



STÁTNÍ ÚSTAV JADERNÉ, CHEMICKÉ A BIOLOGICKÉ OCHRANY

veřejná výzkumná instituce
KAMENNÁ 71, 262 31 MILÍN

Tel: 318 600 200
e-mail: sujchbo@sujchbo.cz

IČO: 70565813
www.sujchbo.cz



Testování vybraných metod pro dekontaminaci velkoplošných povrchů zamořených radioaktivními látkami

J. Holeček, H. Sýbková, P. Otáhal
holecek@sujchbo.cz

Úvod

Pro očistu staveb se běžně používá očista tryskáním. Při tomto způsobu dekontaminace dochází k destrukci povrchu na straně jedné a ke vzniku velkého množství kontaminovaného prachu na straně druhé. Při řešení výzkumného úkolu nazvaného Vývoj moderních metod dekontaminace a identifikace nebezpečných látek a materiálů, metody snížení nebezpečnosti a dekontaminace, vývoj moderních metod ochrany osob a prvků kritické infrastruktury vypsáno Ministerstvem vnitra pod označením VF20112015013, bylo zjištěno, že k dekontaminaci těchto povrchů lze použít běžných dekontaminačních činidel, buď ve formě pěny či kapalného roztoku. V tomto textu je prezentováno možný způsob použití dekontaminačních činidel na očistu velkých svislých ploch. S cílem určit jak potřebné množství naneseného činidla, tak i množství vzniklých odpadů.

Materiály a metody

Testovací polygon

Testovací polygon byl tvořen USB deskami o velikosti 2,5 x 1,33 metrů čtverečných. Na tyto desky byly naneseny následující typy povrchů, škrábaná omítka a obkladová dlažba, viz Obr. 1, a štuk viz Obr. 2. Desky s těmito povrchy byly sestaveny ve čtvercové náměstí do kterého ústily čtyři silnice vždy ve středu strany náměstí.



Obr. 1 Imitace kombinace škrábané omítky a obkladové dlažby Obr. 2 Nanesení a sejmутí pěny, štuk

Kontaminace

V rámci stanovení hodnot dekontaminačních účinností zvolených dekontaminačních postupů bylo provedena trojice způsobů vedoucích ke kontaminaci. Způsoby kontaminace jsou uvedeny v Tab.1.

Tab. 1 Přehled vlastností použité kontaminace

Kontaminant	Glow Star	Technecium-99	Technecium-99
Poločas	Neuveden	6 h	6 h
Aktivita	Neaktivní	1 GBq / 5 ml	1 GBq / 1,4 ml
Typ záření		Beta, gama	Beta, gama
Způsob kontaminace	Nástřík vodné směsi	Exploze 400 ml vodné směsi s Glow Star	
Doba expozice	neomezená	4 – 6 hodin	
Cíl	Odhad množství dekontaminačního činidla a odpadu	Ověření hodnot množství dekontaminačního činidla a vzniklých odpadů	

Použitá dekontaminační činidla

V rámci experimentu bylo použito dvojice dekontaminačních činidel. Pro dekontaminaci pomocí pěny bylo použito dekontaminačního činidla RDS-2000 od firmy Kaercher. Toto činidlo bylo použito v 3 % koncentraci. Dekontaminace pomocí dekontaminačního roztoku byla realizována za použití dekontaminačního činidla ODS-5 od firmy Oritest. Toto činidlo bylo použito v 3 % koncentraci.

Dekontaminační proces

Dekontaminační proces, založený ať už na dekontaminačním činidle naneseném na povrch ve formě kapalné či pěny, sestával ze dvou kroků nanesení a sejmутí dekontaminačního činidla. Rozdíl v časové sekvenci kroků při realizaci spočíval ve formě nanášeného činidla. Při použití dekontaminačního činidla ve formě pěny se jedná o dva časově oddělené kroky. V prvním kroku je činidlo naneseno na celý dekontaminovaný povrch pomocí pěnogenerátoru PZ 9 SU, viz Obr.4, přičemž tlak nosného vzduchu je zajišťován pomocí kompresoru, viz Obr.3. Užitý tlak nosného plynu je 400 kPa.



