 Rotterdamská úmluva	22
3.1.2 Basilejská úmluva	23
3.1.3 Úmluva č. 162 o bezpečnosti použití azbestu	24
3.1.4 GHS	24
3.2 Legislativa na evropské úrovni	25
3.2.1 Směrnice EU 2023/2668	25
3.2.2 Směrnice 1907/2006 REACH	26

3.2.3	Směrnice CLP.....	26
3.3	Legislativa na národní úrovni.....	27
3.3.1	Zákon č. 350/2011 Sb.....	28
3.3.2	Zákon č. 258/2000 Sb.....	28
3.3.3	Zákon č. 361/2003 Sb.....	29
3.3.4	Nařízení vlády č 361/2007 Sb.	30
3.3.5	Zákon č. 309/2006 Sb.....	33
3.3.6	Vyhláška č. 394/2006 Sb.	33
3.3.7	Nařízení vlády č. 290/1995 Sb.	34
3.3.8	Vyhláška č. 432/2003 Sb.	35
3.3.9	Zákon č. 541/2020 Sb.....	36
4	Mechanismus expozice.....	37
4.1	Výskyt azbestu v místě zásahu	37
4.2	Uvolnění azbestových vláken.....	38
4.3	Kontaminace v místě události.....	39
4.4	Sekundární kontaminace.....	40
4.5	Inhalace azbestových vláken	41
4.6	Expozice v okolí místa zásahu – případové studie.....	42
4.6.1	Požár v Merseyside.....	42
4.6.2	Teroristický útok na World Trade center	42
5	Měření kontaminace v místě zásahu.....	44
6	Organizační a technická opatření	45
6.1	Příjezd k místu události	46
6.2	Průzkum místa události	46
6.3	Organizace místa zásahu	47
6.4	Stanovení stupně ochrany.....	47

6.5	Postup dekontaminace zasahujících	48
6.5.1	Dekontaminace zasahujících provádějících práce uvnitř NZ	48
6.5.2	Dekontaminace obsluhy SDZ	49
6.6	Dekontaminace prostředků	49
6.6.1	Ženíjní nářadí, tvrdé povrchy:	50
6.6.2	Zásahový oblek/stejnokroj/pracovní oděv:	50
6.6.3	IDP	50
6.6.4	Hadice	51
6.7	Obecné zásady pro minimalizaci expozice v průběhu zásahu	51
6.8	Očekávané zvláštnosti	52
6.9	Další doporučení	52
	Závěr	53
	Seznam použité literatury	54
	Seznam obrázků	60
	Seznam tabulek	61
	Seznam příloh	63
	Příloha č. I – list kapitoly N – Azbest	64
	Příloha č. II – přehled azbestových materiálů ve stavebnictví	68

Seznam použitých zkratk

CI – confidence interval / interval spolehlivosti

CLP – classification, labelling and packaging / klasifikace, označování a balení

ES – evropská směrnice

GHS – globální harmonizovaný systém klasifikace a označování chemikálií

HZS – Hasičský záchranný sbor

IARC – International Agency for Research on Cancer / mezinárodní organizace výzkumu rakoviny

ILO – International labor organization / mezinárodní organizace práce

IOO – Institut ochrany obyvatelstva

IZS – integrovaný záchranný systém

MU – mimořádná událost

OOPP – osobní ochranné pracovní prostředky

OVZ – orgán veřejného zdraví

PČR – Policie české republiky

PÚ – požární úsek

REACH – registration, evaluation, authorization and restriction of chemicals / registrace, evaluace, autorizace a omezení chemických látek

SDZ – stanoviště dekontaminace zasahujících

UN/OSN – United nations / organizace spojených národů

VZT – vzduchotechnika

WHO – World Health Organization / Světová zdravotnická organizace

WTC – World Trade Center

ZaL – záchranné a likvidační práce

ZZS – zdravotnická záchranná služba

Pojmy

Metaanalýza – je vědecká metoda, která souhrnně kvantitativně analyzuje data z více nezávislých studií

Interval spolehlivosti – rozsahy odhadů pro neznámý parametr, přičemž obsahují asociovanou úroveň spolehlivosti

Maligní zvrát – buňky získaly schopnost nekonečného dělení a ztratily schopnost apoptózy

Incidence – počet nových případů onemocnění za určité časové období v určené skupině osob

Úvod do problematiky

Povolání složek integrovaného záchranného systému (IZS) jsou z hlediska expozice nebezpečným látkám velice náročné, hasiči zasahují na požáry a technické zásahy různého charakteru, při kterých jsou exponováni karcinogenním vlivům jako jsou zplodiny hoření, aromatické uhlovodíky, retardanty hoření a mimo jiné i stavební materiály včetně azbestu. Ve valné většině se na řešení mimořádných událostí (MU) podílí také členové zdravotnické záchranné služby (ZZS), policie české republiky (PČR) nebo ostatních složek IZS. Mnohé z těchto látek je dle nařízení (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, tzv. „nařízení CLP“ [1] zařazeno do kategorií 1A (karcinogenní), 1B (pravděpodobně karcinogenní) a kategorie 2 (s podezřením na karcinogenitu). [3] Azbestová vlákna jsou nejčastější příčinou vzniku rakoviny související s výkonem povolání v evropské unii, přičemž souvislost s expozicí azbestu je v zemích EU uznávána až u 78% případů nádorových onemocnění z povolání. [22]

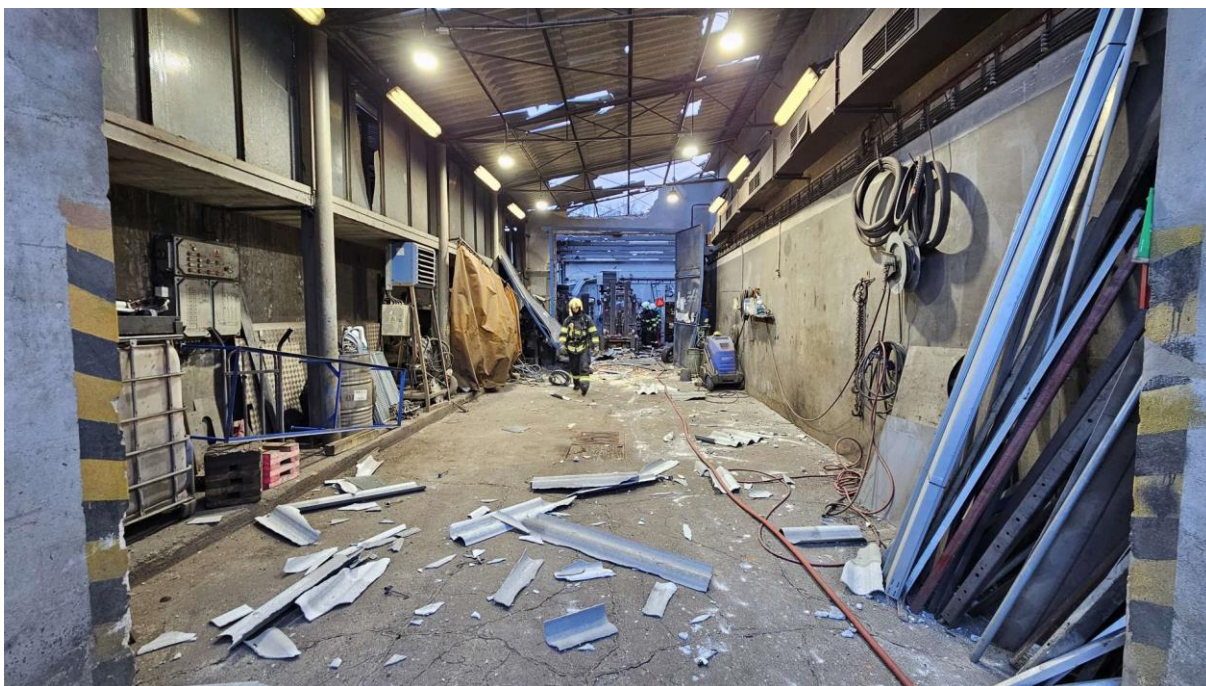
Z rozsáhlé analýzy týmu expertů organizovaného mezinárodní agenturou pro výzkum rakoviny (IARC) spadající pod světovou zdravotnickou organizaci (WHO) vyplývá závěr, že na základě epidemiologických výsledků povolání hasiče splňuje charakteristiky pro zařazení do skupiny 1 – může vyvolat rakovinu. Povolání hasiče se tak dostává do stejné skupiny rizika jako aktivní kuřáci, a to přesto, že obvykle dodržují zdravý životní styl. [51] Pracovní skupina IARC došla k závěru, že existuje kauzální souvislost mezi pracovní expozicí povolání hasiče a druhy rakovin:

- mezoteliom
- rakovina močového měchýře

Dále existuje podezření zvýšeného rizika pro rakovinu tlustého střeva, prostaty, varlat, melanomu a Hodgkinův lymfom, pro které však nemáme dostatek dostupných dat pro průkazné stanovení souvislosti mezi expozicí při výkonu povolání a vznikem onemocnění. [2] Získávání poznatků o rakovinotvorných látkách je velice zdoluhavý proces vyžadující dlouhodobé statistické sledování velké skupiny osob, aby byl nasbíráán dostatek průkazných dat. Podstatným faktorem je v případě výzkumu vlivu azbestu velmi dlouhé období latence vzniku mezoteliomu, které se může pohybovat mezi 20–40 lety [4], z těchto důvodů bylo možné průkazně stanovit spojení mezi zvýšeným výskytem mezoteliomu

a výkonem povolání hasiče až touto analýzou provedenou v červnu 2022. [2] Výsledek metaanalýzy sedmi studií zaměřených na incidenci mezoteliomu u hasičů provedené pracovní skupinou IARC vykazuje zvýšené riziko o 58 % (CI 95%) vůči běžné populaci, při tom byl azbest shledán jako pravděpodobný hlavní kauzální činitel. [3]

Vzhledem k charakteru pracovních činností nelze nikdy expozici zcela vyloučit a expozice bude na rozdíl od běžné populace opakovaná. Mnoho členů záchranných složek začíná svou kariéru v mladém věku a ve svém povolání stráví celý svůj pracovní život. Je tak nutné, aby si jasně uvědomovali rizika vycházející ze své činnosti a kolektivně pracovali na zlepšení pracovních podmínek. Azbest při vdechování nezpůsobuje žádné dýchací potíže a často není jeho přítomnost označena výstražnými prvky, nedává tak zasahujícím indikaci pro nebezpečí, a tak je jeho včasná identifikace možná pouze dlouholetými zkušenostmi zasahujících. Z těchto důvodů je podstatné stanovit organizační a technická opatření při výkonu činností spojených s výkonem záchranných a likvidačních prací (ZaL) k omezení expozice azbestu, a tak snížení rizika vzniku onemocnění, a to nejen u hasičů, ale u všech záchranných složek, které se na ZaL pracích podílejí.



Obrázek 1- Exploze v budově s azbestocementovou střechou. Foto: HZS Libereckého kraje

1. Azbest

1.1 Stručná historie použití Azbestu

Existují záznamy, že azbestové materiály byly používány již v prehistorickém období, první známé použití azbestu můžeme datovat odhadem před 4500 lety, a to při použití azbestových vláken ke zpevnění keramiky vyrobené na území dnešního Finska. Takováto keramika byla nalezena i na území dnešního Súdánu a Keni přibližně 100 let př.n.l. a záznamy z této doby odhalily, že Řekové používali azbestová vlákna jako svíčkové knoty či kremační rouna. Slovo „azbest“ řeckého původu můžeme přeložit jako „nezničitelný“. Je zaznamenáno že se látky z azbestových vláken používaly například i v Norsku, území bývalého Sovětského svazu, Číně a Itálii již před rokem 1860.

S průmyslovou revolucí se výroba azbestových produktů výrazně změnila a od roku 1890 byla v plném proudu, ke konci 40. let 20. století byla azbestová vlákna přítomna ve stovkách různých produktů, které si našly cestu do každodenního života.

V první polovině dvacátého století se začaly objevovat zprávy spojující azbestový průmysl se zdravotními komplikacemi, kvůli špatným pracovním podmínkám, a to zejména vysoké prašnosti, však nebylo spojení mezi expozicí azbestu a azbestózou identifikováno až do 30. let 20.st. Z důvodu velice dlouhé doby latence mezi dobou expozice a vznikem rakoviny nebylo uznáváno spojení vzniku onemocnění s azbestem až do počátku 50. let 20.st. kdy již byl nasbírán dostatek vědeckých dat k určení tohoto spojení.

Na základě těchto výzkumů se od 70. let 20. století začalo omezovat používání materiálů s příměsí azbestu, zpočátku byla zakázána zejména použití jako tepelně a požárně izolační materiály, v 80. letech již některé státy zcela zakázaly použití všech či některých druhů azbestu. [11,4]

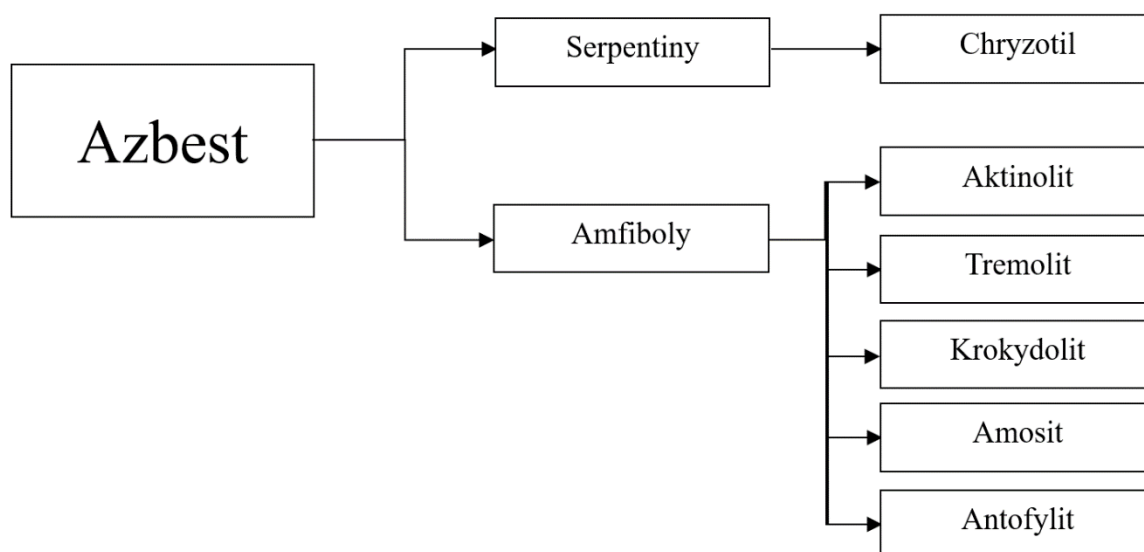
Na úrovni Evropské unie bylo omezeno použití amfibolových azbestů od roku 1991 omezení použití chryzotilu na určité kategorie výrobků, [5] roku 1999 byla vydána aktualizace evropské směrnice „Directive 76/769/EEC on dangerous substances and preparations“ s účinností od roku 2005 [10], která úplně zakazuje použití veškerých druhů azbestových vláken pro nové výrobky a je dnes nahrazena nařízením REACH.

