

SÚJCHBO, v.v.i.

Certifikovaná metodika

Označení
metodiky:

**Ochrana či dekontaminace povrchu pomocí snímatelného laku
pro potřeby kontrolní činnosti SÚJB**

Ing. Josef Holeček, Mgr. Petr Otáhal, Ph.D.

Realizační výstup projektu MV ČR „Výzkum moderních metod detekce a identifikace nebezpečných chemických, biologických, jaderných a radioaktivních látek (CBRN) a materiálů, metod snížení jejich nebezpečnosti a dekontaminace; výzkum moderních prostředků ochrany osob a prvků kritické infrastruktury“

Kód projektu: VF20112015013

Oponent: Ing. Michal Kolečka

Oponent: Ing. Ondřej Šťastný

Uplatněno: říjen 2015

Schválil:



.....
Mgr. Petr Otáhal, Ph.D.
ved.Odboru jaderné ochrany
SÚJCHBO v.v.i.

.....
MUDr. Stanislav Brádka, Ph.D.
ředitel SÚJCHBO v.v.i.

Obsah

1. Cíl metodiky.....	3
2. Vlastní popis metodiky	3
2.1. Úvod.....	3
2.2. Materiál a přístroje	3
2.2.1. Charakteristika laku AZ 1-700	3
2.2.2. Charakteristika laku AXAL 1807 S	3
2.3. Stanovení nanášeného množství	4
2.4. Použití laku	4
2.4.1. Přípravné činnosti.....	5
2.4.2. Nanesení laku nástřikem	5
3. Účel nanesení laku	5
3.1. Nanesení ochranné vrstvy	5
3.2. Nanesení dekontaminační vrstvy	6
4. Snímání nátěru	6
5. Bezpečnostní opatření	6
5.1. Skladování laků.....	7
5.1.1. Lak AZ 1-700	7
5.1.2. Lak AXAL 1807 S	7
6. Rozsah metodiky.....	7
7. Inovační postupy	7
8. Popis uplatnění metodiky.....	8
9. Literatura	8
10. Seznam výstupů	8
11. Obrázková příloha.....	9

1. Cíl metodiky

V literatuře [1,2,3,] jsou popsány postupy využívající snímatelných laků k nedestruktivní dekontaminaci povrchu. Cílem metodiky je vytvoření postupu vedoucího jak k nedestruktivní dekontaminaci kontaminovaného povrchu, tak i k ochraně povrchu proti kontaminaci radioaktivními látkami pomocí komerčně dostupného snímatelného laku AXAL 1807 S či AZ 1-700.

2. Vlastní popis metodiky

2.1. Úvod

Při práci v laboratoři může dojít vlivem nehody či nešťastné náhody k chemické či radioaktivní kontaminaci, která sebou nese vznik toxických či radioaktivních odpadů. Cílem použití snímatelného nátěru je jak ochrana pracovních ploch před kontaminací, tak možnost dekontaminace ploch zamořených.

2.2. Materiál a přístroje

- Měřidlo plošné aktivity.
- Vhodný snímatelný lak AZ 1-700, AXAL 1807 S.
- Vhodné ředidlo (voda, C6000).
- Vhodné prostředky pro nanesení nátěru, dle velikosti plochy a cíle použití snímatelného nátěru.
- Jednostranná lepicí páska.
- Ochranné pomůcky (rukavice, polomaska a brýle).
- Běžné malířské potřeby, stěrka s maskou, stříkácí pistole či štětec.
- Odpadní a přípravné nádoby.
- Míchadlo.

2.2.1. Charakteristika laku AZ 1-700

Lak AZ 1-700 je bílý vodou ředitelný lak o hustotě 1,05 kg/l, tvořený ropnými destiláty, které jsou hydrogenačně zrafinované. Lak, který je dodáván v 30 kilogramovém balení, se používá pro dočasnou povrchovou úpravu, především lakovacích kabin. Dle klasifikačních pravidel uvedených ve směrnici 67/548/EHS je klasifikován jako nebezpečný. Nebezpečnou látkou v laku je sůl kyseliny aminokarbonové, více literatura [4].

2.2.2. Charakteristika laku AXAL 1807 S

Lak AXAL 1807 je bezbarvý polymerázový lak o hustotě 0,96 kg/l tvořený roztokem vinylové pryskyřice v organických rozpouštědlech s přísádkem zvláčňovačů a aditiv, který je běžně používán k přechodné ochraně kovových předmětů proti korozi. Lakem mohou být chráněny nejen součásti, ale i celé přístroje a zařízení. Lak 1807 S, který je dodáván v 18 litrovém balení, vyhovuje pro nátěry výrobků, které přicházejí do nepřímého styku s poživatinami, krmivou a pitnou vodou. Více literatura [5].

