

KONTEJNEROVÝ SYSTÉM PRO BEZPEČNOU MANIPULACI, SKLADOVÁNÍ A PŘEPRAVU CBRN MATERIÁLŮ

CONTAINER SYSTEM FOR SAFE HANDLING, STORAGE AND TRANSPORT OF CBRN MATERIALS

Ivo HLÁSENSKÝ, Jakub KANTA, Martin URBAN, Michaela KOZLOVSKÁ, Milan MRÁZ
hlasensky@dekonta.cz, kanta@dekonta.cz, urban@sujchbo.cz, kozlovska@sujchbo.cz,
milan.mraz@prg.aero

Abstract

The article presents equipment designed for safe handling, storage and transport of CBRN materials. The facility is based on a 20 ft. steel container mounted on an ABROLL transport frame to simplify loading and transport. The facility is equipped with a system for controlling parameters important for the storage of hazardous items (temperature, pressure, humidity, concentration of toxic and explosive gases, dose rate, etc.), several independent safety systems for dealing with critical situations (filter ventilation, fire extinguishing systems, containment sumps, etc.) and the possibility of remote monitoring and management of the facility. The equipment is intended mainly for use within the Integrated Rescue System.

Key words

CBRN agents, storage, transportation, airport security.

Úvod

Cíl řešení výzkumného projektu

Článek představuje výsledky řešení výzkumného projektu, zaměřeného na výzkum a aplikaci technologií pro bezpečnou manipulaci, skladování a transport CBRN látek nalezených nebo zneužitých v kritické infrastruktuře (modelově letiště Praha/Ruzyně).

Výzkumný projekt se zabýval vývojem a konstrukcí kontejnerového systému a souvisejícího standardního operačního postupu pro zvládnutí situací s výskytem CBRN látek při zásazích složek IZS ČR v případech teroristických činů, v důsledku havárie, díky přítomnosti infikovaných osob, ale i v souvislosti s běžným provozem letiště, s cílem zkvalitnit ochranu obyvatelstva.

Aktuální situace v oblasti manipulace s neznámými látkami při práci IZS

Jedním z hlavních problémů při řešení nálezů neznámé, resp. vysoce nebezpečné látky či předmětu, je především její bezpečná manipulace, uložení a přeprava na místo bezpečného uložení.

Složky IZS (zejména jednotky požární ochrany, popř. síly a prostředky jednotek Dekonta, SÚJCHBO) pro potřeby řešení a zajištění plnění úkolů v rámci CBRN incidentů a mimořádných situací v současné době disponují řadou různých technických prostředků, umožňujících zabezpečení a realizaci různých způsobů přepravy nebezpečných látek ve všech formách skupenství, v různých množstvích a objemech, v různých formách balení a obalech určených pro přepravu a skladování.

Ve většině případů použití těchto technických prostředků se však jedná o možnost realizace pouze jednoho, a to velmi často specifického způsobu přepravy CBRN látek, a/nebo

velmi krátkodobého a improvizovaného způsobu jejich uložení při přepravě a transportu na místo určení.

Např. zásahové vozidlo SÚJCHBO v.v.i. disponuje boxem na ukládání ZIZ (rozměry 20 x 20 x 36 cm) s integrovaným olověným kontejnerem pro ukládání bodových zdrojů ZIZ, který má tyto parametry: obalový soubor – Typ A, typ K0961. Maximální aktivita pro uložení (tedy PPDE na povrchu boxu nepřesáhne 100 $\mu\text{Sv/h}$) bodového ZIZ s radionuklidem ^{137}Cs v olověném kontejneru je 1TBq. Samotný box je určen na ukládání ZIZ ve vlastním stínění.

Dalším významným omezením těchto stávajících technických prostředků je, že některé z nich umožňují uložení a transport pouze velmi omezeného počtu kusů nebo množství, popřípadě je uživatel často limitován malým a nevyhovujícím prostorem pro uložení CBRN látek.

CBRN mobilní kontejnerový systém vhodně rozšiřuje a doplňuje stávající portfolio skladovacích a transportních prostředků, představující novou koncepci, založenou na možnosti řešit vzniklé situace co nejkompaktněji přímo na místě vzniku události nebo tam, kde nelze z bezpečnostních důvodů využít běžných prostředků.

Kontejner nabízí alternativu k současným kapacitám a prostředkům složek IZS. V případě potřeby mohou mít jednotky IZS k dispozici do značné míry univerzální autonomní systém, který lze využít podle charakteru a druhu řešené mimořádné situace. Současně tak mohou mít možnost splnit zejména požadavky zajištění bezpečného uložení, kontroly a sledování uložených látek přímo na místě vzniku CBRN incidentu, ale také zajištění jejich následného bezpečného transportu.