Na národní úrovni omezila v České republice použití azbestů „vyhláška č. 301/1998 Sb., kterou se stanoví seznam chemických látek a chemických přípravků, jejichž výroba, uvádění na trh a používání je omezeno“ s účinností od r. 1999. Dnes oblast nakládání s azbestem upravuje „zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích“ a je platný přímo použitelný předpis Evropské unie, nařízení „REACH“. [5] Výroba nových produktů z azbestových vláken je dnes ve většině zemí světa zakázána, některé státy jej však stále používají a těží se zejména v Rusku, Brazílii a Asijských zemích. [12]

I přes zákaz výroby nových produktů z azbestu se dnes ovšem můžeme s azbestovými materiály v našem každodenním životě setkat, neexistuje totiž žádný legislativní předpis vyžadující odstranění azbestu z budov, či produktů z azbestu. [10]

1.2 Formy azbestu

V přírodě se azbest vyskytuje ve dvou základních formách, serpentiny a amfiboly. Společnou vlastností všech azbestových minerálů je vláknitá struktura s tendencí vláken se dále podélně štěpit. [11] Asi 95% světové těžby připadá na serpentinový azbest chryzotil, zbytek na amfibolové azbesty zejména amosit, amfibol a krokydolit. Většina světové těžby pochází z Brazílie, Číny, Ruské federace, Kazachstánu, Kanady, Jihoafrické republiky a Zimbabwe. [13,17]



Obrázek 2 - Rozdělení skupiny azbestů. zdroj: vlastní

1.3 Vlastnosti azbestu

Azbest je silikátový minerál tvořící vláknitou strukturu tenkých dlouhých vláken o velikosti v řádech mikrometrů s poměrem délky k šířce větším než 3:1, má vysokou pevnost v tahu, je tepelně odolný a nehořlavý, chemicky odolný vůči kyselinám a zásadám, pružný, elektricky nevodivý lehký, odolný vůči působení vody a má výborné tepelně a zvukově izolační vlastnosti. [13] Většina azbestových vláken má chemicky ekvivalentní formy, které netvoří vláknitou strukturu, nemůžeme tak vlákna identifikovat pouhou chemickou analýzou, vlákna se v ovzduší velice dobře šíří na velké vzdálenosti a jsou odstraněny pouze meteorologickými srážkami. [11,17] Dle nařízení CLP je azbest zařazen do kategorií „Karcinogenní“ (Carc. 1A) a „Toxický pro specifické cílové orgány“ (STOT RE 1).

Tabulka 1 - Formy a zabarvení azbestu. Zdroj dat: ATSDR, ECHA

Druh	Barva	CAS
Chryzotil	bílý	12001-29-5
Tremolit	šedý	77536-68-6
Amosit	hnědý	12172-73-5
Antofylit	nažloutlý	77536-67-5
Krokydolit	modrý	12001-28-4
Aktinolit	tmavě zelený	77536-66-4

Tabulka 2 - Základní charakteristika azbestu. Zdroj dat: ATSDR, ECHA

Obecný chemický vzorec	[Mg ₆ (Si ₄ O ₁₀)(OH) ₈]
CAS	1332-21-4
Kemler kód	90
UN kód	2590 (chryzotil, aktinolit, antofylit, tremolit), 2212 (krokydolit, amosit)
Tepelný rozklad	600–1040 °C
Věty nebezpečnosti	H350 (Může vyvolat rakovinu) H372 (Způsobuje poškození orgánů při prodloužené nebo opakované expozici)
Pokyny pro bezpečné zacházení	P201 – Před použitím si obzarejte speciální instrukce. P280 – Používejte ochranné rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/obličejový štít.

	P260 – Nevdechujte prach P270 – Při používání tohoto výrobku nejezte, nepijte ani nekuřte. P308: Při expozici nebo podezření na ni: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.
--	---

2 Onemocnění způsobená azbestem

Onemocnění způsobená azbestem můžeme rozdělit do dvou skupin – nenádorové (azbestóza, hyalinóza) a nádorové (karcinom, mezoteliom. Primární způsob expozice je inhalačně, neexistuje průkazná souvislost mezi přítomností azbestu v pitné vodě a nepříznivými zdravotními dopady. [17]

Zařazení azbestu do kategorie karcinogenní – Carc. 1A, pro nás obecně v praxi znamená, že bude vykazovat stochastický účinek, se zvyšující dávkou a dobou expozice se bude zvyšovat riziko vzniku onemocnění, jeho působení je bezprahové, tudíž nemůžeme stanovit bezpečný expoziční limit. Předpokládá se dále, že kumulativně narůstá poškození buněk a tkání s postupně narůstající pravděpodobností maligního zvratu. [7] Na vzniku onemocnění se podílí primárně faktory jako délka uvolňovaných vláken, kde delší vlákna představují vyšší riziko, průměr, kdy do plic pronikají především vlákna s aerodynamickým průměrem užším 10 μm a jejich minerální forma, z forem azbestu představují amfiboly násobně vyšší riziko vzniku onemocnění. [14] Jedním z faktorů je také vlastní genetika člověka, někteří lidé mohou být náchylnější než jiní. [51]

2.1 Azbestóza

Jedná se o vznik plicní fibrózy v důsledku vdechnutí azbestových vláken, vzniká po vysoké expozici azbestových vláken, závažnost onemocnění závisí na míře expozice. Plicní fibróza je chronické plicní onemocnění vyznačující jizvením plicní tkáně, kdy se tkáň přeměňuje na nefunkční vazivo a dále způsobuje zánětlivé procesy. Důsledkem je ztížené dýchání a snížení schopnosti plic vázat kyslík do krve, s postupem nemoci je dýchání stále obtížnější a obsah kyslíku v krvi se snižuje. [9,15,17]

2.2 Hyalinóza pohrudnice

Jedná se buď o lokální pleurální pláty – ztlustění způsobené kolagenem se sklonem ke kalcifikaci, které nezpůsobují zdravotní potíže nebo několikacentimetrové ztlustění pohrudnice. Postižení mívají namáhavou dušnost, bolest hrudi či dráždivý kašel a je postižena

funkce plic. Na rozdíl od azbestózy, k jejímuž vzniku dochází u vyšší expozice azbestovému prachu, hyalinní pláty vznikají i po nižší expozici. [9,15]

2.3 Bronchogenní karcinom

Může být způsoben i jinými vlivy než expozicí azbestu, azbest se však podílí na vzniku všech typů bronchogenních karcinomů a násobí účinek jiných karcinogenů, vysoce tak zvyšuje riziko vzniku rakoviny ve spojení s jinými vlivy například kouření tabákových výrobků, inhalace aromatických uhlovodíků či zplodin hoření. Například v kombinaci s kouřením tabákových výrobků se zvyšuje pravděpodobnost vzniku rakoviny plic až 50ti násobně vůči běžné populaci, přitom samotné kouření zvyšuje pravděpodobnost vzniku rakoviny „pouze“ o 10ti násobek a expozice azbestu o 5ti násobek. [9,15,17,60]

2.4 Maligní mezoteliom

Mezoteliom je rakovina výstelky plic a hrudníku, obvykle vzniká až po 20–50 letech po expozici a má medián přežití po diagnóze cca. 9 měsíců. Expozice azbestem má stochastický účinek, k jejich vzniku postačuje jakákoliv expozice a s narůstající dávkou se zvyšuje riziko vzniku onemocnění, riziko vzniku také roste exponenciálně s uplynutím doby od první expozice po prvních 10–15 letech. Z tohoto důvodu můžeme předpokládat vznik tohoto onemocnění i v budoucnu napříč zákazu výroby nových azbestových produktů. Tento druh rakoviny je téměř výhradně způsoben pouze expozicí azbestu a za normálních okolností se nevyskytuje. Zvýšený počet onemocnění byl zaznamenán kromě pracovně exponovaných osob i u osob žijících ve stejné domácnosti či obyvatel žijících v blízkosti zdrojů azbestu, zejména výrobních objektů. [9,15,10,17]

3 Legislativa nakládání s azbestem

3.1 Mezinárodní úmluvy

Organizace spojených národů (OSN) se podílí na vzniku mezinárodních a vícestranných úmluv, smluv a standardů za účelem udržení mezinárodního míru a bezpečnosti, vytváření přátelských vztahů mezi národy, dosažení spolupráce v ekonomické, kulturní či humanitární oblasti a základních práv a svobod.

K nakládání s azbestem se vážou:

1. Rotterdamská úmluva o postupu předchozího souhlasu pro určité nebezpečné chemické látky a pesticidy v mezinárodním obchodu, Rotterdam, Nizozemí, 1998
2. Basilejská úmluva o kontrole pohybu nebezpečných odpadů přes hranice států a jejich zneškodňování, Basilej 1989
3. Úmluva č. 162 o bezpečnosti použití azbestu, Ženeva, 1986
4. Globálně harmonizovaný systém klasifikace a označování chemikálií, 2002

Dále specializované mezinárodní organizace spadající pod OSN vytváří mezinárodní standardy, organizují výzkumnou činnost, slouží vládám členských států jako informační, organizační a technická podpora. Z hlediska expozice azbestem jsou vydána doporučení Světovou zdravotnickou organizací (WHO guidelines) a Mezinárodní organizací práce (ILO) – „Labor Standards“ (pracovní standardy).

3.1.1 Rotterdamská úmluva

Cílem úmluvy je propagovat společnou odpovědnost a spolupráci mezi subjekty mezinárodního obchodu s nebezpečnými látkami z důvodu ochrany zdraví a životního prostředí před potenciální újmou. Tímto má být dosaženo výměnou informací o charakteristikách látek, zavedením národního rozhodovacího systému pro jejich vývoz a dovoz a předání těchto rozhodnutí dotčeným stranám. [18] Tato úmluva byla Českou republikou podepsána roku 1999 a vyšla v platnost v roce 2004. [6]

Úmluva se zabývá „zakázanými a podstatně omezenými chemickými látkami“ a „nebezpečnými pesticidy“, které jsou uvedeny v příloze III., na základě zařazení do tohoto seznamu je vypracován hodnotící dokument látky dle přílohy I., který je zaslán orgánu příslušného přijímacího státu ke zhodnocení (u nás ministerstvo životního prostředí), zda může být tato látka v budoucnu trvale importována. Rozhodnutí je pak předáno sekretariátu rotterdamské úmluvy, která informuje o výsledku rozhodnutí exportující zemi. [18]

V příloze III. Jsou uvedeny tyto formy azbestu:

Asbestos:		
– Actinolite	77536-66-4	Industrial
– Anthophyllite	77536-67-5	Industrial
– Amosite	12172-73-5	Industrial
– Crocidolite	12001-28-4	Industrial
– Tremolite	77536-68-6	Industrial

Obrázek 3 - Příloha III – formy azbestu. Zdroj: Rotterdamská úmluva

Chryzotil se na tomto seznamu však stále nenachází z důvodu vetování zařazení na seznam sedmi ze 156 zemí (Bělorusko, Indie, Kazachstán, Kyrgyzstán, Rusko, Sýrie a Zimbabwe). Zařazení na seznam přílohy III. vyžaduje souhlas všech zemí OSN. Z tohoto důvodu se zvažuje o zavedení článku VIII., který by umožnil vytvořit seznam pro látky, které nejsou regulované všemi státy, ale pouze státy, které se na takovém zařazení shodnou. [20]

3.1.2 Basilejská úmluva

Tato úmluva byla sjednána konferencí v roce 1989 v Basileji, Švýcarsku, je rozdělena do čtyř pilířů definujících její cíle, kterými jsou:

1. Minimalizace vytváření odpadů
2. Environmentálně zodpovědné nakládání s odpady
3. Kontrola mezinárodní přepravy odpadů
4. Prevence a boj proti nelegální přepravě

Nejpodstatnější je zde 3. pilíř, který stanovuje specifické povinnosti pro mezinárodní transport odpadů. Mezi tyto patří například omezení transportu odpadů mimo členské země OSN, zákaz transportu odpadů do zemí, které nemají zázemí pro zpracování importovaných

odpadů, vydání souhlasu s importem odpadu v podobném režimu jako u Rotterdamské úmluvy etc. [8] Tato úmluva byla Českou republikou přijata a vešla v platnost roku 1993. [19] Odpady obsahující azbest jsou zařazeny do seznamu v příloze I – kategorie odpadů spadající pod regulaci a v příloze VII kat. A – odpady charakterizované jako nebezpečné pod článkem 1 §1. [8]

3.1.3 Úmluva č. 162 o bezpečnosti použití azbestu

Úmluva se zaměřuje na veškeré aktivity zahrnující expozici pracovníků při práci. Umožnila členům, kteří tuto konvenci schválili po konzultaci s příslušnými organizacemi a na základě vyhodnocení zdravotních rizik vyloučit určitá odvětví podnikatelské činnosti, například práce s krokydolitem, provádění azbestových nástříků.

Dále ukládá například:

- vytvoření zákonů či regulací pro prevenci, kontrolu a ochranu pracovníků při práci s azbestem na národní úrovni
- odpovědnost zaměstnavatele a pracovníků
- požadavek na kvalifikaci pracovníků odstraňujících azbestovou zátěž
- podmínky pro manipulaci a dekontaminaci pracovníků a pracovního oblečení
- provádění monitoringu koncentrací azbestu na pracovišti

Tato úmluva nebyla Českou republikou ratifikována, posledními třemi státy, které tuto úmluvu ratifikovaly jsou Austrálie, Kazachstán a Maroko v roce 2011. [21]

3.1.4 GHS

GHS je globální harmonizovaný systém klasifikace a označování chemikálií. Klasifikuje chemikálie dle druhu nebezpečí a zavádí harmonizované komunikační prvky jako piktogramy a bezpečnostní listy.

Zavádí:

- Zařazení do druhu nebezpečí
- Kategorie nebezpečí

- Piktogramy
- Signální slova (Danger/Nebezpečí, Warning/Varování)
- Standardní prohlášení
- Věty o nebezpečnosti [25]

3.2 Legislativa na evropské úrovni

Evropská legislativa na úrovni nakládání s azbestem přímo implementuje státům společenství EU požadavky dle úmluv OSN a stanovuje konkrétní pravidla pro zachování vysoké úrovně ochrany lidského zdraví a životního prostředí. Dále vytváří další předpisy na návrh evropské komise, jejích specializovaných institucí a členských zemí. V souladu s přístupem „zdraví ve všech politikách“ má ochrana zdraví zaměstnanců před expozicí azbestu průřezový charakter a souvisí s řadou politik a činností Unie, zejména v oblasti životního prostředí, v jejichž rámci by činnost Unie měla mimo jiné přispívat k ochraně lidského zdraví. [22]

3.2.1 Směrnice EU 2023/2668

O ochraně zaměstnanců před riziky spojenými s expozicí azbestu při práci.