2.3. Stanovení nanášeného množství

Pro správnou ochrannou či dekontaminační funkci snímatelného nátěru musíme docílit homogenního nanesení nátěru. Tím je míněno, že musí být nátěr celistvý a stejnoměrně silný. Pokud nebudou tyto podmínky splněny, nátěr se při snímání začne trhat, a to buď vlastní vahou či silami, kterými je přichycen k povrchu. Proto byla sestavena orientační tabulka definující množství laku naneseného na povrch dávající jistotu bezpečného sejmutí nátěru. Z té vyplývá, že při nanášení laku musíme mít na zřeteli jak porézní povrch je. Platí, že čím poréznější je povrch, na který je lak nanášen, tím větší je spotřeba laku. Důvodem je zatékání laku do nerovností nacházejících se na povrchu. Toto zatékání má za následek snížení pevnosti vazeb mezi jednotlivými vrstvami v nátěru.

Poloha materiálu	vodorovná		svislá	
	AZ1-700	AXAL 1807 S	AZ1-700	AXAL 1807 S
Materiál				
Spotřeba	g/cm ²	g/cm ²	g/cm ²	g/cm ²
dlaždice	0,03	0,02	0,03	0,02
beton	0,09	0,07	0,09	0,07
betonová dlažba	0,15	0,13	0,15	netestováno
nová cihla	0,09	x	netestováno	x
použitá cihla	0,165	x	netestováno	x
sádkartón	0,17	x	netestováno	x
lamino/dřevotř.	0,03	0,02	0,03	0,02
dřevo	0,13	0,06	netestováno	netestováno
lakované dřevo	0,06	0,03	0,08	0,03
sklo	0,02	0,01	0,02	0,01
plexisklo	0,04	0,06	0,04	netestováno
plech	0,05	0,045	0,05	0,05
korodovaný plech	0,09	0,09	0,09	0,09

Označení „x“ uvedené u některých materiálů prezentuje nemožnost sejmutí naneseného laku z daného typu stavebního materiálu.

2.4. Použití laku

Jak je uvedeno v kap. 1, je snímatelných laků běžně používáno k ochraně povrchů proti znečištění, případně k jejich rychlé očištění. Při ochraně povrchů před kontaminací je lak nanesen na dotčené plochy před zahájením činnosti, během které může ke kontaminaci dojít. Po ukončení činnosti vedoucí k možné kontaminaci stanovíme povrchovou aktivitu nátěru a nátěr sejmem. Po zjištění, že došlo ke kontaminaci pracovní či jiné plochy je použití snímatelného nátěru rychlou metodou k dekontaminaci dotčené plochy a současně s tím i ke konzervaci kontaminantu pro jeho následnou analýzu. Při použití snímatelného laku jako dekontaminačního prostředku je nátěr, vzniklý nanesením laku na dotčenou plochu, snímán ihned po jeho zaschnutí.

2.4.1. Přípravné činnosti

Před vlastním nanesením laku připevníme na povrch podélně přehnutou jednostrannou lepicí pásku o šířce minimálně 5 centimetrů – viz Obr. 2. Tato páska umožňuje snazší sejmutí zaschlé vrstvy laku.

2.4.2. Nanesení laku nástřikem

Po nalepení pásky otevřeme nádobu s lakem a lak pomocí míchadla promícháme. Po promíchání máme lak připravený k nanesení na povrch pomocí stěrky či štětce. Avšak budeme-li lak na povrch nanášet stříkací pistolí, musíme lak ještě zředit, a to příslušným ředidlem v poměru 2 díly ředidla k 1 dílu laku. U laku AZ 1-700 je jako ředidla použito vody, pro lak AXAL 1807 S je doporučeno ředidlo na bázi acetonu. V rámci této přípravné fáze si odměříme potřebné množství laku, které naneseeme na chráněný či dekontaminovaný povrch. Množství laku je dáno vztahem

$$V_L = \frac{m_p S}{\rho} \quad (1)$$

Kde

V_L	je potřebné množství laku	ml
m_p	je jednotkové množství laku pro daný povrch	g/cm^2
S	je celková plocha povrchu	cm^2
ρ	je hustota laku	g/cm^3

