

## D.1.1.a – TECHNICKÁ ZPRÁVA

### PŘÍLOHA Č. 1:

#### Podmínky likvidace azbestových

**materiálů** - podrobný popis požadavků na provádění  
likvidace nebezpečných materiálů obsahujících azbest

*Podmínky provádění se dále řídí dle Rozhodnutí – Stavební povolení na stavbu ZŠ Letců R.A.F. Nymburk - zateplení fasády a střešních plášťů školních objektů (pavilóny DM, U1, U2, U3, S=HP) ze dne 5. 2. 2016 spis. zn. 110/56872/2015.*

### Zateplení vybraných objektů ZŠ a MŠ Letců R.A.F. V Nymburce:

#### Výměna okenních výplní na pavilónu DM

Vypracoval:

**Ing. David Vytvar**

stavební projekce ◦ statika staveb ◦ konzultace



Ing. David Vytvar

ČKAIT 0010591

Kabešova 2/943, 190 00 Praha 9

T +420 608 66 19 19

W [www.vytvar.cz](http://www.vytvar.cz)

E [vytvard@seznam.cz](mailto:vytvard@seznam.cz)

V Praze, březen 2017

## Obsah

<b>OBSAH .....</b>	<b>- 2 -</b>
1. Požadavky na technologický postup likvidace azbestových materiálů.....	- 3 -
2. Rámcový projekt sanace azbestu .....	- 8 -
2.1. Orientační přehled legislativních požadavků .....	- 8 -
2.2. Zkratky a pojmy .....	- 9 -
2.3. Základní dělení azbestových materiálů ve stavebnictví .....	- 10 -
3. Technologické vybavení pro práce s azbestem .....	- 11 -
3.1. Personální dekontaminační systémy.....	- 11 -
4. Odsávací jednotky s HEPA filtry pro výměnu vzduchu .....	- 13 -
5. Aplikace speciálních enkapsulačních prostředků .....	- 15 -
6. Vysavače s filtry H13/14.....	- 15 -
7. Obalové prostředky nebezpečného odpadu.....	- 15 -
8. Odvoz a ukládání nebezpečného azbestového odpadu .....	- 18 -
8.1. Obecný technologický postup sanace (odstranění) azbestových materiálů .....	- 19 -
8.1.1. Technologický postup sanace (odstranění) azbestových materiálů ve vnitřním prostředí .....	- 19 -
8.2. Technologický postup sanace (odstranění) azbestových materiálů ve vnějším prostředí .....	- 22 -
8.3. Inspekce účinnosti sanace – “akreditovaný dozor” .....	- 23 -
8.3.1. Akreditovaný monitoring .....	- 23 -
8.3.2. Akreditovaný monitoring je prováděn .....	- 23 -
8.3.3. Akreditovaná kontrola hmotnosti vysanovaného azbestového materiálu.....	- 24 -
8.3.4. Akreditovaná kontrola/stanovení tlakové difference vzduchu .....	- 24 -
8.4. Zásady sanace/dekontaminace azbestu .....	- 24 -
8.5. Navrhovaný postup sanace (odstranění) obvodového pláště z tzv. boletických panelů.....	- 25 -
8.5.1. Příprava před vytvořením vlastního kontrolovaného pásma (KP) .....	- 26 -
8.5.2. Požadavky na monitoring prováděných prací .....	- 26 -
8.5.3. Požadavky na závěrečný monitoring po ukončení prací .....	- 27 -
8.5.4. Bezpečnost práce, havarijní situace.....	- 28 -
8.6. Povolení a komunikace se státními orgány .....	- 28 -

## 1. Požadavky na technologický postup likvidace azbestových materiálů

Stávající meziokenní vložky (dále jen „MIV“) jsou tvořeny sendvičovým panelem konstrukce typu „boletické panely“. Jedná se o stavební konstrukci, která má více variant, kdy základem je ocelový rám, který je z venkovní strany obložen pohledovým sklem nebo jinou celistvou konstrukcí (např. kov, obchodní označení KORD, Stross, Sidelvar atd.) a z vnitřní strany pak nejčastěji deskovými materiály. Azbest může být jak ve vnitřní desce, tak v desce, která se skrývá pod pohledovým sklem (krycí celistvou deskou).

*Azbest je definován jako nebezpečný, zdraví škodlivý materiál. Azbest (dříve psáno asbest, česky též výraz osinek) je světlý až tmavozelený minerál ze skupiny silikátů (křemičitanů). Typickou vlastností pro azbest je jeho sklon vytvářet dlouhé tenké vláknité struktury, které mají tendenci se odštěpovat po délce. Azbest se dříve využíval jako nehořlavý a izolační materiál, poté, co byly zjištěny jeho karcinogenní vlastnosti, se od tohoto využití upustilo.*

*Vrcholu dosáhla produkce azbestu v sedmdesátých a osmdesátých letech dvacátého století. Světová spotřeba azbestu tehdy dosahovala asi pěti milionů tun ročně. Velká většina vytěženého azbestu sice našla uplatnění ve stavebnictví, ale dostával se i do celé řady průmyslových výrobků.*

*Nebezpečnost azbestu pro lidský organizmus tkví v malých rozměrech jeho vláknitých struktur. Ty jsou schopny, podobně jako jiné mikroskopické pevné částice, se dostat do vzduchu a odtud do plic. V plicích se azbest zabodává do plicních sklípků a postupem času okolo nich může vzniknout rakovinné bujení. Jedná se tedy o silně karcinogenní látku. Dalšími riziky je fibróza a mesotheliom (zhoubný nádor pohrudnice a pobřišnice).*

**Všechny konstrukce vertikálních MIV i horizontálních MIV jsou určeny k trvalému odstranění – odbornému trvalému vyjmutí ze stavby a odborné likvidaci.**

Odstranění výše uvedených konstrukcí podléhá zvláštním požadavkům s ohledem na bezpečnost práce samotných pracovníků provádějící tyto práce, tak i pro celé okolí stavby!!!

Základním principem pro práce s azbestem na obvodovém plášti je vytvoření pracovního prostoru tzv. Kontrolovaného pásma, které bude dostatečně velké pro pohyb pracovníků a na druhou stranu zabere co nejmenší část daného objektu. Z venkovní strany se nejčastěji používá modulové rámové lešení potažené neprodyšnou plachtou a z vnitřní strany pak jednoduchá dočasná příčka potažená speciální PE folií. Takto vytvořený prostor se hermeticky uzavře a připraví se do něj nasávací otvory pro přístup čerstvého vzduchu a výfukové otvory pro výdech z odsávacích zařízení. Odsávací zařízení s filtrací HEPA H13 vytvoří v pracovním prostoru Kontrolovaného pásma podtlak a ven se dostane jen čistý vzduch. Veškerá respirabilní vlákna zůstanou zachycena na filtrech H13. Aby bylo možné kontrolovat vzniklý podtlak po celou dobu realizace prací s azbestem je potřeba tento průběžně měřit záznamovým zařízením.

Prvním krokem je důsledné oddělení prostoru prací s azbestem od okolního prostoru. Toto je možné mnoha způsoby, nejčastěji je to provedeno pomocnou konstrukcí, která je potažena neprodyšnou plachtou či fólií o dostatečné síle. Veškeré spoje takovéto plachty jsou pak většinou podlepeny. Je potřeba věnovat velkou pozornost stabilitě a statickému zajištění konstrukce před účinky větru. Takto oddělený prostor je osazen dostatečným počtem odsávacích jednotek, které jsou schopné v prostoru zajistit dostatečnou výměnu vzduchu. Nejčastěji je doporučována 5–8násobná výměna, tak aby podtlak v prostoru prací s azbestem neklesl pod hranici stanovenou projektem (cca 10–20 Pa). Vyšší podtlaky pak nadměrně namáhají plachty a fólie na pomocných konstrukcích a hrozí jejich protržení.

Podtlak sám o sobě bez výměny není ale tím správným řešením. Bez výměny vzduchu nedochází k filtraci vnitřního prostoru a zejména pracovní prostor nemá dostatek čerstvého vzduchu. Vytvoření podtlaku při zajištěné dostatečné výměně vzduchu lze snadno ověřit

jednoduchým výpočtem. Objem pracovního prostoru vynásobený pětinasobnou výměnou vzduchu musí odpovídat výkonu odsávacích zařízení při zajištění podtlaku na stanovené hranici. Je pak nemožné, aby prostor například jednoho pavilónu běžné mateřské školky byl odsáván zařízením o výkonu 1 000 m<sup>3</sup> za hodinu. Výkon odsávacích zařízení je pak možné vyčíst na štítku zařízení nebo podle průtoku na technickém listu HEPA filtru.

Jelikož je vytvořený podtlak jednou z podstatných záruk neuvolňování azbestových vláken mimo pracovní prostor, je nutné jej po celou dobu provádění prací monitorovat. Vhodné je, aby monitorovací zařízení mělo nejen dobře slyšitelný alarm pro případ poruchy odsávacích zařízení nebo poklesu podtlaku, ale i záznamové zařízení pro případné pozdější spory. Záznam z těchto zařízení bývá jediným důkazem o splnění podmínek zajištění prostoru před uvolněním azbestových vláken do okolního prostředí. Na takto vytvořený a odsávaný pracovní prostor jsou napojeny **dekontaminační komory pro pracovníky** a pro vyvážení materiálu. Tyto by měly být tříkomorové (čistý prostor, sprchová resp. očištná část a špinavý prostor). Sprchová část obsahuje v případě personální komory vodní nebo vzduchovou sprchu, odsávání vnitřního prostoru zařízením s HEPA filtrem H13. Vlastní komory by pak měly být odděleny dobře těsnícím uzávěry, tak aby nedocházelo k jejich vzájemné kontaminaci. V případě očištné části materiálových komor nesmí chybět zařízení pro odsátí prachu z povrchu již zabaleného materiálu a prostředek pro stabilizaci obalu odpadu.