Tato směrnice se vztahuje na všechny činnosti, včetně stavebních, renovačních a demoličních prací, nakládání s odpady, těžby a hašení požárů, během nichž zaměstnanci jsou nebo mohou být při výkonu práce vystaveni azbestovému prachu nebo prachu z materiálů, které azbest obsahují.

Předpis nám například stanovuje:

- limitní hodnotu pro expozici azbestu při výkonu práce, a to 0,1 vlákna na cm^3 ve vzduchu o šířce vláken 0,2 – 3 μm s předpokladem lepšího měření tenčích vláken s rozšířením elektronové mikroskopie a konkretizuje požadavky na měření.
- požadavky na zdravotní monitoring po expozici dle přílohy I.
- přijmout veškerá opatření nezbytná ke zjištění materiálů, o nichž lze předpokládat, že obsahují azbest

- zaměstnavatelům hasičů a záchranných složek vypracovat posouzení rizika expozice azbestu a přijmout nezbytná opatření na bezpečnost a ochranu zdraví [22]

V roce 2023 byla tato směrnice revidována a zaměstnání „hasič“ bylo zařazeno do skupiny rizikových povolání ohrožených expozicí azbestu, čímž uznává specifická rizika vznikající při výkonu povolání. Toto zařazení udává evropské komisi povinnost vytvořit během dvou let specifické postupy pro hasiče a záchranné složky, vnáší povinnost dekontaminace hasičů po expozici azbestem a vnáší povinnost zaměstnavatelům zajistit teoretickou a praktickou přípravu a zdravotní monitoring. [23]

3.2.2 Směrnice 1907/2006 REACH

Toto nařízení má za cíl zajistit vysokou úroveň ochrany lidského zdraví a životního prostředí a volný pohyb látek a směsí a současně zvýšení konkurenceschopnosti a inovace. Toho má být dosaženo registrací, hodnocením, povolováním a omezováním chemických látek a směsí.

Nařízení také zřizuje Evropskou agenturu pro chemické látky (ECHA), která:

- zodpovídá za implementaci předpisů v souvislosti s nakládáním s nebezpečnými látkami a směsmi
- zajišťuje vědecký výzkum
- zajišťuje kontaktní místo pro registraci chemických látek
- spravuje databázi chemických látek
- poskytuje poradenství

Pro zajištění pobídky pro recyklaci a využití odpadů jsou odpady z tohoto nařízení vyňaty.

Dodatek č. 7 stanovuje zvláštní ustanovení o označování předmětů obsahujících azbest, všechny předměty obsahující azbest nebo jejich obal musí být opatřeny označením, definuje bezpečnostní pokyny na obalech. [27]

3.2.3 Směrnice CLP

Směrnice CLP implementuje GHS na úrovni společenství EU a řeší klasifikaci, označování a balení nebezpečných látek a směsí.

Obsahuje:

- povinnost výrobcům a dovozcům nebezpečných látek klasifikovat nebezpečné látky či směsi dle nejnovějších poznatků, stanovuje postup klasifikace
- povinnost označovat nebezpečné látky či směsi dle stanovených požadavků
- požadavky na obaly nebezpečných látek a směsí
- seznam klasifikací a opatření
- seznam klasifikovaných látek (příloha I.)

Klasifikace azbestu dle CLP [28]

Tabulka 3 - Klasifikace azbestu dle CLP. Zdroj dat: Nařízení CLP

Index. č.	Mezinárodní identifikace chemických látek	Číslo CAS	Kódy tříd a kategorií nebezpečnosti	Kódy standardních vět o nebezpečnosti	Kódy výstražných symbolů a signálních slov
650-013-00-6	asbestos	12001-28-4 132207-32-0 12172-73-5 77536-66-4 77536-68-6 77536-67-5 12001-29-5	Carc. 1A STOT RE 1	H350 H372 **	GHS08 Dgr

3.3 Legislativa na národní úrovni

Národní legislativa implementuje mezinárodní požadavky a předpisy EU, tato práce se zaměřuje na legislativu zaměřenou na:

- identifikaci, regulaci a balení azbestu
- zajištění ochrany zdraví v souvislosti s expozicí azbestu
- zajištění odstranění odpadů obsahujících azbest

3.3.1 Zákon č. 350/2011 Sb.

Zákon o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon).

Chemický zákon implementuje předpisy EU, např. REACH, CLP, ADR a upravuje:

- výrobu, klasifikaci, zkoušení nebezpečných vlastností, balení, označování, uvádění na trh, používání, vývozu a dovozu chemických látek, nebo látek obsažených ve směsích nebo předmětech
- klasifikaci, zkoušení nebezpečných vlastností, balení, označování a uvádění na trh chemických směsí na území České republiky
- správnou laboratorní praxi
- působnost správních orgánů při zajišťování ochrany před škodlivými účinky látek a směsí [29]

3.3.2 Zákon č. 258/2000 Sb.

Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů.

Zákon upravuje:

- práva a povinnosti fyzických a právnických osob v oblasti ochrany a podpory veřejného zdraví
- soustavu orgánů ochrany veřejného zdraví, jejich působnost a pravomoc
- úkoly dalších orgánů veřejné správy v oblastech ochrany a podpory veřejného zdraví a hodnocení a snižování hluku z hlediska dlouhodobého průměrného hlukového zatížení životního prostředí

Na úrovni nakládání s azbestem řeší v §40 písm. b) bod 2. povinnost ukládat evidenci v rozsahu:

- jméno, příjmení a rodné číslo
- počtu směn odpracovaných při rizikové práci
- data a druhy provedených lékařských preventivních prohlídek a jejich závěr

- údaje o výsledcích sledování zátěže organismu zaměstnanců faktory pracovních podmínek a naměřených hodnotách intenzit a koncentrací faktorů pracovních podmínek a druhu a typu biologického činitele, s výjimkou údajů o zdravotním stavu zaměstnanců

a to po dobu 40 let od ukončení expozice.

Dle §83 plní úkoly státní správy v oblasti ochrany a podpory veřejného zdraví včetně státního zdravotního dozoru v bezpečnostních sborech, s výjimkou Vězeňské služby České republiky, v Ministerstvu vnitra a organizačních složkách státu a příspěvkových organizacích zřízených v jeho působnosti včetně jimi užívaných staveb a zařízení zřízených Ministerstvem vnitra podle zvláštního zákona vykonává podle tohoto zákona Ministerstvo vnitra. Specializované činnosti pro účely státního zdravotního dozoru v působnosti Ministerstva vnitra vykonává organizační složka státu jím zřízená. [24]

3.3.3 Zákon č. 361/2003 Sb.

Zákon o služebním poměru příslušníků bezpečnostních sborů.

Tento zákon upravuje právní poměry fyzických osob, které v bezpečnostním sboru vykonávají službu, jejich odměňování, řízení ve věcech služebního poměru a organizační věci služby. Bezpečnostním sborem se rozumí Policie České republiky, Hasičský záchranný sbor České republiky, Celní správa České republiky, Vězeňská služba České republiky, Generální inspekce bezpečnostních sborů, Bezpečnostní informační služba a Úřad pro zahraniční styky a informace.

Hlava VII upravuje bezpečnost a ochranu zdraví při výkonu služby, bezpečnostní sbor je povinen zajistit bezpečnost a ochranu zdraví příslušníků při výkonu služby s ohledem na rizika spojená s možným ohrožením jejich života a zdraví, tato povinnost se vztahuje také na další osoby, které se s jeho vědomím zdržují ve služebnách.

Pro prevenci rizik má bezpečnostní sbor povinnost:

- Vytvářet podmínky pro bezpečné, nezávadné a zdravé neohrožující služební prostředí a přijímat opatření k prevenci rizik.

- Vyhledávat rizika, zjišťovat jejich příčiny a zdroje a přijímat opatření k jejich odstranění nebo minimalizaci jejich působení. Za tím účelem je povinen pravidelně kontrolovat bezpečnost a ochranu zdraví příslušníků při výkonu služby.
- Při přijímání a provádění technických, technologických, organizačních a jiných opatření k prevenci rizik vychází bezpečnostní sbor ze všeobecných preventivních zásad
- Zajistit příslušníkům školení o právních předpisech, služebních předpisech a rozkazech k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví příslušníků při výkonu služby, pravidelně ověřovat jejich znalost, vyžadovat a kontrolovat jejich dodržování.
- Poskytovat příslušníkům osobní ochranné prostředky podle zvláštního právního předpisu, jestliže nemůže odstranit rizika, a udržovat je v použitelném stavu, jakož i provádět kontrolu jejich používání a mycí, čisticí a dezinfekční prostředky, jestliže to vyžaduje výkon služby.
- Zajistit, aby služebna odpovídala bezpečnostním požadavkům a hygienickým limitům a byla vybavena tak, aby podmínky pro výkon služby příslušníků odpovídaly bezpečnosti, hygieně a ochraně zdraví při výkonu služby. [30]

3.3.4 Nařízení vlády č 361/2007 Sb.

Kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.

Toto nařízení pro práci s azbestem stanovuje:

- zjišťování a hodnocení expozice
- hodnocení zdravotního rizika
- minimální opatření k ochraně zdraví
- bližší hygienické požadavky na pracoviště
- bližší požadavky na pracovní postupy
- obsah školení při práci s azbestem

Hodnocení zdravotního rizika při práci s azbestem zahrnuje:

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

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

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

- a) technologické postupy používané při zacházení s azbestem nebo materiálem obsahujícím azbest musí být upraveny tak, aby se předcházelo uvolňování azbestového prachu do pracovního ovzduší
- b) azbest a materiály obsahující azbest musí být odstraněny před odstraňováním stavby nebo její části, pokud z hodnocení rizika nevyplývá, že expozice zaměstnanců azbestu by byla při tomto odstraňování vyšší
- c) odpad obsahující azbest musí být sbírán a odstraňován z pracoviště co nejrychleji a ukládán do neprodyšně utěsněného obalu opatřeného štítkem obsahujícím upozornění, že obsahuje azbest
- d) prostor, v němž se provádí odstraňování azbestu nebo materiálu obsahujícího azbest, musí být vymezen kontrolovaným pásmem
- e) zaměstnanec v kontrolovaném pásmu musí být vybaven pracovním oděvem a osobními ochrannými pracovními prostředky k zamezení expozice azbestu dýchacím ústrojím. Pracovní oděv musí být ukládán u zaměstnavatele na místě k tomu určeném a řádně označeném. Po každém použití musí být provedena kontrola, zda není pracovní oděv poškozen, a provedeno jeho vyčištění. Je-li pracovní oděv poškozen, musí být před dalším použitím opraven. Bez kontroly a následně provedené opravy nebo výměny poškozené části nelze pracovní oděv znovu použít. Pokud praní nebo čištění pracovního oděvu neprovádí za těchto podmínek zaměstnavatel sám, přepravuje se k praní nebo čištění v uzavřeném kontejneru
- f) pro zaměstnance musí být zajištěno sanitární a pomocné zařízení potřebné s ohledem na povahu práce

Pro pracoviště, na němž se vykonává práce s olovem, karcinogeny kategorie 1, mutageny kategorie 1, azbestem a vědomá činnost s biologickými činiteli skupin 2, 3 nebo 4, nebo na němž je požadována nebo nezbytná očista celého těla před započítím nebo po ukončení práce, se umísťuje průchozí sprcha mezi šatnou pro pracovní a civilní oděv – hygienická

smyčka, kterou je oddělený prostor, jehož neexponovaná část musí být oddělena dveřmi a průchozí sprchou mezi šatnou pro pracovní a civilní oděv.

Šatna se umísťuje v prostoru snadno přístupném a stavebně odděleném od pracoviště a umývárny. Šatna, v níž se ukládá pracovní oděv, který může být znečištěn prachem, olovem, azbestem a látkami uvedenými v § 16, a pracovní oděv určený pro práci s biologickým činitelem skupin 2, 3 nebo 4, musí mít omývatelné stěny nejméně do 1,80 m. Šatna musí být vybavena uzamykatelnými skříňkami tak, aby bylo každému zaměstnanci umožněno bezpečné ukládání civilního oděvu, a lavicí nebo jiným sedacím nábytkem. Jestliže to povaha znečištění pracovního oděvu vyžaduje nebo jde-li o činnost epidemiologicky závažnou, musí být zajištěno oddělené ukládání pracovního a civilního oděvu.

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

- a) vlastnostech azbestu a jeho účincích na zdraví včetně součinného účinku kouření,
- b) typech materiálů nebo předmětů, které mohou obsahovat azbest,
- c) činnostech, u nichž je pravděpodobnost expozice azbestu,
- d) významu kontrolních mechanismů vedoucích k minimalizaci expozice azbestu,
- e) bezpečných pracovních postupech, ochranných opatřeních a kontrole jejich dodržování,
- f) výběru vhodného osobního ochranného pracovního prostředku k ochraně dýchacích cest včetně podmínek jeho používání,
- g) správných pracovních postupech při mimořádné události spojené s únikem azbestu nebo prachu z materiálu obsahujícího azbest, při údržbě nebo opravě,
- h) pracovních postupech při dekontaminaci prostor zasažených prachem obsahujícím azbest,
- i) správném postupu při ukládání a likvidaci prachu obsahujícího azbest,
- j) rozsahu závodní preventivní péče u exponovaného zaměstnance. [31]

3.3.5 Zákon č. 309/2006 Sb.

Zákon, 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)

Tento zákon upravuje v návaznosti na zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce, další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy podle § 3 zákoníku práce.

Na úrovni nakládání s azbestem ukládá zaměstnavateli povinnost zajistit, aby práce byly v rozsahu stanoveném prováděcím právním předpisem vždy prováděny v kontrolovaných pásmech, která budou označena a zajištěna tak, aby do nich nevstupovali zaměstnanci, kteří v něm nevykonávají práci, opravy, údržbu, zkoušky, revize, kontrolu nebo dozor. Do kontrolovaných pásem mohou být zaměstnavatelem zařazeny i další práce, při kterých jsou zaměstnanci vystaveni působení rizikových faktorů, pokud je toho třeba k ochraně zdraví zaměstnanců.