Množství laku určené dle vztahu 1 je platné pro nanesení laku na povrch pomocí stěrky či štětce. V případě použití stříkací pistole je nutno množství laku určené vztahem 1 doplnit o množství ředidla určené vztahem

$$V_v = (V_L \cdot 2) \quad (2)$$

Kde

V_v	je množství ředidla, které je nutno přidat ke zředění laku	ml
V_L	je potřebné množství laku	ml

3. Účel nanesení laku

Jak bylo uvedeno v kapitole 1, je nátěru použito ke dvěma rozdílným cílům. K nanesení ochranné vrstvy – popis postupu vytvoření této vrstvy je uveden v kapitole 3.1. – a k vytvoření dekontaminační vrstvy, viz kapitola 3.2. Ač se tyto postupy liší jen nepatrně, musíme mít na paměti, že při tvorbě dekontaminační vrstvy je vše, co přijde do styku s povrchem, nutno považovat za kontaminované.

3.1. Nanesení ochranné vrstvy

Při použití nátěru jako ochrany povrchu je možné k nanesení použít štětec či stříkací pistoli. Lak nanášíme na povrch v souvislé vrstvě. Nátěr provádíme ve dvou na sebe kolmých směrech, přičemž dbáme na to, aby se jednotlivé pruhy vzájemně překrývaly. Minimální počet vrstev jsou 2 vrstvy. Nesmí nastat situace, že by natírací pruh nevedl současně přes

lepící pásku a chráněný povrch. Při nástřiku povrchu stříkáací pistolí postupujeme stejně jako při natírání štětcem. Nátěr necháme poté zaschnout.

3.2. Nanesení dekontaminační vrstvy

Při tvorbě dekontaminační vrstvy nanášíme lak způsobem analogickým postupu uvedenému při nanášení ochranné vrstvy. Při nanášení dekontaminační vrstvy jiným způsobem než nástřikem používáme stěrku a matrici, při použití štětce především při dekontaminaci větších ploch musíme se štětcem i zbylým lakem nakládat jako s kontaminovaným odpadem. Při použití stěrky a matrice, vhodné pro menší plochy či lokální kontaminaci, lak na kontaminovaný povrch nanese bezkontaktně – viz Obr. 3. Lak roztíráme na sebe kolmými tahy – viz Obr. 4. Minimální počet vytvořených vrstev jsou 2 vrstvy. Při použití stěrky dbáme na to, aby okraje stěrky byly vždy na masce a bylo tak zabráněno kontaktu stěrky s povrchem.

4. Snímání nátěru

Lak po zaschnutí je nazýván nátěrem. Nátěr snímáme až po úplném zaschnutí – viz Obr. 6. Toto je významné především při použití laku za účelem dekontaminace povrchu. Při použití laku jako ochranné vrstvy lze předpokládat, že doba ochranné funkce je delší než doba zasychání nátěru. Orientační doba zasychání laku při teplotě 20°C je od 6 do 8 hodin pro lak AZ 1-700 a od 15 do 60 minut pro lak AXAL 1807 S. U nižších teplot je doba zasychání laku mnohem delší, než je doba zasychání laku při teplotě uvedené výše. Nátěr po zaschnutí snímáme v ochranných pomůckách, jelikož je kontaminován. Při snímání nátěru postupujeme tak, že nátěr snímáme pouze jedním směrem, aby nemohl přijít do kontaktu s již očištěnou či nechráněnou částí povrchu. U velkých ploch snímaného nátěru (ochrana či dekontaminace místnosti) tento nátěr pro snazší práci před vlastním sejmutím nařízneme kolmo na lepící pásky. Nátěr z povrchu snímáme uchopením za nelepivou část pásky – viz Obr. 7. Pásku zvedneme od povrchu a táhneme k sobě – viz Obr. 8. Po sejmutí nátěr odkládáme do nádoby pro kontaminovaný odpad. Při práci musíme mít na paměti, že při snímání nátěru z kontaminovaného povrchu je kontaminován rub nátěru (viz Obr. 10), zatímco při snímání ochranného nátěru je kontaminován jeho líc.

5. Bezpečnostní opatření

Vzhledem k možné kontaminaci chráněného či dekontaminovaného povrchu, na který je metodika aplikována je povinností uživatele metodiky používat osobní ochranné pomůcky.

Při práci s lakem je třeba zabránit tvorbě hořlavých a výbušných par rozpouštědel ve vzduchu a překročení expozičních limitů. Proto materiál používáme pouze na místech, kde se nevyskytuje otevřené světlo, oheň a jiné zápalné zdroje. Materiál se může elektrostaticky nabít. Proto se doporučuje nosit antistatický oděv včetně obuvi. Je třeba zamezit styku s očima a kůží. Nevdechujte páry, aerosoly a prach z broušení. Při práci s lakem je zakázáno jíst, pít a kouřit. Páry rozpouštědel jsou těžší než vzduch a šíří se při zemi. Páry mohou tvořit se vzduchem výbušnou směs. Viz [4,5].