**Dodržování dekontaminace** je jednou z nejdůležitějších podmínek provozu takovýchto zařízení. Je zřejmé, že v případě, že se pracovníci nebudou dostatečně dekontaminovat, mohou pak na svých oděvech vynášet azbestová vlákna mimo pracovní prostor. Nikdy bychom neměli pracovníky vidět z pracovního prostoru vycházet v ochranných oděvech nebo dokonce s ochrannou maskou. Tyto prostředky jsou buď jednorázové v případě oděvů a výměnných filtrů, nebo jsou určeny ke speciálnímu praní, které však v České republice podle mých vědomostí žádná společnost odborně nenabízí.

Po odstranění předmětných materiálů s azbestem je nezbytně nutné provést především pečlivé uklizení pracovního prostoru od všech úlomků a vysátí celého prostoru vysavači s filtrací HEPA H14. Před závěrečným měřením nesmí být v pracovním prostoru žádný prach.

Vlastní měření se provádí podle **ČSN EN ISO 16000-7 (835801) Vnitřní ovzduší - Část 7: Postup odběru vzorků při stanovení koncentrace azbestových vláken v ovzduší**, kdy po práci s azbestem musí být na každý jednotlivý pracovní prostor provedena minimálně dvě měření, resp. odebrány dva vzorky. Nižší počty měření, než stanovuje norma, mohou vést k následným soudním sporům, zda byl po skončení práce s azbestem pracovní prostor skutečně čistý.

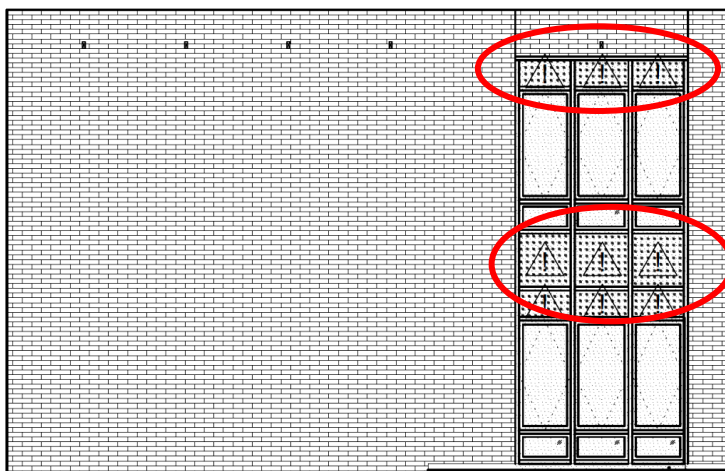
**Projektant doporučuje výše uvedené stavební práce provádět v období letních prázdnin – upravit harmonogram a POV tomuto požadavku.**

Předpokládaná doba potřebná na sanaci azbestových materiálů cca. 40-50 dnů dle kapacitních možností dodavatele (subdodavatele). Toto je nutno zohlednit v harmonogramu stavby generálního dodavatele.

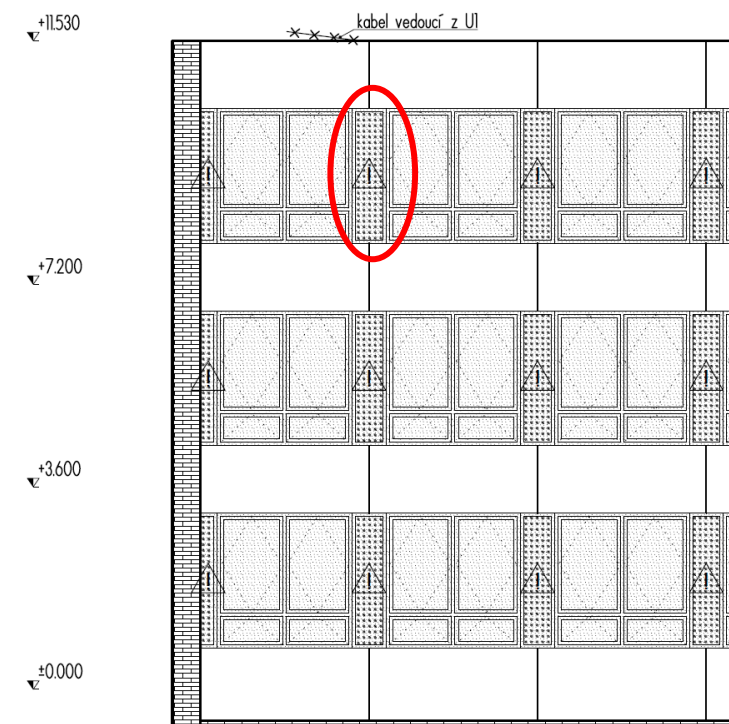
*Upozornění: likvidace azbestu nezohledňuje možnosti a zvyklosti odborného dodavatele, který bude vybrán na základě výběrového řízení (veřejná zakázka). Projektant předpokládá, že vybraný dodavatel může předložit jiné řešení, které bude následně předloženo k projednání (podmínka pro rozhodnutí).*

Ve výkresové části dokumentace jsou vyznačeny dotčené konstrukce následujícím způsobem:

### PAVILÓN U3 - POHLED JIŽNÍ



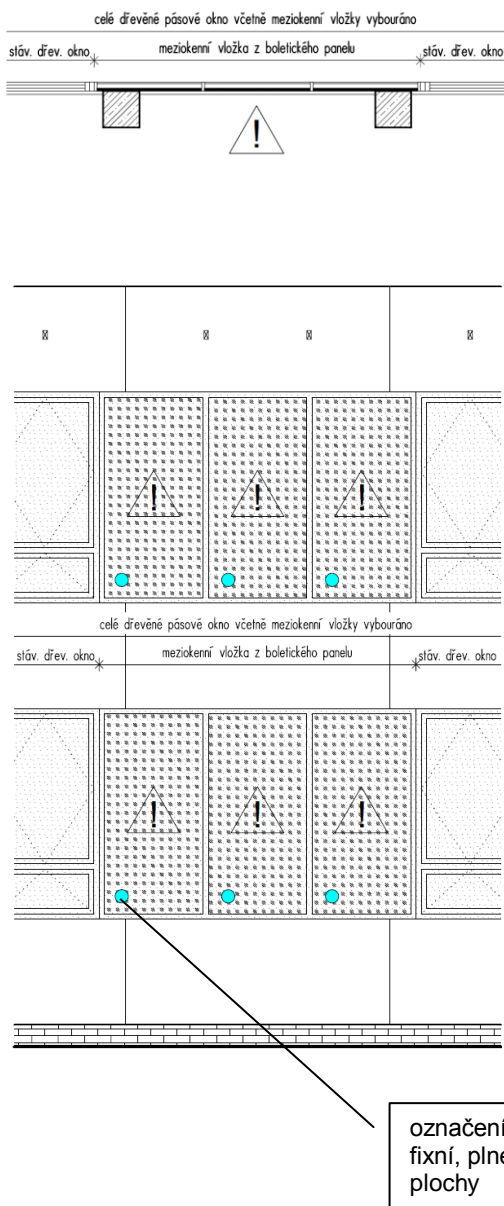
### PAVILÓN DM - SEVERNÍ POHLED



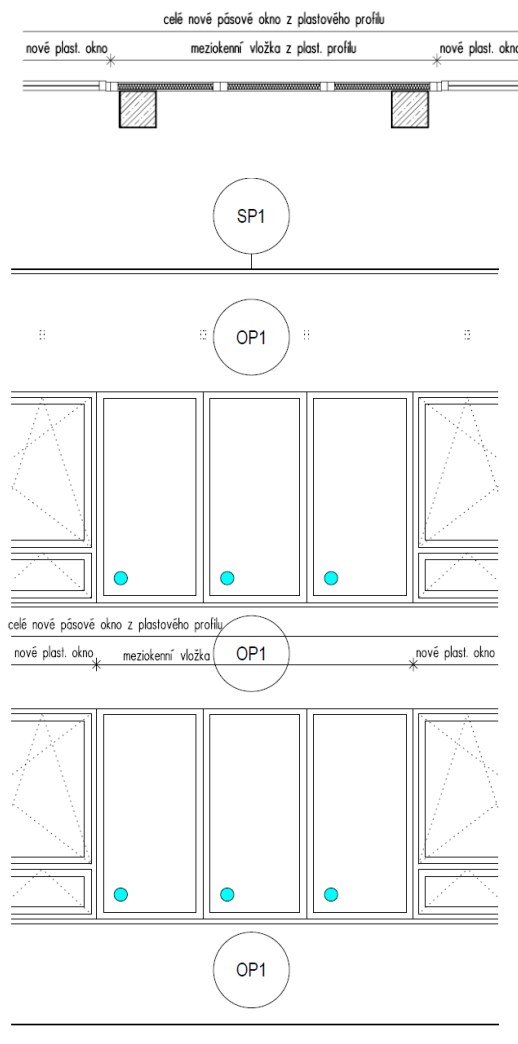
OTVOROVÁ VÝPLŇ OBSAHUJÍCÍ AZBEST  
(BOLETICKÝ PANEL-NEBEZPEČNÝ ODPAD)

## Schéma – půdorysné zobrazení:

VÝŘEZ PŮDORYSU - bourací práce:



VÝŘEZ PŮDORYSU - nový stav:



V navrženém stavu budou konstrukce „boletických“ panelů nahrazeny konstrukcí LOP (lehký obvodový plášť v rámci sestavy výplně otvorů – okna).