Dále zakazuje práce s azbestem, mimo laboratorní práce, analytické práce, práce při likvidaci zásob, odpadů a zařízení, která obsahují azbest, a práce při odstraňování staveb a částí staveb obsahujících azbest, nebo opravy a udržovací práce na stavbách nebo práce s ojedinělou krátkodobou expozicí. Zakazuje také aplikace azbestu nástřikem a pracovní postupy zahrnující použití tepelně či zvukově izolačních materiálů s hustotou menší než 1 g/cm³ obsahujících azbest. [32]

3.3.6 Vyhláška č. 394/2006 Sb.

Tato vyhláška stanoví práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu a postup při určení ojedinělé a krátkodobé expozice těchto prací.

Práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu jsou za předpokladu, že z hodnocení rizik a z určení expozice zaměstnanců azbestu v podmínkách práce vyplývá, že přípustný expoziční limit nebude překročen (0,1 vláken.cm⁻³ dle přílohy č. 3 nařízení vlády č. 361/2007 Sb.).

Přitom lze použít výsledky měření koncentrace azbestu v pracovním ovzduší, která byla provedena již dříve na jiných pracovištích, při obdobném druhu a podmínkách práce a obdobných materiálech obsahujících azbest.

- související s údržbou na sebe nenavazující a krátkodobé, při nichž se pracuje pouze s nedrolivými materiály
- spojené s odstraňováním nerozrušených a nedrolivých materiálů, v nichž je azbest pevně zakotven v pojivu
- při zapouzdřování materiálů obsahujících azbest nebo jejich potahování ochrannými prostředky proti uvolňování azbestu
- měření koncentrací azbestu v ovzduší a odběr vzorků materiálů ke stanovení přítomnosti a koncentrace azbestu

3.3.7 Nařízení vlády č. 290/1995 Sb.

Kterým se stanoví nemoci z povolání.

Nemoci z povolání jsou nemoci vznikající nepříznivým působením chemických, fyzikálních, biologických nebo jiných škodlivých vlivů, pokud vznikly za podmínek uvedených v seznamu nemocí z povolání. Nemoci z povolání se rozumí též akutní otrava vznikající nepříznivým působením chemických látek. Nemoci způsobené azbestem jsou uvedeny v kapitole III. nařízení vlády – Nemoci z povolání týkající se dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice, viz tab. [33]

Tabulka 4 - Nemoci z povolání způsobené azbestem. Zdroj dat: n.v. č. 290/1995 Sb.

Položka	Nemoc z povolání	Podmínky vzniku nemoci z povolání
2.	Nemoci dýchacích cest, plic, pohrudnice nebo pobřišnice způsobené prachem azbestu: a) azbestóza, rtg znaky prашných změn od četnosti znaků s 2/2,12/2, u 2/2 a výše dle klasifikace Mezinárodní organizace práce, b) hyalinóza pohrudnice s ventilační poruchou restričního typu, c) mezoteliom,	Nemoci vznikají při práci, u níž je prokázána taková expozice azbestu, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci.

	d) rakovina plic, rakovina hrtanu nebo rakovina vaječníků ve spojení s azbestózou od četnosti znaků s 1/1,11/1, u 1/1 dle klasifikace Mezinárodní organizace práce nebo s hyalinózou pleury.	
--	--	--

3.3.8 Vyhláška č. 432/2003 Sb.

Tato vyhláška stanoví kritéria, faktory a limity 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.

Náležitosti hlášení prací s azbestem a jiných prací, které mohou být zdrojem expozice azbestu jsou řešeny v §5, 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 podnikající fyzické osoby 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
- identifikační údaje poskytovatele pracovnělékařských služeb v rozsahu uvedeném v rozhodnutí o oprávnění k poskytování zdravotních služeb
- 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 [34]

3.3.9 Zákon č. 541/2020 Sb.

Zákon o odpadech.

Tento zákon implementuje předpisy EU a upravuje:

- pravidla pro předcházení vzniku odpadu a pro nakládání s ním
- práva a povinnosti osob v odpadovém hospodářství
- působnost orgánů veřejné správy v odpadovém hospodářství

§ 85 ukládá, že každý musí zajistit, aby při nakládání s odpadem obsahujícím azbest nebyla z odpadu do ovzduší uvolňována azbestová vlákna nebo azbestový prach a aby nedošlo k rozlití kapalin obsahujících azbestová vlákna. Při nakládání s odpadem obsahujícím azbest je nutné splnit technické požadavky stanovené vyhláškou ministerstva a požadavky jiných právních předpisů. Za porušení tohoto odstavce lze fyzické osobě uložit pokutu do 200 000 Kč a právnické osobě do 10 000 000 Kč. [35]

4 Mechanismus expozice

4.1 Výskyt azbestu v místě zásahu

Hlavním zdrojem azbestu na území ČR je stavební průmysl. Pravděpodobnost výskytu azbestu v budovách je v ČR poměrně vysoká, dle dat ze sčítání lidu z roku 2021 je průměrné stáří domů v ČR 51,9 let, v některých krajích kolem 60 let, z celkového počtu je více než 70 % vystaveno před rokem 1999. [36] Azbestocementová střešní krytina známá pod obchodním názvem „Eternit“ se začala používat již ve 20. letech minulého století a dlouhou dobu se jednalo o jediný typ stavebního materiálu s obsahem azbestu, jeho výroba byla ukončena až v roce 1996. Od počátku 70. let však došlo k mimořádnému navýšení používání azbestu, mezi lety 1975–1990 bylo dovezeno 40-50 tis. tun čistého azbestu ročně. V některých případech byly materiály s obsahem azbestu hojně využívány při stavebních úpravách, např. půdních vestavbách. Některé materiály obsahovaly kombinace azbestových a jiných druhů vláken pro zvýšení požární odolnosti. [37]

Azbestové materiály použité ve stavebnictví můžeme rozdělit do několika kategorií, a to:

Tabulka 5 - Přehled druhů materiálů s příměsí azbestu. Zdroj dat: SZÚ

Druh materiálu	Obsah azbestu v %
Stříkané materiály	až 90 %
Azbestové vaty	100 %
Azbestocementové desky	10–30 %
Deskové protipožární materiály	50 % i více
Obvodové pláště	Kompozit obsahující azbestocementové desky
Střešní krytiny	10 %
Podlahové krytiny	Obsah neznámý
Trubky, vzduchotechnické rozvody	10–12 %

Obecný přehled těchto materiálů použitých na území ČR naleznete v příloze č. II – přehled azbestových materiálů ve stavebnictví. [38] Stříkané materiály budou představovat větší riziko jak z hlediska koncentrace vláken, tak z hlediska jejich uvolňování, jelikož vlákna nejsou pevně vázána a mohou se uvolňovat do ovzduší.

4.2 Uvolnění azbestových vláken

Za běžných podmínek, kdy je azbest pevně zastavěný v konstrukci se nachází v tzv. „klidovém stavu“, což pro nás znamená že nekontaminuje ovzduší. [38] Uvolnění respirabilních vláken nastane v případě, kdy dojde k narušení materiálu obsahujícího azbest. Narušení takovýchto materiálů uvolní dosud inertní vlákna a uvolní je do ovzduší.

K takovému narušení může dojít například:

- působením tepla při požáru (pnutí materiálu, odpařování vlhkosti)
- prudkým ochlazením při hasebních pracích
- destrukcí objektu (exploze, tornádo, pád stromu, povodeň)
- dopravní nehodě vozidla převážející azbestový odpad
- odstraňování konstrukcí při provádění záchranných prací
- odstraňování konstrukcí během likvidačních prací

Velké úlomky a částice se usadí relativně rychle, ale vlákna o respirabilní velikosti se mohou za určitých podmínek přenášet na větší vzdálenosti, například v kouřovém sloupci či při silném větru. [39] Primární způsob expozice je přímým vdechnutím částic do plic, požití dle současných poznatků nepředstavuje podstatné riziko. [17] Závažnost expozice bude přímo záviset na koncentraci uvolněných azbestových vláken, přičemž koncentrace uvolněných respirabilních vláken bude záviset na různých faktorech, např.:

- množství azbestu v konstrukcích
- vzdálenost od zdroje kontaminace
- umístění konstrukce ve stavbě
- druh konstrukce
- teplota požáru
- délka působení požáru
- intenzita energie působící při destrukci konstrukce
- meteorologické podmínky [39]

4.3 Kontaminace v místě události

Uvolněním azbestových vláken se exponuje a kontaminuje okolní prostředí, obyvatelstvo, věcné prostředky, a především samotné zasahující osoby.

Obecně budou nejvyšší úroveň kontaminace vykazovat zasahující osoby, které se přímo účastní ZaL prací, vždy musíme přihlížet na specifika dané MU. Dále se v bezprostředním okolí zásahu budou pohybovat další zasahující zajišťující podpůrnou nebo vedoucí činnost. Dle tabulky je rozdělena předpokládaná doba výskytu uvnitř nebezpečné zóny (NZ) pro případ požáru rodinného domu se střechou z azbestocementových desek. Hasiči provádějící hasební zásah se budou nacházet v prostoru nebezpečné zóny dlouhou dobu a přijdou tak do přímého kontaktu, velitel může být po krátkou dobu exponován při provádění průzkumu, policisté při záchraně osob. Strojníci, velitelé, posádky ZZS a příslušníci PČR se během celé doby zásahu budou nacházet v bezprostředním okolí místa zásahu.

Tabulka 6 - Znázornění míry expozice. Zdroj: vlastní

Funkce	Dlouhý pobyt v NZ	Krátký pobyt v NZ	Dlouhý pobyt v blízkosti NZ
Hasič	X		X
Velitel		X	X
Strojník		X	X
Příslušníci PČR		X	X
ZZS		X	X

V případě rozsáhlé destrukce objektu, například výbuchem zemního plynu, se tato předpokládaná expozice zásadně změní. Výbuchem se vzniklý prachový oblak rozšíří na velkou plochu v okolí samotného místa provádění ZaL prací, můžeme předpokládat, že se uvnitř nebezpečné zóny budou pohybovat po dlouhou dobu členové všech složek.

Tabulka 7 - Znázornění míry expozice. Zdroj: vlastní

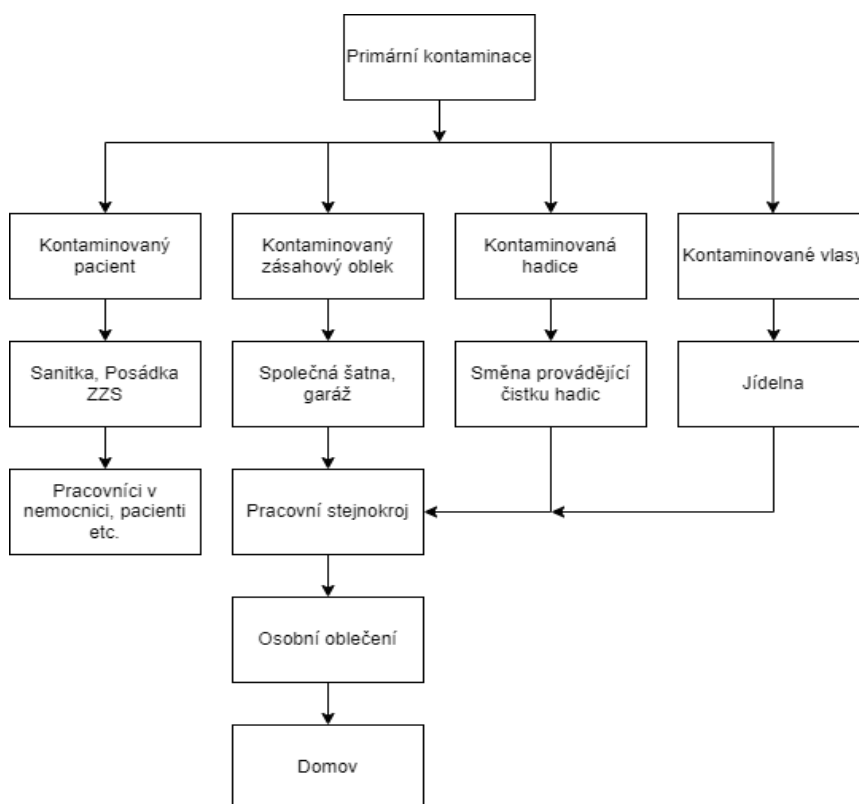
Funkce	Dlouhý pobyt v NZ	Krátký pobyt v NZ	Dlouhý pobyt v blízkosti NZ
Hasič	X		X
Velitel	X		X
Strojník	X		X
Příslušníci PČR	X		X
ZZS	X		X

4.4 Sekundární kontaminace

Pokud neprovedeme dekontaminaci, nebo ji neprovedeme dostatečně, může dojít k tzv. sekundární kontaminaci. Sekundární kontaminace je kontaminace způsobená zavlečením nebezpečné látky mimo původní místo expozice, například na zásahovém obleku, přilbě, hadicích, nebo pacientovi předávaném ZZS. Kontaminant se tak následně šíří uvnitř pracoviště, kde exponuje další spolupracovníky a můžeme jej přenést až do našich domovů. Nejvyšší riziko přitom představují hrubé porézní materiály jako textilie, které dokážou azbestová vlákna pojmout velice efektivně a pomalu je uvolňují. [16]

K sekundární kontaminaci může dojít již na samotném místě zásahu, např.:

- při asistenci sundání izolačního dýchacího přístroje (IDP)
- odstrojování
- přenos kontaminovaných prostředků
- nevhodné uložení kontaminovaných prostředků

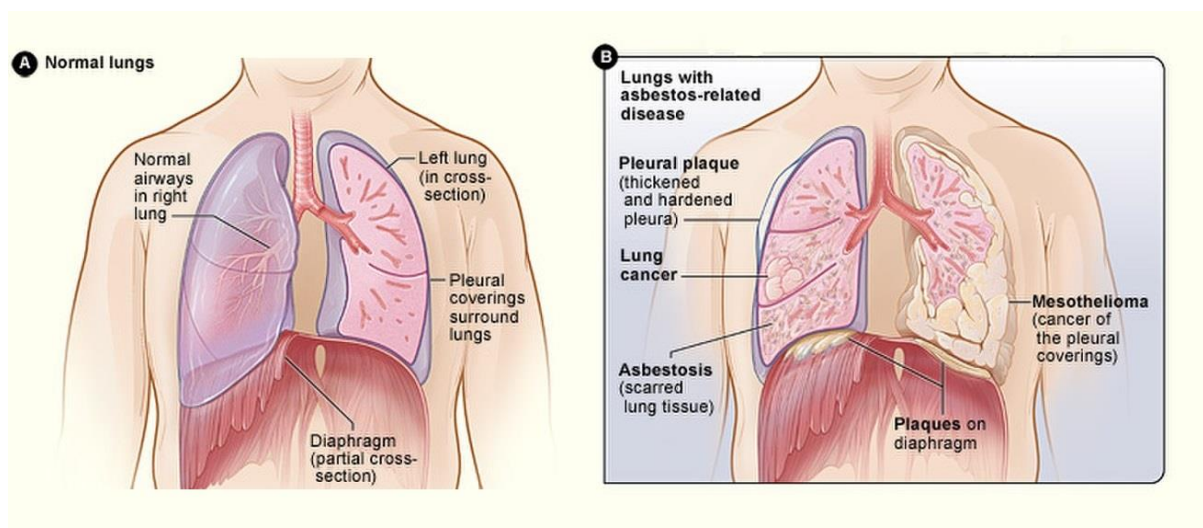


Obrázek 4 - Schéma postupu sekundární kontaminace. Zdroj: vlastní

4.5 Inhalace azbestových vláken

Dýchání je základní podmínkou pro život, běžný člověk spotřebovává při klidové zátěži objem 7-14 litrů vzduchu za minutu, ale při extrémní zátěži se můžeme dostat ke spotřebě 70–100 litrů za minutu. [48] Při expozici respirabilním vláknům rozeznáváme tři mechanismy a to zachycení, sedimentace a elektrostatická depozice. Poměrný příspěvek těchto mechanismů závisí na oblasti dýchací soustavy.