Lak AXAL 1807S je vysoce hořlavý, je zde i možné nebezpečí poškození plodu v těle matky. V oblasti dlouhodobé toxicity je zde nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici vdechováním. Při požití může vyvolat poškození plic, při kontaktu dráždí oči a kůži, opakovaná expozice může způsobit vysušení nebo popraskání kůže, vdechování par může způsobit ospalost a závratě. Důvodem je vysoký podíl těkavých látek, především acetonu

a toluenu. Proto musí být práce s lakem AXAL prováděna v dobře větraném prostoru, více literatura [5].

5.1. Skladování laků

5.1.1. Lak AZ 1-700

Skladujte v souladu s předpisy pro hořlavé kapaliny (elektrická zařízení, podlahy). Nádoby udržujte těsně uzavřené. Nádoby nevyprazdňujte tlakem, nejedná se o tlakové nádoby! Kouření zakázáno. Nepovolaným osobám vstup zakázán. Otevřené nádoby pečlivě uzavřete a skladujte ve vzpřímené poloze, aby nedošlo k úniku. Udržujte mimo dosah silně kyselých a alkalických materiálů a oxidačních prostředků. Přechovávejte pouze v nádobách, které odpovídají originálním obalům. Dodržujte pokyny uvedené na označení obalu. Skladujte při teplotách mezi 15°C a 30°C na suchém a dobře větraném místě. Chraňte před horkem a přímým slunečním zářením. Udržujte mimo dosah zápalných zdrojů, viz literatura [4].

5.1.2. Lak AXAL 1807 S

Výrobek musí být skladován v originálním balení, v chladných, suchých, dobře větratelných skladech, při teplotě +5°C až +25°C, nesmí přesáhnout 60°C. Nebezpečné látky smějí být skladovány jen na místech k tomu určených v předepsaném množství a v bezpečných obalech; na obalech musí být vyznačen jejich obsah a bezpečnostní označení. Společně skladovat se smějí jen ty nebezpečné látky (jejich směsi), které spolu nebezpečně nereagují. Zamezte styku s oxidujícími látkami, silnými kyselinami a louhy. Sklad vybavte havarijními jímkami, hasicími přístroji, sanačními prostředky (vapex, lopata, náhradní obal), zdrojem pitné vody a lékárníčkou. Při skladování musí být vyloučena záměna a vzájemné škodlivé působení uskladněných chemických látek a chemických směsí a zabráněno jejich pronikání do životního prostředí a ohrožení zdraví lidí. Při skladování dodržujte množství limity zvedené v ČSN 65 0201 (pro první třídu nebezpečnosti 100 m³ v přepravních obalech, 500 m³ v kontejnerech nebo mobilních nádržích, 5000 m³ ve skladovacích nádržích, popřípadě nejvýše 100 m³ hořlavých kapalin všech tříd nebezpečnosti). Třída skladování (Lagerungsklasse – LGK) je 3.A (Hořlavé kapaliny I. a II. třídy nebezpečnosti), viz literatura [5].

6. Rozsah metodiky

Metodika může být aplikována na libovolných suchých površích s výjimkou neupraveného dřevěného povrchu, sádkokartonu a plynosilikátových tvárnic. U těchto materiálů dochází k situaci, že přilnavost nátěru k materiálu je větší než samotná soudržnost nátěru. Při snímání nátěru pak dochází u těchto povrchů k jejich výraznému poškození. Při aplikaci metodiky je nezbytné mít na paměti, že spotřeba laku je závislá na drsnosti povrchu. Kontrolním parametrem dostatečné síly nanesené vrstvy je vznik neprosvítající bílé plochy při aplikaci laku AZ 1-700 a celistvé průhledné vrstvy u laku AXAL 1807 S.

7. Inovační postupy

Tato metodika umožní ochranu povrchu před kontaminací či dekontaminaci již kontaminovaného povrchu bez jeho poškození. Metodika dále umožňuje omezení vzniku kontaminovaného odpadu a současně s tím brání uvolnění odstraněného kontaminantu do

okolí – viz literatura[1-3]. Účinnost dekontaminace pomocí snímatelných laků v rámci této metodiky byla presentována na konferenci IRRMA-9 ve Valencii – viz [6].