### Příklady z realizace odborného provádění odstranění azbestu

Obrázky zleva: podtlakové kontrolované pásmo, osobní dekontaminační komora, detail odsávacího zařízení H13 a vysavače H14, typické vybavení osobních ochranných pomůcek pracovníků, označení odpadových materiálů.



Zdroj: veřejně přístupná prezentace společnosti Omnipure s.r.o., Ekolsan.CZ s.r.o., veřejně přístupné dokumenty z Internetu (www).

## 2. Rámcový projekt sanace azbestu

Projekt sanace azbestu (dále jen Projekt) zpracovává problematiku sanace azbestových materiálů a dekontaminaci pavilónů od volných azbestových a ostatních anorganických vláken.

S ohledem na současné vědomosti ohledně zdravotní závadnosti azbestu je nutno při provádění jakýchkoliv prací s azbestem postupovat v souladu se Směrnicemi EU a národními předpisy České republiky. Z tohoto důvodu je členění projektu vypracováno s ohledem na bezpečný postup odstranění a snížení rizik vyplývajících z přítomnosti azbestových materiálů ve všech jednotlivých případech jako práce v uzavřeném kontrolovaném pásnu.

Účelem uzavřeného Kontrolovaného pásma je zabránit šíření kontaminace azbestem a předejít expozici dalších osob. Kontaminace azbestem zůstává uvnitř uzavřeného prostoru Kontrolovaného pásma díky regulovanému přístupu skrze dekontaminační komoru. Doprava odpadu nebo drobného nářadí a zařízení z a do uzavřeného Kontrolovaného pásma bude řešena prostřednictvím personální dekontaminační komory. Dalším atributem bránícím šíření azbestových vláken mimo Kontrolované pásmo je vytvoření podtlaku v tomto prostoru pomocí odsávacích jednotek s HEPA filtrem. Systém vytvoření Kontrolovaného pásma je blíže popsán v dalších kapitolách tohoto projektu.

Skutečný rozsah prací vždy závisí na dohodě mezi investorem a odbornou sanační firmou (a podmínkami, které budou stanoveny v rámci projednání stavebního povolení !!!).

Účelem tohoto dokumentu je:

- předložení obecných pravidel pro sanaci azbestových materiálů a dekontaminaci vnitřního prostředí pavilónů,
- předložení návrhu rámcového technického postupu odstraňování azbestových materiálů a dekontaminaci pavilónů,
- předložení návrhu postupu na provádění inspekce účinnosti sanace dle akreditovaného postupu IP02 (pracovně označovaného akreditovaný dozor) nad sanačními pracemi.

### 2.1. Orientační přehled legislativních požadavků

- Zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce.
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. resp. jeho novely Zákona č. 392/2005 Sb., kterým se mění Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a některé další zákony.
- Vyhláška č. 432/2003 Sb. k Zákonu o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb., kterou se stanoví podmínky 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.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci (prováděcí předpis).
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech.
- Vyhláška č. 381/2001 Sb., katalog odpadů.
- Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí.
- Směrnice EU č. 1999/77/ES - všeobecný zákaz uvádění na trh a používání azbestových vláken a výrobků obsahující azbestová vlákna.
- Směrnice Rady č. 90/394/EHS z 28. června 1990 o ochraně pracovníků před riziky z vystavení účinků karcinogenů při práci.



- Směrnice Rady č. 83/477/EHS z 19. září 1983 o ochraně pracovníků před riziky z vystavení účinků azbestu při práci, upravená směrnicí Rady č. 91/382/EHS z 25. června 1991 a doplněná a změněná směrnicí Rady č. 98/24/ES ze 7. dubna 1998 a směrnicí č. 2003/18/ES Evropského parlamentu a Rady z 27. března 2003.
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 ze dne 18. prosince 2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, o zřízení Evropské agentury pro chemické látky, změně směrnice 1999/45/ES a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 793/93, nařízení Komise (ES) č. 1488/94, směrnice Rady 76/769/EHS a směrnic Komise 91/155/EHS, 93/67/EHS, 93/105/ES a 2000/21/ES.

## 2.2. Zkratky a pojmy

<b>MŽP ČR</b>	Ministerstvo životního prostředí České republiky
<b>ISO</b>	Mezinárodní organizace pro normalizaci
<b>ČIA</b>	Český institut pro akreditaci, o.p.s.
<b>IO</b>	Inspekční orgán akreditovaný ČIA
<b>ZL</b>	Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA
<b>KP</b>	Kontrolované pásmo. Pásmo/prostor, ve kterém platí speciální zpřísněná pravidla pro pohyb a práci osob, které vykonávají sanaci/dekontaminaci
<b>Uzavřené KP</b>	Kontrolované pásmo ve vnitřním prostředí. Hermeticky uzavřený prostor, ve kterém probíhá sanace/dekontaminace, a ve kterém je zajištěna tlaková diference v rozmezí 20 až 40 Pa
<b>Otevřené KP</b>	Kontrolované pásmo ve vnějším prostředí, ve kterém probíhá sanace
<b>Sanace</b>	Odstranění azbestových materiálů a/nebo stabilizace/enkapsulace povrchu azbestových materiálů speciálními enkapsulačními prostředky
<b>Dekontaminace</b>	Speciální typ sanačního postupu, který odstraňuje volná respirabilní azbestová a ostatní anorganická vlákna z vnitřních prostor objektu
<b>Vymlžení / mlžení</b>	Vystřikání prostoru speciálním enkapsulačním prostředkem, který na sebe naváže zbytková volná azbestová a ostatní anorganická vlákna ve vzduchu
<b>Akreditovaný dozor</b>	Pracovní označení (zjednodušený výraz) pro Inspekci účinnosti sanace jako akreditovaného postupu IO prováděného inspektorem IO (odborně způsobilou osobou) v rámci sanace azbestu
<b>Akreditovaný monitoring / měření</b>	Akreditované měření / stanovení početní koncentrace všech respirabilních anorganických (včetně azbestových) vláken / vláknitých částic vyskytujících se ve sledovaném prostoru, resp. prostředí
<b>Personální DS</b>	Personální dekontaminační systém: zajišťuje bezpečný přechod Pracovníků z prostor mimo KP do KP; při přechodu pracovníků z KP do prostor mimo KP umožňuje jejich očistu a zamezuje tím kontaminaci okolí azbestovými vlákny uvolněnými z oděvů a obuvi zaměstnanců.

### **Materiálová propust – pro uzavřené KP**

### **Materiálová propust – pro otevřené KP**

	Prostor pro přesun sanovaného stabilizovaného azbestového odpadu z KP do prostoru mimo KP
<b>Odsavač</b>	Odsávací zařízení / jednotka s HEPA filtry H13, která zajišťuje výměnu vzduchu
<b>BIGBAG</b>	Speciální velkoprostorový pevný silnostěnný neprodyšný vak na balení sanovaného stabilizovaného azbestového materiálu
<b>PP/PE obal</b>	Polypropylenový / polyethylenový pevný silnostěnný neprodyšný vak/fólie na balení sanovaného stabilizovaného azbestového materiálu
<b>BOZP</b>	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

### **Azbestový/neazbestový materiál**

Zjednodušený výraz pro materiál s obsahem / bez obsahu azbestu

## **2.3. Základní dělení azbestových materiálů ve stavebnictví**

Stavební materiály obsahující azbest lze rozdělit do dvou základních skupin, a to na slabě vázané a silně vázané.

Za **silně vázané azbestové materiály** jsou zpravidla považovány všechny azbestocementové výrobky (např. Eternit, Cembalit, Cemboplast) a asfaltové výrobky (např. Bitagit, Aralebit, Arabit-S), tmely atd. s objemovou hmotností cca nad 1400 kg/m<sup>3</sup>.

Za **slabě vázané azbestové materiály** jsou zpravidla považovány materiály, jako jsou azbestové nástříky (např. Pyrotherm), lehké azbestové desky (např. Ezalit, Dupronit, Lignát), izolační desky (např. Izomín, Akumín) izolační a těsnící šňůry atd. s objemovou hmotností cca pod 1000 kg/m<sup>3</sup>.

Ohodnocení naléhavosti sanace – analýza rizik (dále jen ohodnocení) je zpravidla součástí inspekčních zpráv vypracovaných na základě výsledků inspekce výskytu azbestu (průzkumu azbestu) a slouží k zařazení jednotlivých slabě vázaných materiálů uvnitř objektů do tzv. rizikových skupin.

Ohodnocení vychází z německé „Azbestové směrnice – z ledna 1996“ pro hodnocení a sanaci slabě vázaných azbestových materiálů v budovách. Směrnice obsahuje matici / tabulku, pro hodnocení rizik azbestových materiálů, která bere v úvahu: typ materiálu, druh azbestových vláken v materiálu, strukturu a stupeň poškození povrchu materiálu, využití prostoru a umístění materiálu. Každé kritérium má přiřazeno bodové ohodnocení. Na základě součtu bodů jednotlivých kritérií pak matrice určí klasifikaci rizika pro daný slabě vázaný azbestový materiál.