Zachycení je mechanismus, při kterém dochází k nárazu vlákna do stěny dýchacích cest, k tomu dochází převážně v horních částech tracheobronchiálního stromu, kde převažují velké změny ve směru a rychlosti proudění vzduchu. K sedimentaci dochází působením gravitačních sil a posouvá vlákna dále do dolních dýchacích cest. Pravděpodobnost míry uložení vláken u těchto druhů mechanismů je dána zejména rozměrem vláken. K elektrostatické depozici dochází při rozdílném náboji částic prachu a plochy dýchacích cest. Bylo změřeno, že při narušení azbestových materiálů mají vzniklá respirabilní vlákna poměrně velký náboj, a tak se zvyšuje množství vláken ukládajících se v plicích. [47] Většina vláken je následně translokací či dezintegrací vyloučena do trávicího traktu. Některá, a to především ta, která se uložila v dolních cestách dýchacích však zůstanou v plicích po několik let, desetiletí či do konce života. [52]



Obrázek 5 - Schéma onemocnění plic azbestem. Zdroj: National Heart Lung and Blood Institute

4.6 Expozice v okolí místa zásahu – případové studie

Pro identifikaci závažnosti expozice azbestem v okolí MU byly vzhledem ke specifickým těchto událostí a dostupnosti dat vybrány dva scénáře, a to rozsáhlý požár objektu obsahující azbest a destrukce objektu s následným požárem. Rozsah těchto událostí umožňuje provedení výzkumu na velké skupině obyvatel a území.

4.6.1 Požár v Merseyside

Na popud orgánů veřejného zdraví (OVZ) byla po požáru střechy obsahující azbestovou bitumenovou lepenku v roce 1994 v Anglickém městě Merseyside v roce 2001 provedena analýza rizika onemocnění v souvislosti s kontaminací okolí azbestem. Ve zkoumaném území se nacházelo odhadem mezi 16 000 – 48 000 osob. Místní exekutivní orgán veřejného zdraví (HSE) provedl při požáru odebrání 22 vzorků, z nichž však většina nebyla dochována, sedm z těchto vzorků bylo uloženo na místní radnici, ty byly následně analyzovány a všechny obsahovaly vysoké množství chryzotilu. V týdnu po požáru provedla odebrání vzorků také konzultační firma, z těchto vzorků obsahovalo chryzotil cca. 50 %. Dle informací ze zprávy o zásahu byl stanoven odhad množství azbestu obsaženého ve střešní konstrukci na 240 kg.

Jako součást studie byly stanoveny odhady expozice pro obyvatelstvo. Byl stanoven předpoklad, že po dobu dvou dnů bylo dosaženo koncentrace 0,5 vláken/ml (5000 vláken na m³ v ovzduší), což byl v té době (2001) limit stanovený pro pracovní expozici (současný limit je stanoven na 1000 vláken na m³). Dva dny po požáru došlo k meteorologickým srážkám, které srazily azbest z ovzduší. Taková teoretická expozice by měla přesahovat skutečnou expozici v případě požáru. Výsledkem tohoto modelu je odhad rizika, jehož výsledkem je předpoklad, že takováto jednorázová expozice v okolí požářiště nepředstavuje podstatné zvýšení rizika vzniku rakoviny plic či mezoteliomu pro obyvatelstvo. [40]

4.6.2 Teroristický útok na World Trade center

Dalším případem, kde byla potvrzena expozice azbestem a byla provedena měření jsou teroristické útoky z 11. září 2001. Při stavbě severní věže byl použit chryzotil jako stavební

materiál až do 40. patra budovy. V důsledku nárazu dvou letadel do dvou výškových budov World Trade Center (WTC) v centru města New York došlo k požáru a následné destrukci těchto budov a bylo poškozeno několik okolních. Vzniklý prachový oblak zasáhl nejbližší objekty ve všech směrech a později vítr během 18-ti hodin tento prach rozšířil směrem na východ a jihovýchod přes městskou část Brooklyn. Prachové částice byly osobami vdechovány buď přímo po události, nebo sekundárně zvířením usazeného prachu během likvidačních prací, které zabraly několik měsíců. Přímo událostí bylo exponováno přes 12 500 hasičů zaměstnaných u „The Fire Department of New York“ [43], celkem se záchranných prací zúčastnilo odhadem více než 15 000 lidí [44]. Pro zjištění míry nebezpečí prachu a vyloučení kontaminantů byly pro účely studie odebrány tři vzorky z nenarušených chráněných lokalit východně od budov WTC, a to dva vzorky 5 dní po události a jeden v 6. den. Vzorky byly odebrány z přibližně 10–15 cm silné vrstvy usazeného prachu ze střech dvou vozidel vzdálených cca. 700m od místa události v místech, které byly chráněny před deštěm, který nastal čtvrtý den po události. Tyto vzorky byly zkoumány na organické sloučeniny jako polycyklické aromatické uhlovodíky, polychlorované bifenyly, pesticidy, furany, dioxiny etc. a anorganické sloučeniny včetně azbestu. Další analýza byla zaměřená na velikost částic, aby bylo zjištěno množství respirabilní frakce. Ve vzorcích bylo nalezeno 0,8 – 3% chryzotilu. 3 % hodnota byla nalezena u vzorku z ulice „Market street“, který nebyl zcela homogenní a obsahoval například částice bavlny nebo kovové fragmenty. Aerodynamicky separované frakce s průměrem menším než 10 μm obsahoval prach v objemu od 1,18 – 1,7 %. [41,42] Můžeme tak předpokládat, že prachová vrstva nebude mít homogenní charakter a azbestová vlákna se mohou soustředit na určitých místech nebo materiálech, a tak způsobovat různou expozici. Například jeden ze vzorků z později provedeného průzkumu obsahoval 40 % azbestu. [45,46]

5 Měření kontaminace v místě zásahu

Měření kontaminace v místě zásahu můžeme rozdělit na dva způsoby a to kvalitativní, kdy výsledkem měření je výstup v podobě „je přítomen/není přítomen“ či kvantitativní měření, jehož výstupem je konkrétní hodnota koncentrace dané látky a další specifiká.

Jednotky IZS standartně nejsou vybaveny měřicí technikou, která by byla schopná stanovit přítomnost azbestových vláken. Dle sdělení institutu ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč (IOO) jsou laboratoře HZS schopny na místě zásahu provést kvalitativní měření pomocí přenosného Ramanova spektrometru. [49] Můžeme tak detekovat přítomnost azbestoformních minerálů, nikoliv však jejich rozměr, formu či koncentraci. Tento způsob detekce je vhodný jak pro samotné kamenné vzorky, tak pro materiály obsahující azbest. [50]



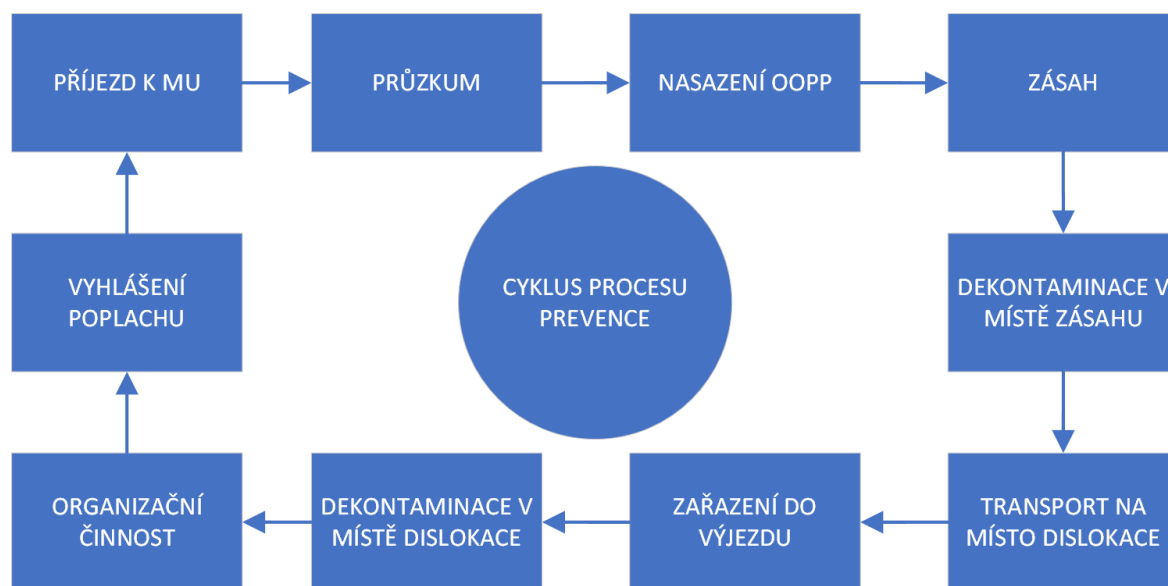
*Obrázek 6 - Přenosný Ramanův spektrometr;
Zdroj: IOO HZS ČR*

Standartní metodou pro kvantitativní měření kontaminace azbestových vláken je odběr vzorků ze vzduchu filtrem, kterým je prosáván vzduch o určitém objemu. Tento filtr je následně zkoumán na kontaminaci azbestovými vlákny mikroskopem v laboratoři. Hodnota koncentrace vláken je pak stanovena počítáním vláken pod optickým mikroskopem s fázovým kontrastem, či jinou odpovídající metodou. [57] Směrnice ES 2023/2668 doporučuje modernější a citlivější elektronovou mikroskopii [22]

6 Organizační a technická opatření

Úspěch opatření je závislý na včasné identifikaci nebezpečí při průzkumu prováděném jednotkou požární ochrany (JPO) nebo jinými složkami IZS a důsledném provádění preventivních opatření ke snížení rizik všemi zúčastněnými při mimořádné události (MU). Cílem těchto činností je snížení rizika onemocnění dlouhodobou a opakovanou expozicí azbestem. Je tak podstatné, aby o nebezpečí vycházejícím z expozice azbestu a nutných opatřeních byli dostatečně seznámeni nejen všichni zasahující nacházející se v místě MU, ale i vedoucí pracovníci, aby se mohli na základě poznatků podílet na vytváření zdravého pracovního prostředí.

Účinnost a komfort nošení osobních ochranných prostředků (OOPP) a provedení organizačních opatření také ovlivní výslednou kvalitu prevence rizik. Samotný zásah představuje fyzicky náročnou činnost, a tak by tato opatření neměla závažně narušovat účinnost provádění ZaL prací, ani činností pro opětovné uvedení jednotky do akceschopnosti. Základním předpokladem pro splnění těchto požadavků je zejména kvalitní příprava prováděná v organizačním řízení a dostatečné technické vybavení a zázemí. [51]



Obrázek 7 - Schéma cyklu preventivního procesu. Zdroj: vlastní

6.1 Příjezd k místu události

K prvnímu kontaktu s místem MU dochází při příjezdu, který může ovlivnit rozsáhlé množství faktorů. Je podstatné, aby se zasahující řídili určitými zásadami, aby byl umožněn efektivní a rychlý zásah a při tom byla maximálně zachována bezpečnost zasahujících.

- Technika přijíždějící k místu události by měla mít vždy zavřená okna a vypnutou ventilaci
- Operační středisko může složky vyrozumět o směru větru, technika by pokud možno proti směru větru neměla přijíždět
- Technika musí být ustavena tak, aby bylo možné provést efektivní a rychlý zásah, ale při tom nebyla zbytečně kontaminována v případě přítomnosti azbestových materiálů v místě MU [26,54]

6.2 Průzkum místa události

Průzkum je činnost prováděná za účelem zjištění stavu v místě MU pro rozhodovací proces velitele zásahu (VZ), aby mohl být veden bezpečný a efektivní zásah. Průzkum se provádí kontinuálně během celé doby provádění ZaL prací.

Při průzkumu musíme zohlednit:

- Výskyt a stav materiálů s možným obsahem azbestu
- Jaký bude mít účinek na uvolnění azbestu činnost zasahujících
- Jakým způsobem mohou být azbestová vlákna vynesena mimo místo MU
- Jaký bude stav místa MU po ukončení ZaL prací
- Kde může být provedena dekontaminace zasahujících

VZ na základě zjištěných informací stanovuje stupeň ochrany pro zasahující, postupy pro zvládnutí MU, organizuje místo zásahu a zavádí opatření pro snížení rizik. [26,55]

6.3 Organizace místa zásahu

Pro velitele zásahu je vzhledem k charakteru azbestu prakticky nemožné spolehlivě stanovit rozsah nebezpečné zóny, může provést pouze odhad rozsahu šíření respirabilních vláken na základě faktorů uvedených v článku 3.2. této práce. Výzvu představuje i fakt, že v případě požáru či destrukce objektu většího rozsahu je často potřebné zasahovat na více frontách a v místě MU se nachází velké množství techniky, rozsah událostí komplikuje zřízení jednoho nástupního a dekontaminačního prostoru. Místo zásahu tak dle situace můžeme, pokud možno, organizačně rozdělit jako běžný zásah na nebezpečnou látku dle metodických listů kapitoly L bojového řádu jednotek požární ochrany (BŘ) a provést základní dekontaminaci, nebo vytvořit několik míst zjednodušené dekontaminace.