8. Popis uplatnění metodiky

Metodika může být uplatněna k dekontaminaci či ochraně pracovních ploch či povrchů v rámci sanačních nebo výzkumných činností. Je též používána pro interní potřeby SÚJCHBO a může být využita v rámci technické podpory SÚJB pro potřeby jeho kontrolní činnosti.

9. Literatura

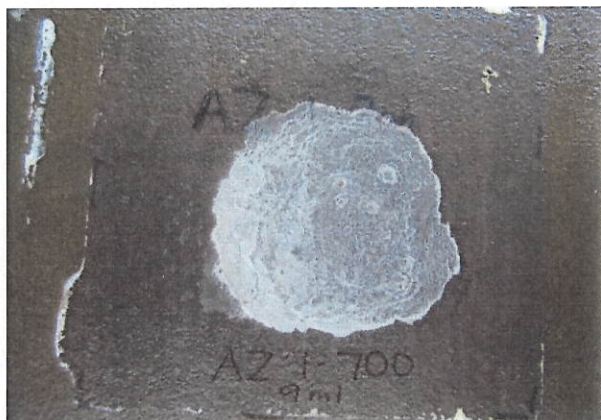
- [1] EPA-R-600-11-081; Office of Research and Development National Home and Security, 2010.
- [2] EPA-R-600-11-084; Office of Research and Development National Home and Security, 2010.
- [3] Stripp able Coating ALARA 1146, Deactivation and Decommissioning Focus Area Innovative Technology Summary Report, DOE/EM-0533
- [4] Snímatelný lak AZ 1-700, Bezpečnostní list, EWAC® s.r.o. České Budějovice
- [5] Snímatelný lak AXAL 1807 S, Bezpečnostní list, Colorlak Uherské Hradiště

10. Seznam výstupů

- [6] Nondestructive radiological decontamination of building materials, International Radiation and Radioisotope Measurement Applications IRRMA-9, July 6.-11. 2014, Valencia, Holeček J., Otáhal P.
- [7] J. Holecek, P. Otahal (2015): Non-destructive decontamination of building materials; Radiation Physics and Chemistry, Article in Press

11. Obrázková příloha

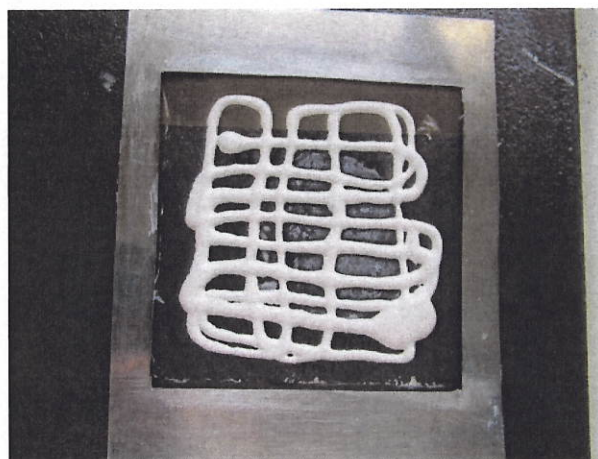
Použití metodiky při dekontaminaci lokální plochy povrchu lakem AZ 1-700



Obr. 1 Kontaminovaný povrch



Obr. 2 Připevnění pásky



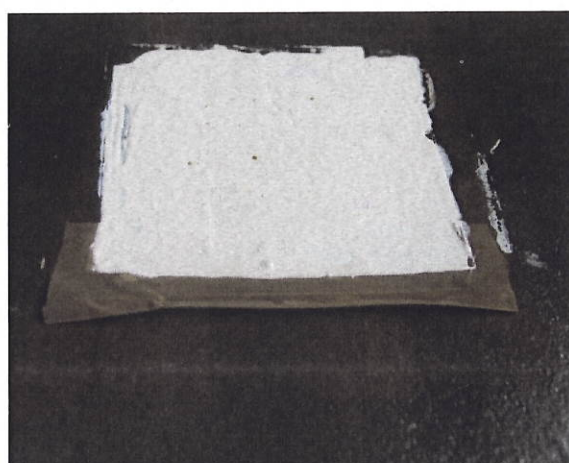
Obr. 3 Umístění masky a nanesení laku



Obr. 4 Rozetření laku stěrkou



Obr. 5 Nanesený lak



Obr. 6 Zaschlý nátěr



Obr. 7 Uchycení nátěru



Obr. 8 Snímání nátěru



Obr. 9 Dekontaminovaný povrch



Obr. 10 Sejmутý nátěr