Materiály jsou klasifikovány třemi úrovněmi rizika I, II a III:

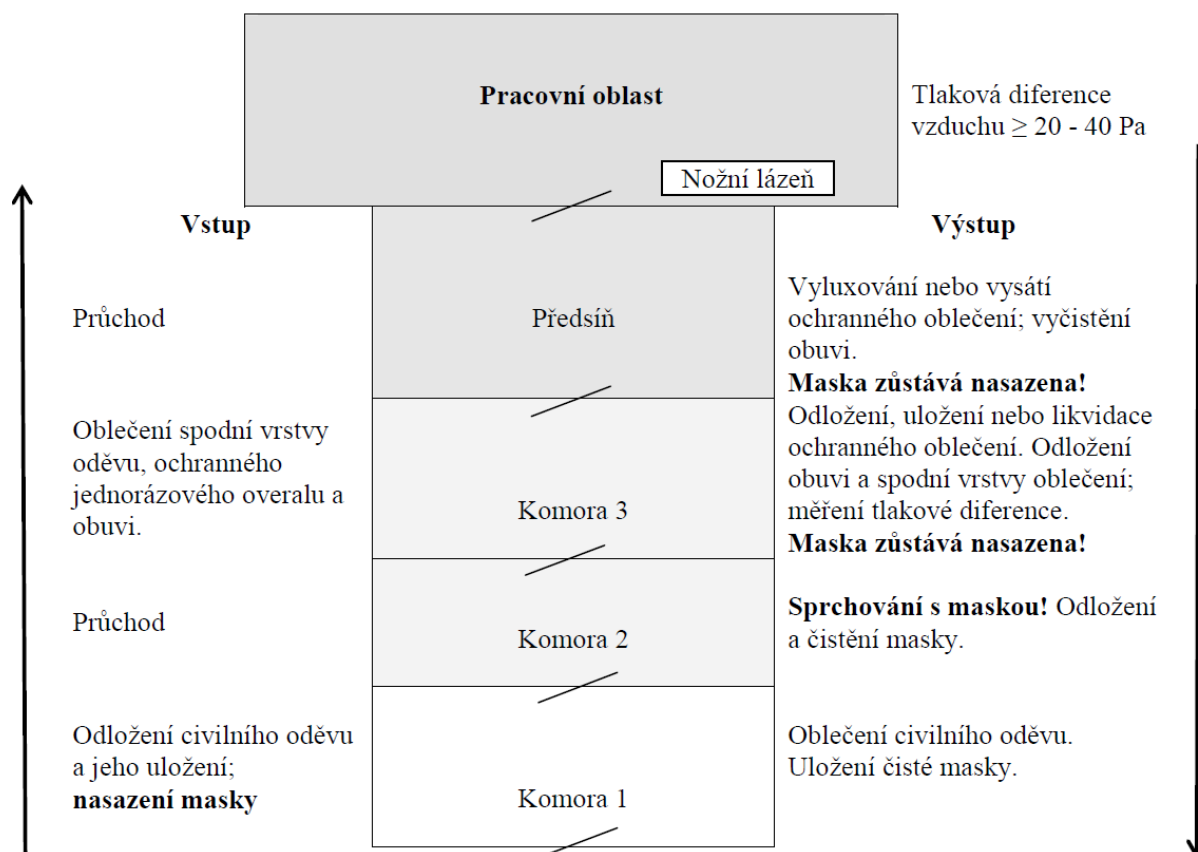
- riziková třída I vyžaduje okamžitou akci,
- riziková třída II vyžaduje nové ohodnocení materiálu ve střednědobém horizontu 2 let,
- riziková třída III vyžaduje nové ohodnocení materiálu v dlouhodobém horizontu 5 let.

### 3. Technologické vybavení pro práce s azbestem

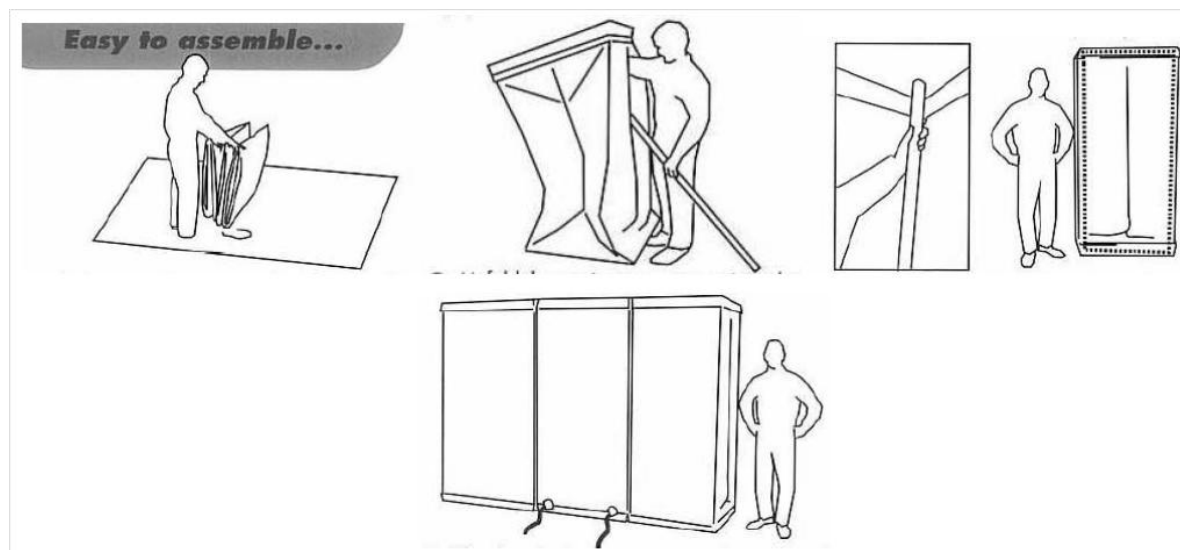
#### 3.1. Personální dekontaminační systémy

Účelem personálních DS je dekontaminace pracovníků provádějících sanační práce v prostoru KP ve vnitřním a vnějším prostředí. Vzhledem k tomu, že sanační práce jsou velmi rozdílné co do rozsahu, místa, počtu pracovníků a dalších kritérií, mohou být i typy personálních DS různé. Na Obr. č. 1, 2, 3 a 4 uvádíme základní typy personálních DS a princip jejich fungování.

**Obr. č. 1** Princip personálního dekontaminačního systému (DS)



**Obr. č. 2** – Princip použití mobilního personálního dekontaminačního systému (DS).



**Obr. č. 3** Ukázky mobilních dekontaminačních systémů (DS)



Jako personální DS lze použít komorový systém nebo jednoduché konstrukce z hliníkových, ocelových nebo dřevěných profilů, které se potahují pevnostní neprodyšnou PP/PE folií o minimální tloušťce stěny 0,2 mm.

Vstup a výstup do/z personálního DS je řešen přes PP/PE folie, a to buď speciálními zipy nebo systémem překryvných plachet / fólií. Personální DS je rozděleno na čtyři samostatné prostory a to na čistou šatnu (komora 1), sprchu (komora 2), nečistou/špinavou šatnu (komora 3) a předsíň.

Velikost jednotlivých komor a předsíně je dána především počtem pracovníků, kteří budou v prostoru KP pracovat. Jedna komora by měla mít minimální rozměry cca 0,9x 0,9x2,0 m.

Celý personální DS je napojen na odsávací zařízení tak, aby byla zajištěna dostatečná tlaková diference vzduchu a aby nedocházelo k úniku azbestových vláken mimo KP. Zároveň by měl být celý personální DS monitorován záznamníkem tlakové diference. Je nutné / vhodné, aby zařízení měření tlakové diference bylo pravidelně kontrolováno zkaličovaným měřidlem, které obsluhuje nestranná a odborně způsobilá (akreditovaná) osoba.

Ve speciálních případech je možno použít některou z variant dočasných personálních DS viz Obr. č. 2 a 3. Ojedinelé lze k personální očiště namísto vodní sprchy použít sprchu vzduchovou nebo oděv vysát speciálním vysavačem.

S ohledem na zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, je vhodné, aby voda použitá pro personální očištění pracovníků v DS, byla filtrována z důvodů zachycení azbestových vláken.

Personální DS je nutné v pravidelných intervalech akreditovaně dozorovat, viz poznámky dále v textu.



### **Pravidla při vstupu do (kontaminované prostředí) KP přes personální DS:**

Pracovník se v komoře 1 svlékne z civilního oděvu, uloží jej, nasadí si ochrannou masku a vstoupí do komory 2, kterou projde do komory 3 (špinavá šatna). V komoře 3 se oblékne do pracovního oděvu včetně jednorázového overalu; dále si nasadí helmu, ochranné brýle a navlékne si rukavice a projde předsíní do pracovní oblasti.