Velitel zásahu by měl vedoucí dalších zasahujících složek informovat o:

- přítomnosti azbestu
- rozsahu nebezpečné zóny, vyznačit hranici nebezpečné zóny
- způsobu dekontaminace
- stupni ochrany uvnitř NZ

6.4 Stanovení stupně ochrany

Primárním cílem je ochrana dýchacích cest, volba ochranného obleku pak dále ovlivní efektivitu a rychlost dekontaminace. Zasahujícím se doporučuje nosit v pracovním oděvu respirátor FFP3 pro řešení ochrany dýchacích cest v případě nenadálé situace, kdy ihned není možné zajistit vyšší ochranu. Respirátory typu FFP3 neposkytují adekvátní ochranu proti azbestovým vláknům, jedná se pouze o nouzové krátkodobé řešení krizové situace. [22,56,57,62]

Tabulka 8 - Stanovení vhodných OOPP. Zdroj: vlastní

Uvnitř nebezpečné zóny
- Třívrstvý zásahový oblek / jednorázový ochranný oblek Typ 5 - IDP / Celoobličejová filtrační maska s filtrem P3 / Filtrační polomaska s filtrem P3
Dekontaminační skupina

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- jednorázový ochranný oblek Typ 5- Celoobličejová filtrační maska s filtrem P3 / Filtrační polomaska s filtrem P3 |
|---|

6.5 Postup dekontaminace zasahujících

Potřebné prostředky:

- Detergent, vědro, smetáček
- Proudnice C/D nebo rozprašovač
- Pytle pro uložení kontaminovaných OOPP – jednorázové rozpustné pytle
- Pytle pro nebezpečný odpad
- Náhradní oblečení
- Vlhčené čisticí utěrky, papírové ručníky
- Náhradní IDP pro přepojení v případě nedostatku vzduchu / polomaska s filtrem P3 / celoobličejová maska s filtrem P3

6.5.1 Dekontaminace zasahujících provádějících práce uvnitř NZ

V místě zásahu:

- Odpadní vodu je nutné jímat
- Zasahující odloží své osobní vybavení do prostoru pro odkládání kontaminovaných věcných prostředků (radiostanice, svítidla etc.)
- Obsluha stanoviště dekontaminace zasahujících (SDZ) navlhčí zasahujícího pomocí rozprašovače nebo pomocí proudnice mlhovým proudem
- Následně obsluha SDZ provede hrubou očistu pomocí 0,5-3% roztoku vody s detergentem a smetáčkem
- Oplach detergentu vodou
- Otřít masku a helmu papírovými ručníky, papírové ručníky uložit do dvou vrstev pytlů
- Sundat IDP, neodpojovat od masky
- Odložit kabát, kalhoty a obuv, uložit je do jednorázového rozpustného pytle k následné úplné dekontaminaci v místě dislokace
- Opláchnout ruce ve vědru s detergentem

- Otřít místa kolem krku, lícnice, zápěstí vlhčenými čistícími utěrkami
- Odpojit PA, odložit IDP, uložit jej do dvou vrstev pytlů k následné úplné dekontaminaci v místě dislokace
- Odložit masku a helmu, uložit je do dvou vrstev pytlů k následné úplné dekontaminaci v místě dislokace

V místě dislokace:

- Osprchování po návratu na místo dislokace

6.5.2 Dekontaminace obsluhy SDZ

V místě zásahu:

- Obsluha se navlhčí vodou pomocí rozprašovače,
- následně si otře masku pomocí papírových ručníků, které uloží do dvou vrstev pytlů na nebezpečný odpad
- dále se svlékne ochranný oblek a rukavice, obsluha se obleku dotýká pouze z vnější strany obleku a uloží jej do dvou vrstev pytlů na nebezpečný odpad
- svlékne holínky, masku a vloží je do dvou vrstev pytlů k následné úplné dekontaminaci v místě dislokace

V místě dislokace:

- Osprchování po návratu na místo dislokace

[56,57,58,26,62]

6.6 Dekontaminace prostředků

V případě kontaminace prostředků provedeme primární dekontaminaci již v místě zásahu. Můžeme při tom rozlišovat dva druhy povrchů, a to „Tvrdé povrchy“ (boty, přilba, maska) a „Měkké povrchy“ (hadice, rukavice, kabát). Hlavním cílem je zabránit vláknům dostat se do ovzduší. Základem je, že kontaminované prostředky, které nelze úplně dekontaminovat na místě musí být transportovány na místo dislokace v mokrému stavu a v tomto stavu udrženy až do provedení úplné dekontaminace. Tvrdé povrchy lze efektivně dekontaminovat

již v místě zásahu, měkké povrchy však dobře vážou azbestová vlákna, je tak nutné je transportovat v mokrému stavu, ideálně ponořené ve vodě (například hadice) a v místě dislokace je úplně dekontaminovat za použití odpovídajících OOPP (maska s filtrem P3, jednorázový ochranný oblek typ 5, gumové holínky, jednorázové rukavice).

Potřebné prostředky:

- Detergent, vědro, smetáček
- Proudnice C/D nebo rozprašovač
- Pytle pro nebezpečný odpad
- Vlhčené čisticí utěrky

6.6.1 Ženijní nářadí, tvrdé povrchy:

V místě zásahu:

- Navlhčit prostředek rozprašovačem
- Následně obsluha SDZ provede očistu pomocí 3% roztoku vody s detergentem a smetáčku
- Oplach vodou

6.6.2 Zásahový oblek/stejnokroj/pracovní oděv:

V místě dislokace:

- Úplná dekontaminace praním dle návodu výrobce, instrukcí dodavatele prací techniky či u profesionální prádelny [16]

6.6.3 IDP

V místě dislokace:

- Svlečení obalu na tlakovou lahev, úplná dekontaminace obalu praním dle návodu výrobce, instrukcí dodavatele prací techniky či u profesionální prádely
- Očista pomocí 0,5-3 % roztoku vody s detergentem a mycí houby
- Oplach vodou
- Alternativně strojní čištění

6.6.4 Hadice

V místě zásahu:

- Navlhčení pomocí proudu C/D, hrubá očista

V místě dislokace:

- Hadice musí být po celou dobu do úplné dekontaminace skladovány v mokrému stavu
- Úplná dekontaminace tlakovou vodou/pračka hadic

6.7 Obecné zásady pro minimalizaci expozice v průběhu zásahu

- omezit pohyb nezúčastněných osob a zvířat
- evakuovat zasažené osoby a zvířata z nebezpečné zóny a jejího okolí
- minimalizovat počet zasahujících uvnitř nebezpečné zóny
- srážet vlákna vodním proudem, smáčet azbestové materiály, narušovat materiály za mokra za použití smáčedla
- minimalizovat poškození konstrukcí obsahujících azbest, rozebírat konstrukce v celku
- zajistit bezpečné uložení konstrukcí obsahujících azbest
- zasahující si během zásahu nesundává rukavice, masku, nerozepíná kabát
- zasahující se musí chovat tak, aby zabránil dalšímu víření prachu, nesnaží se oprášit v blízkosti dekontaminačního prostoru či hranice NZ
- neprovádět očistu tlakovým vzduchem
- Zákaz konzumace jídla a nápojů, zákaz kouření v místě zásahu
- Kontaminovaný odpad musí být vhodně vzduchotěsně zabalen a označen

6.8 Očekávané zvláštnosti

- Vzhledem k velkému počtu zasahujících uvnitř NZ bude potřeba většího množství zasahujících zajišťujících dekontaminaci a transport prostředků na hranici NZ
- Předpokládá se vyšší spotřeba vody pro srážení azbestových vláken ze vzduchu a dekontaminaci
- Je nutné zabezpečit dekontaminaci a OOPP pro vyšetřovatele požárů a další pracující v místě studeného požářiště

6.9 Další doporučení

- V nebezpečné zóně nesmějí pracovat mladiství zaměstnanci, a to ani z důvodu přípravy na povolání, dále těhotné zaměstnankyně, zaměstnankyně, které kojí, a zaměstnankyně-matky do konce devátého měsíce po porodu
- Maximálně omezit pohyb uvnitř kabin vozů v průběhu ZaL prací
- Zákaz jíst, pít a kouřit v prostoru NZ
- Neprovádět výcvik v budovách s přítomností azbestu
- Zajistit pravidelnou impregnaci zásahových obleků dle návodu výrobce
- Provést záznam v souladu s §40 písm. b) zák. 258/2000 Sb., který eviduje rizikové práce a ukládat ji po dobu 40 let od ukončení expozice [16,24]

Závěr

Azbest je nebezpečný karcinogen, jehož působení se neobornou veřejností často zlehčuje, vznik nemoci z expozice (mezoteliom) trvá v mediánu 30 let. Jeho rozsáhlé použití jako stavebního materiálu od 70. let 20. století do jeho zákazu na území České republiky zanechalo i po zákazu výroby dodnes značnou zátěž, která ohrožuje členy záchranných složek při své činnosti. Tento fakt byl v roce 2022 potvrzen výzkumem mezinárodní organizace pro výzkum rakoviny (IARC), který se zaměřuje na trend nádorových onemocnění u hasičů a pravidelně jej reviduje. Na základě tohoto výzkumu bylo povolání hasiče zařazeno jako faktor přispívající ke vzniku nádorových onemocnění do skupiny 1 – může vyvolat rakovinu. Členové záchranných složek integrovaného záchranného systému za svou kariéru přijdou do styku s velkým množstvím různých nebezpečných látek, z nichž některé působí kumulativně, je tak o to důležitější, aby byla zajištěna odpovídající prevence.

Cílem této práce bylo seznámit se s nebezpečím vycházejícím z expozice azbestu v průběhu činností složek Integrovaného záchranného systému a stanovit vhodná opatření ke snížení rizika na únosnou míru. Práce informuje o vlastnostech azbestu a jím způsobených onemocněních, legislativních požadavcích pro nakládání s azbestem a ochrany zdraví. Byla provedena analýza možností styku a asbestovými vlákny během činností složek IZS a stanovena doporučení pro technická a organizační opatření v souladu s národními a mezinárodními postupy.

Jako výstup této práce je přílohou vytvořeno metodické doporučení zasahujícím složkám IZS v podobě odpovídající metodickému listu kapitoly „N“ bojového řádu JPO. Výsledkem tohoto doporučení má být zvýšení ochrany před riziky vyplývající z nebezpečných vlastností azbestu a tak zlepšení kvality života a zdraví zasahujících.

Seznam použité literatury

- [1] EU. Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures, amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006. In: 2008. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2008/1272/oj/eng>.
- [2] DEMERS, Paul A, David M DEMARINI, Kenneth W FENT, et al. Carcinogenicity of occupational exposure as a firefighter. *The Lancet Oncology* [online]. 2022, 23(8), 985-986 [cit. 2024-01-18]. ISSN 14702045. Dostupné z: doi:10.1016/S1470-2045(22)00390-4
- [3] Occupational Exposure as a Firefighter. Online. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 2023. ISBN 978-92-832-0199-1. Dostupné z: <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Occupational-Exposure-As-A-Firefighter-2023>. [cit. 2024-01-18].
- [4] BARTRIP, Peter W J. History of asbestos related disease [online]. Oxford, 2003 [cit. 2024-01-18]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1742940/pdf/v080p00072.pdf>. Review. Centre for Socio-Legal Studies, Wolfson College.
- [5] LAJČÍKOVÁ, Ariana a HORNYCHOVÁ, Miroslava. AZBEST V OVZDUŠÍ A LEGISLATIVNÍ ZAJIŠTĚNÍ OCHRANY ZDRAVÍ. Online. Přehledové práce. 2010, roč. 2010, č. 55(3), s. 96-101. Dostupné z: https://www.khsova.cz/docs/01_aktuality/files/azbest_2011.pdf. [cit. 2024-01-18].
- [6] Sdělení č. 94/2005 Sb. m. s.: Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o sjednání Rotterdamské úmluvy o postupu předchozího souhlasu pro určité nebezpečné chemické látky a pesticidy v mezinárodním obchodu. In: 2005.
- [7] ŠVÁBOVÁ, Květa a kolektiv. Vybrané kapitoly z pracovního lékařství – díl 4. Online. Praha: Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví, 2015. Dostupné z: <https://www.ipvz.cz/seznam-souboru/7359-vybrane-kapitoly-z-pracovniho-lekarstvi-dil-4.pdf>. [cit. 2024-01-18].
- [8] UN. BASEL CONVENTION: ON THE CONTROL OF TRANSBOUNDARY MOVEMENTS OF HAZARDOUS WASTES AND THEIR DISPOSAL. In: . 1989, ročník 2019.
- [9] BRHEL, Petr. Profesní nemoci dýchacích cest a plic v České republice v letech 2009 až 2013. Online. *Interní Med.* 2015, roč. 2014, č. 18(1), s. 28-31. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2016/01/07.pdf>. [cit. 2024-01-18].
- [10] The European Commission bans White Asbestos. Online. In: European commission, official website – European Commission. 1999. Dostupné z: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_99_572. [cit. 2024-01-18].

- [11] SCHREIER, H. Asbestos in the Natural Environment. Elsevier science publishers, 1989. ISBN 9780080874968.
- [12] ARYAL, Achyut a MORLEY, Craig. Call for a global ban policy on and scientific management of asbestos to eliminate asbestos-related diseases. Online. Journal of Public Health Policy. 2020, roč. 41, č. 3, s. 279-285. ISSN 0197-5897. Dostupné z: <https://doi.org/10.1057/s41271-020-00223-4>. [cit. 2024-01-19].
- [13] L. FRANK, Arthur a JOSHI, T.K. The Global Spread of Asbestos. Online. Annals of Global Health. 2018, roč. 80, č. 4, s. 257-262. ISSN 2214-9996. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.aogh.2014.09.016>. [cit. 2024-01-19].
- [14] Ramada Rodilla JM, Calvo Cerrada B, Serra Pujadas C, Delclos GL, Benavides FG. Fiber burden and asbestos-related diseases: an umbrella review. Gac Sanit. 2022 Mar-Apr;36(2):173-183. doi: 10.1016/j.gaceta.2021.04.001. Epub 2021 Jun 11. PMID: 34120777; PMCID: PMC8882348.
- [15] JAMROZIK, E. d; DE KLERK, Nicholas; MUSK, Arthur W. Asbestos-related disease. Internal medicine journal, 2011, 41.5: 372-380.
- [16] BLECHER, Ralf Klaus; KUHLE, Jochen; MEYER, Axel a PIERDZIG, Stefan. Testverfahren zur Waschleistung/ Dekontaminierung von Feuerwehrtextilien bei Asbest-Belastung. Online. MeyerundKuhl Spezialwäschen GmbH, 37181 Hardeggen, 2019. Dostupné z: https://www.crb-gmbh.com/news/news-pdf/Testverfahren_zur_Waschleistung_02_2019_CRB_MUK.pdf. [cit. 2024-01-19].
- [17] Azbest a zdraví. Toxicology. Praha: Fortuna, [2001]. ISBN isbn-80-7071-159-0.
- [18] UN. ROTTERDAM CONVENTION: ON THE PRIOR INFORMED CONSENT PROCEDURE FOR CERTAIN HAZARDOUS CHEMICALS AND PESTICIDES IN INTERNATIONAL TRADE. In: . 1998, ročník 2017.
- [19] Sdělení č. 6/2015 Sb. m. s.: Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o přijetí Basilejské úmluvy o kontrole pohybu nebezpečných odpadů přes hranice států a jejich zneškodňování. In: . 2015.
- [20] Explanatory note by the proponents of the proposal to amend Articles 7, 10, 11 and 22 of the Rotterdam Convention and to add a new Annex VIII to the Convention. Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade [online]. 2023, 2023(11), 1-3 [cit. 2024-02-06]. Dostupné z: <https://www.pic.int/TheConvention/ConferenceoftheParties/Meetings/COP11/tabid/9312/ctl/Download/mid/26394/language/en-US/Default.aspx?id=25&ObjID=52586>
- [21] UN. Convention concerning Safety in the Use of Asbestos. In: 1989.
- [22] Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2023/2668 ze dne 22. listopadu 2023, kterou se mění směrnice 2009/148/ES o ochraně zaměstnanců před riziky spojenými s expozicí azbestu při práci (OJ L, 2023/2668, 30.11.2023, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2023/2668/oj>)