Obr. 3 Kompresor Schepbach 3.0 HP

Obr. 4 Pěnogenerátor PZ 9 SU

U dekontaminace povrchu činidlem v kapalné formě je činidlo naneseno a sejmuto ve stejný okamžik pomocí tepovače, například Kaercher SE 5.100.

Časová prodleva mezi prvním a druhým krokem je důsledkem skutečnosti, že pěna na povrchu není roztírána mechanicky, ale pouze na něm ulpívá, proto je před realizací druhého kroku nezbytná výše uvedená časová prodleva k působení činidla. Po jejím uplynutí jsou zbytky dekontaminační pěny odstraněny pomocí průmyslového vysavače, například Metabo ASA 32 L.

Výsledky

Realizací dekontaminačních postupů, aplikovaných na povrch kontaminovaný jak fotoluminiscenčním pigmentem, tak radioaktivním techniciem bylo určeno minimální množství dekontaminačního činidla potřebného k pokrytí povrchu při použití činidla ve formě pěny a potřebného k očištění vybrané plochy při použití činidla ve formě kapalné, současně s tím byly i určeny hodnoty vzniklého odpadu. Získané hodnoty jsou uvedeny v TAB 2 - 3.

TAB. 2 Minimální množství dekontaminačního činidla a vzniklého odpadu pro roztok

Povrch	Množství naneseného roztoku (kg/m ²)	Množství odpadu (kg/m ²)
Štuková omítka hladká + akrylátová barva + dlažba	0,31 ± 0,05	0,22
Štukovaná omítka hladká + akrylát. barva s dekoračními prvky	0,36 ± 0,11	0,23
Mínérální škrábaná omítka s dekoračními prvky	0,36 ± 0,01	0,23
Štuk. omítka hladká + akrylát. barva	0,26 ± 0,08	0,175
Mínérální škrábaná omítka	0,38 ± 0,01	0,23
Mínérální škrábaná omítka + okno	0,30 ± 0,02	0,18

Tab. 3 Minimální množství dekontaminačního činidla a vzniklého odpadu pro pěny

Povrch	Množství nanesené pěny (kg/m ²)	Množství odstraněné pěny (kg/m ²)
Štuk omítka hladká	0,17 ± 0,03	0,02
Nátěr na hladké štukované omítce	0,16 ± 0,03	0,03
Mínérální škrábaná omítka s dekorač. prvky	0,23 ± 0,09	0,07
Štuk	0,36 ± 0,11	0,065
Obkladová dlažba	0,46 ± 0,13	0,10

Z dat uvedených v TAB2 a TAB. 3 bylo provedeno srovnání podílů množství odpadů k množství naneseného činidla pro jednotlivá dekontaminační činidla viz TAB. 4.

Tab. 4 Zjištěné hodnoty podílu vzniklého množství odpadu pro vybrané povrchy

Povrch	Podíl odpadu, roztok (%)	Podíl odpadu, pěna (%)
Štuková omítka hladká + akrylátová barva + dlažba	69	
Štuk. omítka hladká + akrylát. barva s dekoračními prvky	63	12
Mínérální škrábaná omítka s dekoračními prvky	63	27
Štuk. omítka hladká + akrylát. barva	68	18
Mínérální škrábaná omítka	60	31
Mínérální škrábaná omítka + okno	61	

Závěr

Realizovaná stanovení vedla k potvrzení předpokládaného závěru, že spotřeba dekontaminačního činidla použitého ve formě pěny je výrazně nižší než při použití činidla ve formě vodného roztoku respektive směsi. Vedla také k zjištění, že dekontaminace roztokem či pěnou je sice šetrnější k povrchu, avšak dekontaminační činidlo se do povrchů jako je štuk či omítka vsakuje. Toto vsakování je patrné především při nasazení dekontaminačního činidla ve formě pěny. Současně s tím stanovení ukázala, že při použití dekontaminačního činidla formě kapalné je zachyceno mnohem více odpadu než je tomu při použití ve formě pěny.

Poděkování Veškerá stanovení byla realizována díky podpoře poskytnuté v rámci řešení výzkumného úkolu s názvem „ Moderní metody detekce a identifikace nebezpečných CBRN látek a materiálů, metody snížení jejich nebezpečnosti a dekontaminace, moderní prostředky ochrany osob“, vypsáno Ministerstvem vnitra České republiky pod kódem VH2018201036.