### **Pravidla při výstupu z KP přes personální DS:**

Pracovník si nejprve v předsíni očistí oděv, obuv a helmu (mechanická očista a vysátí). Poté vstoupí do komory 3 (špinavá šatna) a vysvlékne se z jednorázového ochranného oděvu (overall, případně návleky na obuv), rukavic a helmy. Jednorázový oděv včetně návleků na obuv vhodí do připraveného vhodného PP/PE obalu, který je zlikvidován stejným postupem jako azbestové materiály. Ochranná maska stále zůstává nasazena na obličeji. Poté vstoupí do komory 2, kde se vysprchuje s ochrannou maskou na obličeji. Sprcha může být vodní nebo s ohledem na místní podmínky vzduchová. Na závěr si omyje a sundá ochrannou masku, kterou si vezme s sebou do komory 1 (čistá šatna), kde ji uschová. V komoře 1 se oblékne do civilního oděvu a opustí KP resp. personální DS.

## **4. Odsávací jednotky s HEPA filtry pro výměnu vzduchu**

V personálním DS a uzavřeném KP musí být zajištěna kontinuální výměna vzduchu a dostatečná tlaková diference vzduchu, aby nedocházelo k úniku azbestových vláken do okolí. Zapojení odsávacích jednotek na stěny uzavřeného KP a personálního DS viz Obr. č. 5, 6 a 7.

Vzduch musí být odsáván tak, aby došlo minimálně ke 4-násobné výměně vzduchu za hodinu. Počet nasazených odsávacích jednotek závisí na jejich výkonu a velikosti odsávaného prostoru.

Odsávací jednotky vytváří v odsávaném prostoru tlakovou diferenci vzduchu v rozmezí  $\geq 20$  - 40 Pa. Hodnoty tlakové diference je důležité průběžně monitorovat a to buď zařízením s možností záznamu nebo zkalibrovaným měřidlem, které obsluhuje nestranná a odborně způsobilá (akreditovaná) osoba.

Každá odsávací jednotka musí být osazena HEPA filtrem třídy H13/14.

Zanesení filtračních médií má vliv na výkon odsávací jednotky a může v důsledku nadměrné tlakové ztráty na filtru dojít k jeho poškození. V případě poškození filtračního média hrozí únik azbestových vláken do okolního prostředí (nutná kontrola).

**Obr. č. 4 – Ukázka personálního DS v otevřeném KP.**





**Obr. č. 5** – Uzavřené KP se zapojenými nasávacími a odsávacími jednotkami s HEPA filtry.



**Obr. č. 6** – Uzavřené KP se zapojenými odsávacími jednotkami s HEPA filtry.



**Obr. č. 7** – Personální DS v otevřeném KP se zapojenými odsávacími jednotkami.



## 5. Aplikace speciálních enkapsulačních prostředků

V průběhu prací jsou veškeré sanované materiály (v určitých případech i obaly) a sanované prostory KP penetrovány speciálním enkapsulačním prostředkem (vodou ředitelným v poměru daném výrobcem), který je aplikován vysokotlakým bezvzduchým stříkacím zařízením.

Je zakázáno aplikovat enkapsulační prostředek jiným než výše uvedeným způsobem. Při aplikaci enkapsulačního prostředku je nutné se řídit pokyny jeho výrobce.

Je vhodné zajistit používání barevného enkapsulačního prostředku, aby bylo možné jednoznačně určit, kde již byla penetrace provedena.

## 6. Vysavače s filtry H13/14

Po odstranění všech azbestových materiálů je nutné celý prostor KP vysát účinnými vysavači, které jsou opatřeny filtry H13/14. Vzhledem k výskytu nebezpečných respirabilních vláken není možné používat jiné třídy filtrů!!

Účinnost a správná funkce vysavače je pravidelně kontrolována vizuálně nebo partikulárním měřičem jemných částic. Filtry vysavačů jsou pravidelně udržovány a o výměnách filtrů je veden řádný záznam.

## 7. Obalové prostředky nebezpečného odpadu

V KP je veškerý azbestový materiál penetrován enkapsulačním prostředkem a průběžně ukládán / balen do speciálních obalových prostředků jako jsou: PP/PE silnostěnné velkoobjemové (BIGBAGy) nebo maloobjemové vaky, silnostěnné PP/PE fólie atd., viz Obr. č. 8, 9, 10, 11 a 16. Je nutné dbát na to, aby při manipulaci nedošlo k poškození obalů.

Veškeré obaly jsou po uzavření opatřeny samolepícím štítkem, který obsahuje označení nebezpečného azbestového odpadu, katalogové číslo odpadu a název firmy, která odpad balila viz Obr. č. 12.

**Obr. č. 8** – Příklad maloobjemového vaku.



**Obr. č. 9** – Princip velkoobjemového vaku.



**Obr. č. 10** – Velkoobjemové vaky tzv. BIGBAGy s výstražnými štítky.

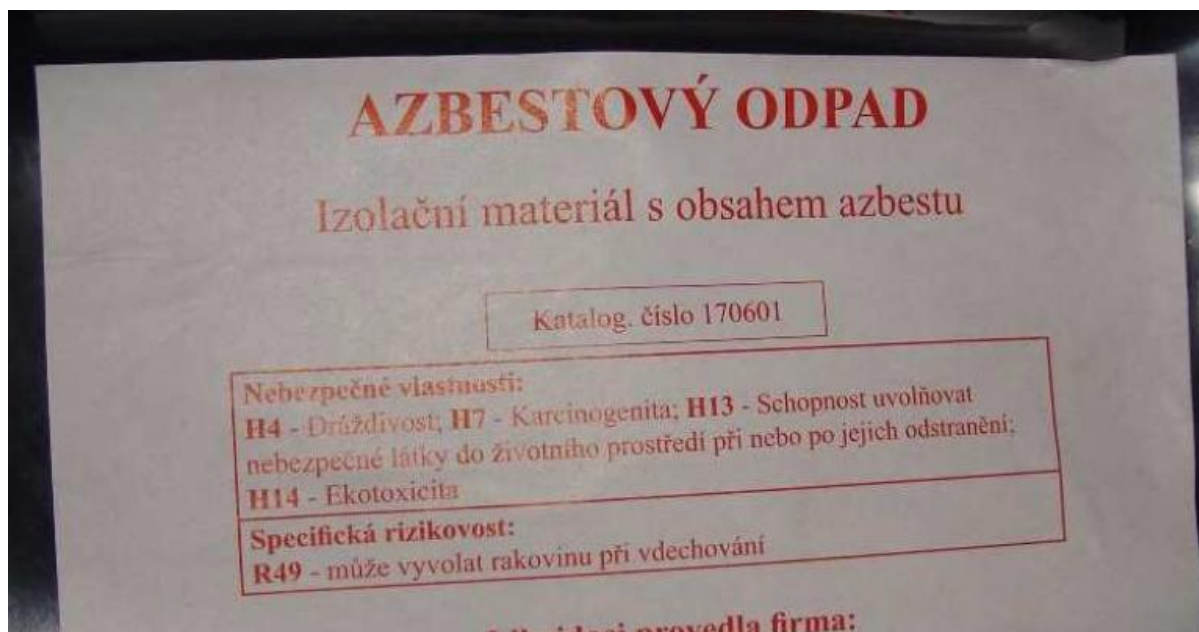




**Obr. č. 11** – Maloobjemové vaky s výstražnými štítky.



**Obr. č. 12** – Detail samolepícího štítku na obalu se sanovaným azbestovým materiálem.



**Obr. č. 13** – Typové výstražné štítky na označení kontrolovaného pásma (KP) a na práce s azbestem.



**Obr. č. 14** – Příklad aplikace penetrace eternitové (azbestocementové) střešní krytiny speciálním enkapsulačním prostředkem (v otevřeném KP).



**Obr. č. 15** – Pracovník v ochranném jednorázovém oděvu s polomaskou, který provádí monitoring ve vnějším prostředí (při inspekci účinnosti sanace).



## 8. Odvoz a ukládání nebezpečného azbestového odpadu

Je vypracován provozní a havarijní řád pro nakládání s nebezpečným azbestovým odpadem (dále jen azbestový odpad).

Zabalený a stabilizovaný azbestový odpad je dopravován do meziskladu nebo je přímo ukládán do speciálního kontejneru viz Obr. č. 16:





Azbestový odpad z KP do prostoru mimo KP je přesouván přes materiálovou komoru / propust.

V pravidelných intervalech je azbestový odpad předáván oprávněné osobě k odvozu a likvidaci na příslušné skládce.

Množství odváženého azbestového odpadu může být pravidelně či namátkově váženo osobami provádějícími akreditovaný dozor viz dále.

Odvoz kontejnerů s nebezpečným azbestovým odpadem zajišťuje oprávněná osoba a to v souladu s platnou legislativou ČR a EU pro přepravu nebezpečných odpadů. Je vedena evidence „Evidenčních listů odpadu“.

### **8.1. Obecný technologický postup sanace (odstranění) azbestových materiálů**

Z hlediska České legislativy a legislativy EU dělíme práce s azbestem na práce ve vnitřním a vnějším prostředí. V obou případech je stanoven technologický postup, jehož dodržování je pravidelně kontrolováno nestrannou odborně způsobilou osobou (např. akreditovaný dozor). Sanace probíhají vždy v kontrolovaném pásmu (KP), ve kterém je nutno dodržovat speciální pracovní režim s ohledem na BOZP a ochranu třetích osob.

#### **8.1.1. Technologický postup sanace (odstranění) azbestových materiálů ve vnitřním prostředí**

Azbestové materiály ve vnitřním prostředí se zpravidla odstraňují v uzavřeném KP, které je hermeticky odděleno od okolních prostor. Odsávací jednotky vytvářejí v KP tlakovou diferenci vzduchu, která zamezuje úniku azbestových vláken mimo KP.