- [23] Asbestos Directive: mandatory decontamination a win for firefighters. In: EPSU [online]. 2023 [cit. 2024-02-08]. Dostupné z: <https://www.epsu.org/article/asbestos-directive-mandatory-decontamination-win-firefighters>
- [24] ČR. Zákon č. 258/2000 Sb. Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. In: Sbírka zákonů. 2000.
- [25] UN. Globally harmonized system of classification and labelling of chemicals. In: 2003, ročník 2023.
- [26] Hygiene und Kontaminationsvermeidung bei der Feuerwehr. DGUV Information [online]. Deutschland, 2020, 2020(205-035), 1-33 [cit. 2024-01-28]. Dostupné z: <https://ofv-112.de/wp-content/uploads/2020/07/DGUV-Hygiene-und-Kontaminationsvermeidung-Feuerwehr-1.pdf>
- [27] EU. Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) No 793/93 and Commission Regulation (EC) No 1488/94 as well as Council Directive 76/769/EEC and Commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC and 2000/21/EC. In: 2006, ročník 2023.
- [28] Nařízení (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí. In: . 2008.
- [29] ČR. Zákon č. 350/2011 Sb. Zákon o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). In: . 2011.
- [30] ČR. Zákon č. 361/2003 Sb., Zákon o služebním poměru příslušníků bezpečnostních sborů. In: . 2003.
- [31] ČR. Nařízení vlády č 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. In: . 2007.
- [32] ČR. Zákon č. 309/2006 Sb., Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. In: . 2006.
- [33] ČR. Nařízení vlády č. 290/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání. In: . 1995.
- [34] ČR. Vyhláška č. 432/2003 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli. In: . 2003.
- [35] ČR. Zákon č. 541/2020 Sb., zákon o odpadech. In: . 2020.
- [36] Obydlené domy podle období výstavby nebo rekonstrukce, druhu domu a podle krajů. In: , ČSÚ. Český statistický úřad [online]. 2021 [cit. 2024-02-16]. Dostupné z: <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/index.jsf?page=vystup-objekt&z=T&f=TABULKA&skupId=4295&katalog=33528&pvo=SLD21012-KR&pvo=SLD21012-KR&str=v119#w=>

- [37] BALVÍN, Petr. Stavebně technický průzkum výskytu azbestu (MP 1.1.4). Dokument ČKAIT [online]. ČR: ČESKÁ KOMORA AUTORIZOVANÝCH INŽENÝRŮ A TECHIKŮ ČINNÝCH VE VÝSTAVBĚ Rada pro podporu rozvoje profese ČKAIT, 2007, 2007(1.1.4), 1 [cit. 2024-02-16]. Dostupné z: <https://profesis.ckait.cz/dokumenty-ckait/mp-1-1-4/#1>
- [38] VEVERKOVÁ, Milena a Zdeněk VEVERKA. Možný postup při průzkumu lokality a přehled stavebních materiálů obsahujících azbest [online]. 4. Státní zdravotnický ústav, 2007 [cit. 2024-02-17]. Dostupné z: https://szu.cz/wp-content/uploads/2023/02/d_azbest_dozor.pdf
- [39] SMITH, K. R.; SAUNDERS, P. J. The public health significance of asbestos exposures from large scale fires. Health Protection Agency, 2007.
- [40] BRIDGMAN, S. Community health risk assessment after a fire with asbestos containing fallout. *Journal of epidemiology and community health*, 2001, 55.12: 921.
- [41] LIOY, Paul J., et al. Characterization of the dust/smoke aerosol that settled east of the World Trade Center (WTC) in lower Manhattan after the collapse of the WTC 11 September 2001. *Environmental health perspectives*, 2002, 110.7: 703-714.
- [42] NOLAN, Robert P., et al. Risk assessment for asbestos-related cancer from the 9/11 attack on the World Trade Center. *Journal of occupational and environmental medicine*, 2005, 817-825.
- [43] Zeig-Owens R, Webber MP, Hall CB, Schwartz T, Jaber N, Weakley J, Rohan TE, Cohen HW, Derman O, Aldrich TK, Kelly K, Prezant DJ. Early assessment of cancer outcomes in New York City firefighters after the 9/11 attacks: an observational cohort study. *Lancet*. 2011 Sep 3;378(9794):898-905. doi: 10.1016/S0140-6736(11)60989-6. PMID: 21890054; PMCID: PMC5525140.
- [44] Webber MP, Gustave J, Lee R, Niles JK, Kelly K, Cohen HW, Prezant DJ. Trends in respiratory symptoms of firefighters exposed to the world trade center disaster: 2001-2005. *Environ Health Perspect*. 2009 Jun;117(6):975-80. doi: 10.1289/ehp.0800291. Epub 2009 Feb 11. PMID: 19590693; PMCID: PMC2702416.
- [45] LANGE, John H. Emergence of a new policy for asbestos: a result of the World Trade Center tragedy. *Indoor and Built Environment*, 2004, 13.1: 21-33.
- [46] LANGE, John H. The WTC disaster and asbestos regulations. *Environmental Health Perspectives*, 2004, 112.11: A606-A607.
- [47] MOSSMAN, Brooke T., et al. Pulmonary endpoints (lung carcinomas and asbestosis) following inhalation exposure to asbestos. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, 2011, 14.1-4: 76-121.
- [48] MATĚJKA, Jiří. Chemická služba: učební skript. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012. ISBN 978-80-87544-09-9.
- [49] ČAPOUN, Tomáš. Měření kontaminace azbestem v místě zásahu [elektronická pošta]. Message to: tomas.capoun@hzscr.cz. 21. února 2024 11:15 [cit. 2024-02-28]. Osobní komunikace

- [50] PETRIGLIERI, Jasmine Rita, et al. Portable Raman spectrometer for in situ analysis of asbestos and fibrous minerals. *Applied Sciences*, 2020, 11.1: 287.
- [51] Healthy Firefighters – the Skellefteå Model improves the work environment. Swedish Civil Contingencies Agency (MSB), 2012. ISBN 978-91-7383-480-3.
- [52] TOXICOLOGICAL PROFILE FOR ASBESTOS [online]. U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2001 [cit. 2024-02-29]. Dostupné z: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp61.pdf>
- [53] THOMAS, Pascal Marcel. Kontaminationsverschleppung über Ausrüstungsgegenstände von Feuerwehrleuten von der Brandstelle in die Feuerwehrfahrzeuge. 2019. PhD Thesis. Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg.
- [54] Příjezd na místo zásahu. Bojový řád jednotek požární ochrany – taktické postupy zásahu [online]. Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2018, 2018(5), 2 [cit. 2024-03-06]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/1-o-o-ml5-r-prijezd-k-zasahu-pdf.aspx>
- [55] Průzkum. Bojový řád jednotek požární ochrany – taktické postupy zásahu [online]. Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2018, 2018(6), 3 [cit. 2024-03-06]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/1-o-o-ml6-r-pruzkum-pdf.aspx>
- [56] MINIMÁLNÍ POŽADAVKY NA TECHNOLOGICKÝ POSTUP PRACÍ S AZBESTOVÝMI MATERIÁLY Z KONSTRUKCE OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ A PODHLEDÍ. Registr smluv [online]. 2024, 7 [cit. 2024-04-04]. Dostupné z: <https://smlouvy.gov.cz/smlouva/soubor/6455836/Postup%20odstran%C4%9Bn%C3%AD%20azbestov%C3%BDch%20materi%C3%A1l%C5%AF.pdf>
- [57] Praktická příručka o osvědčených postupech pro prevenci a minimalizaci rizik azbestu při práci (potencionálně) zahrnující kontakt s azbestem: pro zaměstnavatele, zaměstnance a inspektory práce [online]. 2007. Praha: Výbor vrchních inspektorů práce, 2007 [cit. 2024-04-04]. ISBN 978-80-7071-282-5. Dostupné z: https://szu.cz/wp-content/uploads/2023/03/AZBEST.verze_pro_web_SZU.pdf
- [58] Dekontaminace zasahujících. Bojový řád jednotek požární ochrany – taktické postupy zásahu [online]. Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2018, 2018(5), 2 [cit. 2024-03-06]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/8-l-l-ml-7-r-dekontaminace-zasahujicich-pdf.aspx>
- [59] DODSON, Ronald F. a Samuel P. HAMMAR, ed. Asbestos – Risk assessment, epidemiology and health effects. CRC Press – Tylor and Francis group, 2006. ISBN 0-8493-2829-2.
- [60] Klebe S, Leigh J, Henderson DW, Nurminen M. Asbestos, Smoking and Lung Cancer: An Update. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Dec 30;17(1):258. doi: 10.3390/ijerph17010258. PMID: 31905913; PMCID: PMC6982078.

- [61] Nakládání s odpady obsahujícími azbest. In: NÁRODNÍ REFERENČNÍ LABORATOŘ A ODDĚLENÍ PRO HYGIENU PŮDY A ODPADŮ. ČZU [online]. 2023 [cit. 2024-04-09]. Dostupné z: https://szu.cz/wp-content/uploads/2023/02/odpady_azbest.pdf
- [62] Řád chemické služby Hasičského záchranného sboru ČR. Praha: Ministerstvo vnitra, 2017. ISBN 978-80-87544-49-5.

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Exploze v budově s azbestocementovou střechou. HZS LIBERECKÉHO KRAJE. In: Facebook.com [online]. 2024 [cit. 2024-04-12]. Dostupné z: <https://www.facebook.com/HZSLK/posts/pfbid02WA24TTiWNKiXBx5jLEYMCwcgzTNdaf6at5w7Z5BEN9yXr8UJJ5mMFUXn4oqVayo5l>

Obrázek 2 - Rozdělení skupiny azbestů. zdroj: vlastní

Obrázek 3 – Příloha III – formy azbestu. In: Rotterdam convention [online]. 2017 [cit. 2024-04-12]. Dostupné z: <http://www.pic.int/Portals/5/ConventionText/UNEP-FAO-RC-CONVTEXT-2017.English.pdf>

Obrázek 4 – Schéma postupu sekundární kontaminace. Zdroj: vlastní

Obrázek 5 – Schéma onemocnění plic azbestem NATIONAL HEART LUNG AND BLOOD INSTITUTE, In: Wikimedia Commons [online]. 2013 [cit. 2024-04-12]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Asbestos_effect.jpg

Obrázek 6 – IOO HZS ČR. Přenosný Ramanův spektrometr, In: Hzscr.cz [online]. 2021, 2021 [cit. 2024-04-12]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/pristrojove-vybaveni.aspx>

Obrázek 7 – Schéma cyklu preventivního procesu. Zdroj: vlastní

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Formy a zbarvení azbestu. Zdroje:

- ECHA. In: Echa.europa.eu [online]. 2021 [cit. 2024-04-12]. Dostupné z: https://echa.europa.eu/cs/substance-information/-/substanceinfo/100.239.167#OTHER_IDENTIFIERScontainer
- U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. TOXICOLOGICAL PROFILE FOR ASBESTOS. In: ATSDR [online]. 2001 [cit. 2024-04-12]. Dostupné z: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp61.pdf>

Tabulka 2 - Základní charakteristika azbestu. Zdroje:

- ECHA. In: Echa.europa.eu [online]. 2021 [cit. 2024-04-12]. Dostupné z: https://echa.europa.eu/cs/substance-information/-/substanceinfo/100.239.167#OTHER_IDENTIFIERScontainer
- U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. TOXICOLOGICAL PROFILE FOR ASBESTOS. In: ATSDR [online]. 2001 [cit. 2024-04-12]. Dostupné z: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp61.pdf>

Tabulka 3 - Klasifikace azbestu dle CLP. Zdroj:

- EU. Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures, amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006. In: 2008. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2008/1272/oj/eng>.

Tabulka 4 - Nemoci z povolání způsobené azbestem. Zdroj:

- ČR. Nařízení vlády č. 290/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání. In: . 1995.