Vytvoření KP se běžně užívá systému lehkých přestavitelných příček tvořených např. hliníkovou nebo dřevěnou konstrukcí, která se překrývá dostatečně pevnou PP/PE folií.

Pokud možno je vždy lepší variantou využít k vytvoření KP stávajících příček/stěn.

Při určování velikosti KP je nutno vzít v úvahu následující skutečnosti: množství a rozměry odstraňovaných azbestových materiálů, umístění nutného technického vybavení, umístění personálního DS, materiálové dekontaminační komory atd. KP musí být výrazně označeno výstražnou páskou v kombinaci s výstražnými štítky umístěnými přímo na stěnách KP, které upozorňují na práce s azbestem, viz Obr. č. 13, 17, 18 a 19.

V KP musí být zajištěna kontinuální výměna vzduchu a dostatečná tlaková diference vzduchu, aby nedocházelo k úniku azbestových vláken do okolí, viz Obr. č. 4, 5, 6 a 7.

Tlaková diference vzduchu v KP musí být, během celé doby sanace azbestových materiálů a manipulace s nimi, monitorována zařízením schopným ji měřit a zaznamenávat.

Zařízení měření tlakové difference musí být schopno vyvolat dostatečně slyšitelný alarm v případě překročení mezních hodnot.

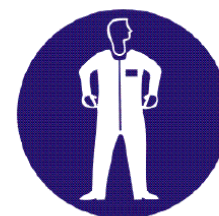
**Obr. č. 17** – Příklad výstražné cedule/štítku upozorňující na práce s azbestem.

**Obr. č. 19** – Oddělení KP od okolí pomocí výstražné pásky a výstražné cedule.

**Obr. č. 18** – Výstražná cedule se symboly a texty upozorňujícími na nebezpečí azbestu a na nutná preventivní opatření.



Vstupujte jen v ochranném oděvu



**POUŽIJ  
OCHRANNÝ  
OBLEK**



**V takto vymezeném prostoru kontrolovaného pásma se mohou pohybovat pouze pracovníci, kteří materiály s obsahem azbestu budou demontovat, jiným osobám není možné vstup do kontrolovaného pásma povolit.**

Pozor materiál obsahující azbestem	
Vstupujte jen v ochranné masce	
Zákaz jídla, pití, kouření	
Nepovolaným vstup zakázán	



Je doporučeno, aby zařízení měření tlakové difference bylo pravidelně kontrolováno kalibrovaným měřidlem, které obsluhuje nestranná a odborně způsobilá (akreditovaná) osoba.

KP je propojeno s personálními DS a materiálovou dekontaminační komorou, které jsou také napojeny na systém odsávacích jednotek. Základním účelem výše uvedených dekontaminačních prostředků je zamezit šíření uvolněných azbestových vláken z KP do okolí prostřednictvím pohybu osob a materiálu. Princip DS viz Obr. č. 1 a poznámky výše v textu.

Azbestové materiály jsou nejprve penetrovány enkapsulačním prostředkem, opatrně demontovány, ukládány do připravených obalů a vyváženy / vynášeny z KP přes materiálovou dekontaminační propust.

Po odstranění všech azbestových materiálů se provádí pečlivé vysátí celého KP a to pomocí vysavačů s filtry H13/14.

Po vizuální kontrole, zda nezůstaly v KP zbytky azbestových materiálů, následuje vymízení prostoru pomocí enkapsulačního prostředku, který na sebe naváže zbytková volná azbestová vlákna ve vzduchu.

Dodržování výše uvedených činností a akreditovaný monitoring před, během a po sanaci zajišťují zpravidla osoby provádějící akreditovaný dozor, viz dále v textu.

## 8.2. Technologický postup sanace (odstranění) azbestových materiálů ve vnějším prostředí

Azbestové materiály ve vnějším prostředí se zpravidla odstraňují v otevřeném KP, které je od okolních prostor odděleno pouze výstražnými páskami a cedulemi upozorňujícími na práce s azbestem a zamezujícími vstupu nepovolaným osobám viz Obr. č. 13, 17, 18 a 19.

Vzhledem k tomu, že sanační práce probíhají v otevřeném KP, je třeba minimalizovat únik azbestových vláken volbou vhodného technologického postupu.

Personální očištění pracovníků provádějících sanace je zajištěna personálním DS, který je umístěn na hranici KP a musí být dimenzován na počet osob pracujících uvnitř KP. Princip DS viz Obr. č. 1 a odstavec 5.1.

Personální DS je napojen na odsávací zařízení vytvářející tlakovou diferenci, která musí být monitorována. Je vhodné, aby zařízení měření tlakové difference bylo pravidelně kontrolováno zkalibrovaným měřidlem, které obsluhuje nestranná a odborně způsobilá (akreditovaná) osoba.



V případech velmi malého prostoru je možno použít některou z variant dočasných personálních DS viz Obr. č. 2 a 3. V těchto případech je také možné namísto vodní sprchy určené k personální očištění, použít sprchu vzduchovou nebo vysátí oděvu vysavačem s filtry H13/14.

Důvodem vytvoření personálního DS je zamezit kontaminaci okolí azbestovými vlákny uvolněnými z oděvů a obuvi zaměstnanců.

Azbestové materiály jsou nejprve napenetrovány enkapsulačním prostředkem, opatrně demontovány, ukládány do připravených obalů a vyváženy / vynášeny z KP přes materiálovou propust.

Po odstranění všech azbestových materiálů se provádí pečlivé vysátí celého KP vysavači s filtry H13/14.

Následuje konečná penetrace stávajících konstrukcí enkapsulačním prostředkem, který na sebe naváže zbytková azbestová vlákna.

Následuje opětné vysátí celého prostoru KP vysavači s filtry H13/14.

Dodržování výše uvedených činností a monitoring před, během a po sanaci zajišťují osoby provádějící akreditovaný dozor, viz následující kapitola.

### **8.3. Inspekce účinnosti sanace – “akreditovaný dozor”**

“Akreditovaný dozor” (pracovní označení) je nestranný pravidelný dohled nad sanací a je zpravidla prováděn z pověření investora. Výstupem akreditovaného dozoru je závěrečná inspekční zpráva, která mapuje a hodnotí průběh sanačních prací.

Činnosti, které jsou nebo mohou být prováděny v rámci akreditovaného dozoru:

- ☐ odborně-technická konzultační činnost při jednání s realizátorem sanačních prací,
- ☐ sledování dodržování sanačních postupů stanovených projektem sanace azbestu v průběhu sanačních prací,
- ☐ akreditovaný monitoring ve vnitřním či vnějším prostředí (před započítím, v průběhu a zejména po ukončení sanace uvnitř KP, v DS a případně mimo KP),
- ☐ akreditovaná kontrola/ stanovení tlakové difference vzduchu v KP a/nebo v personálním DS,
- ☐ akreditovaná kontrola hmotnosti vysanovaného azbestového materiálu. Rozsah činností prováděných v rámci akreditovaného dozoru závisí vždy na dohodě objednatele a zhotovitele.

#### **8.3.1. Akreditovaný monitoring**

Vzhledem k charakteru a nebezpečnosti prováděných sanačních prací je kladen důraz na akreditovaný monitoring ve vnitřním a/nebo ve vnějším prostředí a to s ohledem na ochranu pracovníků a třetích osob. Akreditovaný monitoring, resp. měření početní koncentrace respirabilních anorganických vláknitých částic provádějí vždy nestranné odborně způsobilé osoby z akreditované zkušební laboratoře či inspektoři z akreditovaného inspekčního orgánu. Výstupem jsou protokoly akreditované zkušební laboratoře, které jsou vždy součástí závěrečné inspekční zprávy.

#### **8.3.2. Akreditovaný monitoring je prováděn**

a) před započítím sanace uvnitř a/ nebo vně budoucího KP (zejména v případě, když KP přímo navazuje na prostory, kde probíhá běžný pracovní provoz),



b) během sanace uvnitř KP a/nebo u pracovníků a to zejména za účelem zjištění směrné expozice jednotlivých pracovních úkonů,

c) během sanace na hranici KP (převážně u otevřeného KP) tak, aby bylo ověřeno, že zvolená technicko-technologická opatření jsou dostatečná. Hodnoty koncentrace **nesmí** překročit limitní hodnotu 1000 vláken/m<sup>3</sup> a to s ohledem na ochranu zdraví třetích osob. V případě překročení limitní koncentrace, je nutné upravit technologický postup a ostatní opatření a monitoring opakovat.

d) uvnitř personálního DS,

e) po sanaci uvnitř a/ nebo mimo KP tak, aby bylo možno KP zrušit a pokračovat v běžném pracovním režimu bez speciálních ochranných opatření. Hodnoty koncentrace nesmí překročit limitní hodnotu 1000 vláken/m<sup>3</sup>. V případě překročení limitní hodnoty koncentrace, je nutné opakovat čištění a penetraci enkapsulačním prostředkem až do doby, kdy sledované hodnoty koncentrace budou podlimitní.

Počty měření jsou stanovovány osobami provádějícími akreditovaný dozor s ohledem na velikost a umístění KP, na délku trvání sanačních prací atd.