Tabulka 5 - Přehled druhů materiálů s příměsí azbestu. Zdroj dat:

- Nakládání s odpady obsahujícími azbest. In: NÁRODNÍ REFERENČNÍ LABORATOŘ A ODDĚLENÍ PRO HYGIENU PŮDY A ODPADŮ. ČZU [online]. 2023 [cit. 2024-04-09]. Dostupné z: https://szu.cz/wp-content/uploads/2023/02/odpady_azbest.pdf

Tabulka 6 - Znázornění míry expozice. Zdroj: vlastní

Tabulka 7 - Znázornění míry expozice. Zdroj: vlastní

Tabulka 8 - Stanovení vhodných OOPP. Zdroj: vlastní

Seznam příloh

[1] **Příloha č. I** – List kapitoly N, zdroj: vlastní

[2] **Příloha č. II** – Přehled konstrukcí obsahujících azbest, zdroje:

- BALVÍN, Petr. Stavebně technický průzkum výskytu azbestu (MP 1.1.4). Dokument ČKAIT [online]. ČR: ČESKÁ KOMORA AUTORIZOVANÝCH INŽENÝRŮ A TECHNIKŮ ČINNÝCH VE VÝSTAVBĚ Rada pro podporu rozvoje profese ČKAIT, 2007, 2007(1.1.4), 1 [cit. 2024-02-16]. Dostupné z: <https://profesis.ckait.cz/dokumenty-ckait/mp-1-1-4/#1>

- Nakládání s odpady obsahujícími azbest. In: NÁRODNÍ REFERENČNÍ LABORATOŘ A ODDĚLENÍ PRO HYGIENU PŮDY A ODPADŮ. ČZU [online]. 2023 [cit. 2024-04-09]. Dostupné z: https://szu.cz/wp-content/uploads/2023/02/odpady_azbest.pdf

Příloha č. I – list kapitoly N – Azbest

<i>Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky</i>		
Bojový řád jednotek požární ochrany – taktické postupy zásahu		
Název: Nebezpečí azbestu	Metodický list číslo	XX N
	Vydáno dne: X	Stran: 4

I. Charakteristika

- 1) Azbest je obecné označení skupiny šesti vláknitých forem přírodně se vyskytujících silikátových minerálů dělících se do dvou skupin, serpentiny (chryzotil) a amfiboly (aktinolit, antofylit, tremolit, krokydolit a amosit). Azbest tvoří respirabilní vlákna o délce větší jak 5 μ m a šířce menší jak 3 μ m v poměru délka:šířka 3:1. Barva může být různá od bílé po šedou, nazelenalou, namodralou nebo hnědou. Výskyt můžeme předpokládat v budovách postavených před rokem 2000, ve kterých byly použity konstrukce s příměsí azbestu, například azbestocementová střešní krytina známá pod obchodním názvem „Eternit“, protipožární stříkané izolace v průmyslových objektech, fasádní prvky ve výškových budovách, požárně izolační prvky v kabelových kanálech, protipožární izolační vaty, těsnění potrubí, azbestocementová kanalizační potrubí. Výskyt lze dále předpokládat na skládkách skupiny S-001, S-002, S-003 kde jsou skladovány odpady s obsahem azbestu.
- 2) Azbest se stává nebezpečným uvolněním respirabilních vláken z konstrukcí, které byly dosud stabilní, například při požáru, destrukci objektu výbuchem zemního plynu, destrukce objektu tornádem
- 3) Základní vlastnosti Azbestů:
 - a) Pevný vláknitý silikátový minerál používaný jako příměs ve stavebnictví
 - b) chemicky inertní, nevodivý
 - c) nehořlavý, při teplotách nad 600-1040°C podléhá tavení
 - d) karcinogen „kategorie 1 – může vyvolat rakovinu“
 - e) toxický pro specifické orgány „STOT RE 1“
 - f) barva se může lišit dle typu bílá až šedá, zelená, modrá, hnědá
 - g) při narušení konstrukcí s příměsí azbestu se uvolňují respirabilní vlákna
 - h) respirabilní vlákna mají tendenci se dále štěpit
- 4) Respirabilní azbestová vlákna se po vdechnutí ukládají uvnitř plicních sklípků a periferních částí plic, kde způsobují zánětlivou reakci, fibrózu, hyalinózu pohrudnice, rakovinu plic nebo mezoteliom. Vdechnutá azbestová vlákna tělo není schopno vypudit,

mohou tak v plicích zůstat několik desítek let. Azbestová vlákna nejsou akutně toxická a nezpůsobují akutní dýchací potíže. Vykazují stochastický účinek, tzn. neexistuje žádná bezpečná prahová hodnota, s vyšší expozicí se zvyšuje pravděpodobnost vzniku onemocnění. Vzniku maligního onemocnění předchází velmi dlouhé období latence 15-40 let, plicní fibróza a hyalinóza pohrudnice závažně snižují kapacitu plic. V kombinaci s dalšími rizikovými faktory jako kouření (zvyšuje riziko 10ti násobně) se riziko vzniku rakoviny plic nesčítá, ale násobí, kombinace kouření a expozice azbestu zvyšuje pravděpodobnost onemocnění až 50-ti násobně v porovnání s běžnou populací.

Základní vlastnosti Azbestu:

Vlastnost	Azbest
Obecný chemický vzorec	$[\text{Mg}_6(\text{Si}_4\text{O}_{10})(\text{OH})_8]$
CAS	1332-21-4
Kemler kód	90
UN kód	2590 (chryzotil, aktinolit, antofylit, tremolit) 2212 (krokydolit, amosit)
Tepelný rozklad/tavení	600-1040 °C
ADR	Třída 9 klasifikační kód M 1 - Látky, které při vdechnutí jemného prachu mohou ohrozit zdraví
Věty nebezpečnosti	H350 (Může vyvolat rakovinu) H372 (Způsobuje poškození orgánů při prodloužené nebo opakované expozici)
Pokyny pro bezpečné zacházení	P201 – Před použitím si obzarejte speciální instrukce. P280 – Používejte ochranné rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/obličejový štít. P260 – Nevdechujte prach P270 – Při používání tohoto výrobku nejezte, nepijte ani nekuřte. P308: Při expozici nebo podezření na ni: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.

Formy azbestu:

Druh	Barva	CAS	Vzorec
Chryzotil	bílý	12001-29-0	$\text{Mg}_3(\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})$
Tremolit	šedý	77536-68-6	$\text{Ca}_2\text{Mg}_5(\text{Si}_8\text{O}_{22})(\text{OH})_2$
Amosit	hnědý	12172-73-5	$(\text{Fe}, \text{Mg})_7(\text{Si}_8\text{O}_{22})(\text{OH})_2$
Antofylit	nažloutlý	77536-67-5	$(\text{Mg}, \text{Fe})_7(\text{Si}_8\text{O}_{22})(\text{OH})_2$
Krokydolit	modrý	12001-28-4	$\text{Na}_2\text{FeII}_3\text{FeIII}_2(\text{Si}_8\text{O}_{22})(\text{OH})_2$
Aktinolit	tmavě zelený	77536-66-4	$\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe})_5(\text{Si}_8\text{O}_{22})(\text{OH})_2$

II. Předpokládaný výskyt

- 5) Hlavním zdrojem azbestu na území ČR je stavebnictví, a to zejména stavby postavené před rokem 2000, kdy byla ukončena poslední výroba konstrukčních prvků s příměsí azbestu. Azbestocementové prvky se používaly jako střešní krytiny, hřebenáče, obkladové desky, požárně izolační desky, potrubní tvarovky, květinové truhlíky a zahradní doplňky. Dále se azbest používal jako stříkaná protipožární izolace, izolační šňůry, textilie, příměs cementotřískových desek, sendvičových desek, omítek, nástříků a dalších.
- 6) Obecný přehled konstrukčních prvků obsahujících azbest

Druh	Obchodní název	Stručný popis
Stříkané materiály	Limpet, Stříkaná omítka, Pyrotherm	Obsah azbestu až 90%, stříkané izolace ocelových konstrukcí a konstrukcí výškových budov
Azbestocementové desky	Eternit, Ezalit A, B, C Dupronit A, B, C, Cembalit, Unicele, IDK 3, Cemboplast, Ozimin, Probit 200, HORP, Lignát, Lignopal	Obsah azbestu 10-40%, většinou křehké desky používané jako obklady stěn, stropů, izolace, příčky, opláštění
Deskové protipožární izolace	Pyral, desky v kabelových kanálech	Obsah azbestu 10–50 %, obklady ocelových nosníků ve více vrstvách, prostupy VZT, desky pod kabely
Obvodové pláště	Bios, OD-011-A (Boletický panel), kovoplastický plášť obvodový, CHANOS, BDP, Isoid, Panel AC-PS, Stross fasáda, Sidalvar feal VAR M 3	Obvodové kompozitní panely, kdy většinou jedna vrstva obsahovala Ezalit/azbestocementové desky
Střešní krytiny	Střešní šablony eternit, Beronit, Vlnitá střešní krytina typu A, B	Obsah azbestu až 10%, střešní tašky, vlnité desky, šablony
Podlahové krytiny		Dlaždice v bývalých počítačových centrech s prostupem kabeláže NN podlahou
Trubky, vzduchotechnické rozvody		Potrubí z azbestocementu, $\varnothing = 50\text{--}1000$ mm, délky 500–5000 mm

III. Ochrana

- 7) Z hlediska taktiky jednotek při zásahu spočívá ochrana životů a zdraví hasičů před nebezpečím intoxikace zejména v následujících zásadách:
- Dodržování taktiky zásahu s nebezpečnými látkami,
 - včasná identifikace přítomnosti konstrukcí obsahující azbestová vlákna,
 - vytyčení nebezpečné zóny dle rozsahu mimořádné události a klimatických podmínek,
 - v případě nepříznivých meteorologických podmínek zvážit informování či evakuaci obyvatelstva v okolí mimořádné události,

- e) druh použitého ochranného obleku závisí zejména na charakteru události, primárním cílem je ochrana dýchacích cest,
 - i. veškeré práce v nebezpečné zóně a dekontaminaci včetně úplné dekontaminace prostředků provádět v izolačním dýchacím přístroji, filtrační polomasce s filtrem P3 nebo celoobličejové masce s filtrem P3,
 - ii. při provádění prací uvnitř nebezpečné zóny při kterých nedochází k vývinu tepla požárem lze použít jednorázové ochranné obleky typu 5,
 - f) odpadní vodu je nutné jímát a předat k likvidaci odborné firmě, pokud velitel zásahu nerozhodne jinak
 - g) zabránit šíření azbestového prachu srážením mlhovým vodním proudem a smáčet konstrukce obsahující azbest,
 - h) provádět rozebírání konstrukcí za mokra, minimalizovat narušení konstrukcí obsahujících azbest, rozebírat konstrukce pokud možno v celku,
 - i) zasahující se musí chovat tak, aby zabránil dalšímu víření prachu, nesnaží se oprášit v blízkosti dekontaminačního prostoru či hranice NZ,
 - j) před prováděním samotné dekontaminace veškeré povrchy navlhčit pomocí rozprašovače,
 - k) prostředky které budou transportovány k úplné dekontaminaci v místě dislokace musí být transportovány v mokrému stavu,
 - l) informovat orgány životního prostředí a orgány veřejného zdraví
- 8) očekávané zvláštnosti:
- a) Vzhledem k předpokládanému velkému počtu zasahujících uvnitř NZ bude potřeba většího množství zasahujících zajišťujících dekontaminaci a transport prostředků na hranici NZ,
 - b) vyšší spotřeba vody pro srážení azbestových vláken ze vzduchu a dekontaminaci,
 - c) bude nutné zabezpečit dekontaminaci pro vyšetřovatele požárů a další pracující v místě studeného požářiště,
 - d) je nutné dokumentovat případnou expozici azbestu dle řádu CHS a uchovávat po dobu 40 let po ukončení expozice

Příloha č. II – přehled azbestových materiálů ve stavebnictví

Stříkané materiály	
Limpet	Tloušťka nástřiku byla aplikována až do 2,5 cm. Obsahuje až 90 % azbestových vláken. Pojivo se během času znehodnotilo a v současné době, když tyto nástřiky ještě existují, se azbestová vlákna mimořádně uvolňují. Tento druh nástřiku byl v České republice použit ve výškových budovách s ocelovou konstrukcí.
Stříkaná omítka	V ČR se někdy jmenovala Pyrotherm. Byla to azbestocementová omítka. Sloužil obdobně jako výše jmenovaný Limpet na protipožární ochranu ocelových konstrukcí a kabelů. Přibližně v polovině 80. let byl azbest nahrazen celulózovými vlákny, někdy i skleněnými, takže v některých budovách byly použity jak azbestové, tak bezazbestové aplikace. Určit, zda nástřík obsahuje azbest či nikoliv, je možné pouze analýzou.
Azbestové vaty	
V ČR se obvykle nepoužívaly, v některých objektech je ale možné se setkat s izolací z azbestu krytou cementovým nátěrem.	
Azbestocementové desky	
Eternit	Obsah azbestu 10 %.
Ezalit A, Ezalit B, Dupronit	Jedná se o materiály obsahující kolem 40 % azbestu (později pouze 18 %). Materiály jsou proto velmi křehké, azbestová vlákna se z nich často uvolňují. Jejich použití bylo programováno pro obklady stěn a stropů. V praxi byly používány i jako příčky.
Cembalit	Až do r. 1992 příměs 10 % azbestu.
UNICEL, Unicel	Obklady stěn, příček a stropů, obsah azbestu 22%.
IDK 3	Izolační desky s obsahem 30 % azbestu.
Cemboplast	Izolační konstrukční desky, používá se jak v obvodových pláštích u lehkých montovaných staveb, tak i v jeho příčkách, mezistěnách podhledech stropů.
Ozimin	Izolační materiál pro zvukovou a tepelnou izolaci.
Probit 200	Střešní izolace.
HORP	Zakrytí vlhkosti u svislých stěn.

Azbestocementová deska	Rozvinutá, lisovaná a nelisovaná – pro obklady dřevostaveb.
Lignát	Opláštění lehkých staveb a příček, použita příměs tzv. „mikroazbestu“ v poměrně malém množství v 80. a 90. letech.
Lignopal	Opláštění lehkých staveb.
Deskové protipožární izolace	
Pyral	Obklady ocelových nosníků ve více vrstvách, prostupy VZT mezi PÚ. Obsah azbestu i více než 50 %.
Desky v kabelových kanálech	Tyto desky obsahují často až 30 % azbestových vláken. Některé jsou tvrdé a obsahují okolo 10 %. Desky bývají velmi často narušeny dodatečným vkládáním kabelů. V prostorách jsou často rozšlapány a touto destrukcí uvolněná vlákna se dostávají do prostoru a jsou usazena na položených kabelech.
Obvodové pláště	
Bios	Použit v zemědělství, vnější strana azbestocement, vnitřní Ezalit.
OD – 011–A („Boletický panel“)	Z vnitřní strany Ezalit.
Kovoplastický plášť obvodový	Pro venkovní stěny objektů občanské vybavenosti, vnitřní výplň z Ezalitu B nebo Dupronitu.
CHANOS	Dřevěný panel s podkladem z Ezalitu B.
BDP	Sendvičový panel, byl používán pro tepelně izolační obklady střech průmyslových hal a podhledy.
Isoid	Pro zateplení plechových a betonových střech.
Panel AC – PS	Tepelně izolační panel, azbestocementová deska.
Stross fasáda	Venkovní opláštění občanské vybavenosti, použit též Ezalit.
Sidalvar Feal VAR M 3	Obvodový plášť, na vnitřní straně pláště se alternativně používaly i azbestocementové desky.
Střešní krytiny	
Střešní šablony eternit	Vlnitý či čtvercový eternit s obsahem 8–12 % azbestu.
Vlnitá střešní krytina typu A, B	Desky šedé, černé, červené, zelené i jiné barvy, různých rozměrů
Hřebenáče, tvarovky a střešní větrací prvky	různé doplňky k základním střešním prvkům
Podlahové krytiny	
U nás v bývalých počítačových centrech, kde pod zdvojenou podlahou probíhaly rozvody	

slaboproudých kabelů. Na podlaze jsou nalepeny dlaždice, které obsahují azbestová vlákna.
Trubky, vzduchotechnické rozvody
Kanalizační svody v budovách a jednak na odvětrání v šachtách obytných budov a někde i na přívodních vodovodních potrubích. Tyto roury byly vyráběny z azbestocementu s obsahem kolem 10–12 % azbestových vláken. Dále pro těsnění přírub VZT a protipožárních klapkách mezi PÚ.

[38,61]