### **8.3.3. Akreditovaná kontrola hmotnosti vysanovaného azbestového materiálu**

Během nakládky se vysanované azbestové materiály mohou pravidelně vážit. Vážení vždy realizuje osoba provádějící akreditovaný dozor (akreditovaný inspektor) a to pomocí závěsné zkalibrované váhy. Výstupem jsou protokoly akreditované zkušební laboratoře, které jsou vždy součástí závěrečné inspekční zprávy.

### **8.3.4. Akreditovaná kontrola/stanovení tlakové difference vzduchu**

Akreditovaná kontrola a/nebo stanovení tlakové difference zjišťuje, zda uvnitř KP a/nebo v personálním DS jsou předepsané hodnoty tlakové difference ( $\geq 20 - 40$  Pa). Kontrolu a/nebo stanovení tlakové difference vzduchu realizuje osoba provádějící akreditovaný dozor a to pomocí kalibrovaného měřidla. Výstupem jsou protokoly akreditované zkušební laboratoře, které jsou vždy součástí závěrečné inspekční zprávy.

## **8.4. Zásady sanace/dekontaminace azbestu**

Navrhované řešení počítá s tím, že sanační práce budou probíhat v uzavřeném KP, které bude zhruba ohraničeno obvodovým pláštěm jednotlivých pavilónů. Během sanace je třeba minimalizovat únik azbestových vláken volbou vhodného technologického postupu a dodržováním zvláštního pracovního režimu s ohledem na BOZP a ochranu třetích osob mimo KP.

Azbestové materiály je nutné odstraňovat pokud možno vcelku bez řezání, lámání, trhání či jiného výrazného mechanického narušování, které způsobuje uvolňování azbestových vláken do vzduchu.

Průběh sanace a dodržování sanačních postupů daných projektem bude pravidelně sledován akreditovaným dozorem, který bude provádět i monitoring, viz výše v textu.

Hranice KP budou dány zvoleným technologickým postupem v závislosti na postupu sanace. Před vstupem do KP bude vždy umístěno personální DS a materiálová propust.

V KP je nutné zajistit dostatečnou filtraci vzduchu a tlakovou diferencí vzduchu podle pravidel popsanych v odstavci 5.2.

Personální DS a materiálová propust budou vybudovány tak, aby východ byl situován mimo KP, resp. na jeho hranici. Personální DS mohou být řešena různým způsobem, viz výše v

textu. Všichni pracovníci jsou povinni vstupovat/vystupovat do/z KP přes personální DS a je nutné dodržovat pravidla podrobně popsaná v popisu požadavků na personální DS.

Penetrace bude aplikována vysokotlakým bezvzduchým stříkacím zařízením podle pokynů výrobce. Tam, kde je to možné, je třeba zajistit použití barveného enkapsulačního prostředku, k jednoznačnému určení míst, kde již byla penetrace provedena.

Balící materiály musí být opatřeny samolepícími štítky, které obsahují minimálně následující informace: označení nebezpečného azbestového odpadu, katalogové číslo odpadu a název firmy, která odpad balila, viz výše.

Speciálně zabalené napenetrované azbestové materiály budou přesouvány přes materiálovou propust do speciálního kontejneru a odváženy na příslušnou skládku viz výše.

Monitoring po ukončení sanace uvnitř KP bude proveden, až sanační činnosti popsané v předchozí kapitole budou kompletně ukončeny.

KP může být odstraněno/zrušeno až poté, když hodnoty početní koncentrace respirabilních anorganických vláknitých částic po sanaci budou podlimitní (dle platné legislativy ČR a EU)!

### **8.5. Navrhovaný postup sanace (odstranění) obvodového pláště z tzv. boletických panelů**

Obvyklá skladba panelu (od interiéru):

- azbestová interiérová deska 1. vrstva
- bezazbestová deska - 2. vrstva
- azbestová deska - 3. vrstva
- vzduchová mezera
- azbestocementová deska
- skleněná deska na vnější straně obvodového pláště.

Spáry jsou izolovány/těsněny minerální vatou, azbestovým tmelem a kousky azbestových desek.

**Všechny vrstvy panelu jsou prohlášeny za azbestový materiál a jako s takovým s ním bude nakládáno!**

- a) Sanace bude probíhat v rámci zásad popsaných v kapitolách, viz výše
- b) Vytvoření KP. Vně objektu bude postaveno lešení, které bude zakryto plachtami z pevné silnostěnné neprodyšné PE/PP folie. Uvnitř objektu budou vybudovány předstěny z pevné silnostěnné neprodyšné PE/PP folie a to ve vzdálenosti do 2 metrů od vnitřní části obvodového panelu. Tyto dvě stavební konstrukce budou vymezovat prostor KP.
- c) Všechny výše uvedené vrstvy panelu budou před demontáží, v průběhu i po demontáži penetrovány barveným enkapsulačním prostředkem (dále jen penetrovány).
- d) Průběžně budou podle potřeby jednotlivé vrstvy baleny do PE/PP obalů.
- e) Sanované materiály v PE/PP obalech budou přesunovány do materiálové propusti, kde bude povrch obalů pečlivě očištěn, opět napenetrován a opatřen příslušným štítkem.
- f) Z materiálové propusti budou zabalené sanované materiály přesouvány do speciálního kontejneru a dle potřeby odváženy na příslušnou skládku.
- g) Dekontaminace KP. Po demontáži a odstranění všech vrstev panelů budou všechny povrchy v KP vyčištěny vysáváním a poté bude ocelová nosná konstrukce panelů napenetrována. Následně bude provedeno vymlžení prostoru KP a po vyschnutí všech povrchů bude provedeno finální čištění KP vysáváním.

### 8.5.1. Příprava před vytvořením vlastního Kontrolovaného pásma (KP)

Před započítím budou v jeho hranicích učiněna tyto opatření:

Před započítím prací je nutné místo, kde bude docházet k odstraňování azbestových materiálů zabezpečit proti úniku azbestových vláken do okolních prostor vytvořením kontrolovaného pásma (mikropásma).

- povrchové očištění nábytku – skříněk, stolů, židlí a přesunutí mimo pracovní prostor místnosti
- vybudování zástěny z lehké montované konstrukce potažené neprodyšným materiálem, čím nastane oddělení pracovního prostoru demontáže boletického fasádního panelů a vnitřního prostoru místnosti.
- odklizení veškerého odpadu, který neobsahuje azbest z prostoru, a to způsobem vhodným pro jednotlivý druh odpadu před zahájením prací
- zabezpečení veškerých inženýrských sítí a systému odvětrání
- zajištění stabilního přívodu elektrické energie před zahájením prací
- v případě zásahu do nouzových požárních únikových zón je nutné vytvořit náhradní řešení a to viditelně označit v objektu a seznámit se změnou všechny zaměstnance
- vypnutí a zabezpečení nepotřebných elektrických zařízení v prostoru Kontrolovaného pásma
- pro případ výpadku zdroje elektrické energie zajistit náhradní řešení např. motorovou centrálou
- zajištění zaslepení, ucpání nebo utěsnění otvorů jako jsou nasávací nebo výdechové mřížky vzduchotechniky

V pracovním prostoru bude pro vytvoření Kontrolovaného mikropásma v co největší míře využito stávajících zdí. Pro budování mikropásma se použije systém lehkých přestavitelných konstrukcí s dostatečnou odolností.

Tyto příčky budou popř. tvořeny dřevěnou nebo kovovou konstrukcí, která bude potažena folií o síle 0,2 mm.

Kontrolované pásmo musí být napojeno na odsávací jednotky pomocí, kterých se vytvoří podtlak min. -20 Pa. Tento podtlak bude během celé doby, kdy bude probíhat manipulace s azbestovými materiály nebo provádění ochranného nátěru azbestových panelů, pokud nebudou demontovány. Kontrolované mikropásmo musí být vybaveno monitorovacím zařízením schopným měřit a současně zaznamenávat podtlak. Zařízení měření podtlaku musí být schopno vyvolat dostatečně slyšitelný alarm v případě překročení mezních hodnot podtlaku.

### 8.5.2. Požadavky na monitoring prováděných prací

Vzhledem k charakteru a nebezpečnosti prováděných sanačních prací je nutné klást co největší důraz na monitoring prováděných prací. V průběhu prací bude provedeno jedno měření respirabilních azbestových vláken v každém desátém Kontrolovaném pásmu za účelem zjištění směrné expozice pracovních úkonů. Vyhodnocení vzorků vzduchu bude provádět Akreditovaná zkušební laboratoř.

Po zapojení odsávacích jednotek bude nejprve supervizí, manažerem projektu a stavbyvedoucím provedena vizuální kontrola těsnosti systému zbudovaného Kontrolovaného pásma. V případě, že bude výsledek této vizuální kontroly bez vad, budou spuštěny odsávací jednotky a zapojeno monitorování podtlaku. Po zapnutí odsávacích jednotek bude zkontrolována hodnota vytvořeného podtlaku tj. minimálně -20 Pa.

Monitorovací zařízení slouží zejména ke kontinuálnímu sledování podtlaku v průběhu sanačních prací a možnosti včasného varování v případě porušení celistvosti Kontrolovaného pásma nebo pro případ poruchy některého z odsávacích zařízení.

Samotné sanační práce budou zahájeny až po odsouhlasení provedení všech ochranných opatření supervizí investora a zástupcem investora v průběhu kontroly. O započetí prací s azbestem bude proveden zápis do Stavebního deníku, který bude potvrzen supervizí zhotovitele, manažerem projektu a supervizí investora.

Vzduchotěsně uzavřené obaly s odpadem musí být z prostoru Kontrolovaného pásma vynášeny řádně dekontaminované přes dekontaminační komoru, příp. vyneseny až po zrušení kontrolovaného pásma. Pokud bude potřeba, budou mimo kontrolované pásmo vzduchotěsné obaly se znečištěnými odpady soustřeďovány v místě dočasné deponie odsouhlasené investorem. Tato případná venkovní deponie bude řádně označena dle zák. 185/2001 Sb., o odpadech a ohraničena viditelně páskou. Postup sanace bude probíhat vždy s ohledem na to, aby nedocházelo k nadměrnému mechanickému namáhání azbestových materiálů a tím se nadměrně nezvyšoval počet respirabilních azbestových vláken v prostoru kontrolovaného pásma.

Vlastní ukončení sanačních prací bude potvrzeno měřením respirabilních vláken v prostorách, kde probíhala sanace, respektive odběrem vzorků vzdušiny. Počet měření (vzorků vzdušiny) bude v četnosti jedno měření na 10 mikropásem. Lze předpokládat, že při dodržení stejného technologického postupu, bude úroveň kontaminace v mikropásmu přibližně hranici. Odběr vzorku musí být proveden odborně způsobilou osobou a vyhodnocení jednotlivých vzorků bude provedeno akreditovanou laboratoří. Z výsledku měření musí být patrné, zda bylo nebo nebylo dosaženo cílového limitu.

Po dobu provádění odběrů a analýz v akreditované laboratoři budou zachována v provozu veškerá technická opatření Kontrolovaného pásma až do chvíle, kdy bude akreditovanou laboratoří potvrzeno splnění daného limitu. V případě kladného výsledku měření může dojít k odstavení jednotlivých odsávacích zařízení a zrušení Kontrolovaného pásma. V opačném případě bude probíhat čištění až do doby než opětovné odběry a analýzy potvrdí splnění požadovaných limitů sanace prachu s azbestem,

V průběhu prací bude prováděno měření podtlaku v jednotlivých Kontrolovaných pásmech a dekontaminačních systémech. Tato zařízení budou kontrolována mistrem směny, popř. stavbyvedoucím. V případě poruchy na tomto zařízení je nutné provést taková opatření např. změnou rozmístění ostatních měřičů tak, aby bylo nadále prokazatelné, že je dodržován stanovený podtlak. Mistr ve spolupráci se stavbyvedoucím, bez ohledu na provedená opatření, zajistí náhradní měřicí přístroj. Pokud nebude možné provést taková opatření, která by garantovala měření stanoveného podtlaku, budou veškeré práce s azbestem v daném prostoru přerušeny, tak jak je uvedeno výše.

### **8.5.3. Požadavky na závěrečný monitoring po ukončení prací**

Po skončení sanačních prací v Kontrolovaných pásmech/pásmech před zrušením Kontrolovaného pásma a odstavení odsávacích zařízení, provede zhotovitel měření koncentrace respirabilních azbestových vláken ve vzduchu vláken v počtu jedno měření na 10 mikropásem.

Odběr bude provádět odborně způsobilá osoba a analýzu pak akreditovaná laboratoř dle EN 17025. Výsledky analýz budou vyhodnoceny v souladu s platnými legislativními předpisy ČR.

V případě, že bude měřením prokázáno překročení limitní koncentrace, bude sanační firma opakovat čištění až do doby než bude toto opakovaným měřením potvrzeno splnění limitní koncentrace a provede u dalšího mikropásma opětovné kontrolní měření. Protokoly z akreditované laboratoře budou součástí Závěrečné zprávy.

Závěrečné (výstupní) vzorkování, za účelem prokázání splnění cílových limitů, lze provést po pečlivé vizuální prohlídce zástupců smluvních stran. Pokud dojde k nálezů jakýchkoli nečistot, které by mohly zkreslit výstupní vzorkování, není možné toto vzorkování provést a je nutné přistoupit k dodatečnému úklidu. Následně po tomto úklidu je teprve možné vzorkování zahájit.

#### 8.5.4. Bezpečnost práce, havarijní situace

Podmínky BOZP a PO, řízení pracovních rizik a řešení havarijních situací bude souhrnně řešeno Bezpečností dokumentací zhotovitele, která bude uložena v personálním zázemí zhotovitele.

Všichni pracovníci, včetně managementu projektu budou před započítím sanačních prací proškoleni z BOZP, PO, pracovních rizik v rozsahu minimálně 8 hodin spolu s přezkoušením. Každý pracovník, který bude v Kontrolovaném pásmu, bude mít lékařskou prohlídku pro práce s azbestem, bezpečnostní školení s ohledem na azbest a bude zařazen do příslušné kategorie práce.

Každému jednotlivému pracovníkovi musí být zaměstnavatelem vedena expoziční karta v souladu s platnou legislativou.

Při práci s azbestovým materiálem je nutné dbát zejména na ochranu dýchacích ústrojí. Každá osoba pohybující se pracovišti zhotoviteli musí mít k dispozici tyto ochranné prostředky:

- Ochrana dýchacích orgánů - minimálně polomaska s filtrem P3, použití a výměna filtrů se řídí výrobcem těchto ochranných prostředků. O polomaskách a filtrech musí být vedena evidence, tak aby bylo zřejmé, kdy byly zejména filtry pracovníky měněny.
- Pracovní oděv - jednorázový oblek s kapucí s rukávy a nohavicemi pevně obepínající ruce respektive nohy. Oblek bude Kategorie III., Typ 5 – prachotěsný a Typ 6 – těsný proti potřísnění kapalinami.
- Pracovní obuv - s ocelovou špičkou a součástí pracovní výbavy pro práce s azbestem budou jednorázové návleky na tuto obuv.
- Všichni pracovníci použijí jednorázové návleky na obuv
- Ochranné brýle

#### 8.6. Povolení a komunikace se státními orgány

**Vzhledem k povaze prací, musí být provedeno ohlášení prací s azbestem na příslušnou hygienickou stanici nejméně 30 dní před zahájením sanačních prací.**

Dodavatel stavby, resp. subdodavatel generálního dodavatele stavby musí být odborně způsobilá, oprávněná akreditovaná osoba (držitel oprávnění pro podnikání v oblasti nakládání s nebezpečnými odpady). Tento subdodavatel vypracuje projekt organizace výstavby včetně příslušných bezpečnostních opatření a koordinace práce na stavbě s ohledem na jemu příslušné práce.

Tento dílčí projekt bude předložen v dostatečném předstihu (min. 60 pracovních dnů) příslušné KHS a stavebnímu úřadu města. Návrh musí vypracován v souladu se zákony a vyhláškami viz výše, zejména však s **§ 5 vyhlášky č. 432/2003 Sb.**



*Náležitosti hlášení prací s azbestem a jiných prací, které mohou být zdrojem expozice azbestu - 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*

- a) obchodní firmu nebo název, identifikační číslo, u právnické osoby a u fyzické osoby podnikající podle zvláštních právních předpisů<sup>2)</sup> její jméno, příjmení, popřípadě obchodní firmu a místo podnikání,*
- b) počet exponovaných osob,*
- c) 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 nepovolovaných osob,*
- d) technologické postupy, které budou používány v zájmu omezení expozice osob prachu azbestu,*
- e) 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,*
- f) 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,*
- g) rozsah a způsob uplatňování režimových opatření, zejména zákazu jídla, pití a kouření v prostorech, kde je nebezpečí expozice azbestu,*
- h) způsob manipulace s odpady obsahujícími azbest, popis určených prostředků a způsob technologie jejich sbírání a odstraňování z pracoviště,*
- i) název a sídlo zdravotnického zařízení poskytujícího závodní preventivní péči a jméno a příjmení lékaře, který ji zajišťuje,*
- j) jméno a příjmení a kvalifikace osoby odpovědné za plnění úkolů zaměstnavatele v péči o bezpečnost a ochranu zdraví při práci,*
- k) způsob zajištění kontroly koncentrace azbestu v pracovním ovzduší a způsob zajištění dokumentace o evidenci expozice jednotlivých osob azbestu.*

Projektant doporučuje, aby v rámci výběrového řízení na generálního dodavatele stavby bylo požadováno doložit smluvní zajištění subdodavatele na likvidaci / sanaci materiálů s azbestem - řádně oprávněná společnost, která se pro tyto práce již osvědčila. Tedy společnost, která disponuje adekvátním technickým vybavením (např. vysokokapacitními odsávacími jednotkami s HEPA filtry, vysavači s HEPA filtry, kompresory a tlakovými pistolemi) a také odpovídající kapacitou proškolených pracovníků.

**Vypracovaný plán likvidace azbestu může být přizpůsoben technologickým zvyklostem a kapacitním možnostem dodavatele, avšak musí být před zahájením provádění díla odsouhlasen příslušnou KHS a stavebním odborem (úřadem). Dodavatel musí zohlednit do cenové nabídky skutečné náklady na realizaci díla dle jím navrženého technologického postupu.**

V Praze, březen 2017

**Ing. David Vytvar**

**STAVEBNÍ PROJEKCE \* STATIKA STAVEB**

T 608 66 19 19, E vytvard@seznam.cz

W [www.vytvar.cz](http://www.vytvar.cz)