V případě nálezu / záchytu zdroje ionizujícího záření má nově prezentované řešení v podobě kontejnerového systému výhodu v tom, že se jedná o další stínicí box, který může být trvale umístěn v místě předpokládaného nálezu ZIZ (např. na letišti). Případný nález do něj může být umístěn do doby, než dorazí specializované zásahové vozidlo, kam se pak nález přemístí. Maximální aktivita ZIZ, kterou je možno v kontejneru KOS skladovat, je dostatečná pro skladování nízkoaktivních ZIZ (např. radiofarmak). Pro skladování ZIZ o vyšší aktivitě sice dostatečná není, ale při umístění do kontejneru KOS bude PPDE daného zdroje částečně odstíněn do příjezdu specializované zásahové jednotky, čímž je do určité míry eliminováno riziko radiační kontaminace v místě nálezu.

Kontejnerový systém je tedy koncipován jako CBRN univerzální zařízení tak, aby umožňoval uložení co nejširšího spektra běžných CBRN nálezu a/nebo jiných nebezpečných látek, které mohou být při činnosti a zásazích složek IZS zajištěny. Kontejner je tak primárně určen ke krátkodobému až střednědobému bezpečnému uložení všech druhů chemických látek, biologických agens a toxinů, stejně tak radioaktivních látek a zdrojů ionizujícího záření.

Námět výzkumného projektu tedy vychází z aktuálních potřeb IZS, zejména v návaznosti na katalog typových činností IZS: STČ 01/IZS Špinavá bomba a STČ 05/IZS Nález předmětu s podezřením na přítomnost B-agens nebo toxinů. Prototyp kontejnerového systému byl vyvinut společností DEKONTA, a.s. ve spolupráci s SÚJCHBO v.v.i. za podpory Ministerstva vnitra, v rámci Programu bezpečnostního výzkumu ČR v letech 2015/2022 (VI20192021115).



*Obr. 1
Kontejnerový CBRN sklad na přepravním automobilu*

Modelová lokalita – letiště Praha/Ruzyně

Modelová lokalita výzkumného projektu, letiště Praha/Ruzyně odbavilo např. v roce 2017 celkem 15 415 001 cestujících (www.prg.aero, Tisková zpráva 16. 1. 2018). Kromě toho je zde ročně odbaveno více než 500 t zboží, které je klasifikováno jako nebezpečné (DGR). Jednotka HZS Letiště Praha ročně provede kolem 250 zásahů, při nichž se manipuluje s nebezpečnými látkami (včetně ropných látek).

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem patří řešení problému nakládání s CBRN látkami a předměty mezi důležité bezpečnostní priority jak pražského letiště, tak ostatních infrastruktur s potřebou ochrany obyvatelstva. S ohledem na uvedenou frekvenci osob na zvolené modelové lokalitě představuje potenciální riziko rozšíření CBRN látek v jeho prostorách velmi závažný celospolečenský problém, k jehož řešení tento projekt výrazně přispívá, neboť zvýší úroveň bezpečnosti přepravovaných osob s minimalizací případných ztrát na životech a škod na lidském zdraví. Rovněž povede k minimalizaci ekonomických ztrát provozovatele, způsobené nutnou eventuální odstávkou zasaženého prvku dopravní infrastruktury a dobou potřebnou k jejímu následnému bezpečnému uvedení zpět do provozu.

Spektrum nebezpečných látek a předmětů, které mohou být na letišti nalezeny či zneužity, je velice široké. Tuto skutečnost také musí zohledňovat technologie, která bude využita pro manipulaci, skladování a přepravu zajištěných látek. Skladovací zařízení musí být dostatečně odolné proti působení nejrůznějších chemických látek a fyzikálních vlivů a musí dostatečně dlouhou dobu působit jako ochranná bariéra mezi nebezpečnými látkami a jejich okolím a samo nesmí představovat pro své okolí hrozbu.

Prototyp kontejneru bude umístěn na letišti Praha/Ruzyně, konkrétně v areálu Centrální hasičské stanice a jeho obsluhu budou zajišťovat zaměstnanci HZS Letiště Praha. Při běžné činnosti HZS tak bude technika podrobena náročným provozním zkouškám, jejichž výsledky a současně zkušenosti zaměstnanců HZS budou zohledněny při dalším vývoji zařízení.



Obr. 2

Celkový pohled na kontejnerový CBRN sklad. Z této strany je umístěna filtroventilace, výpustní ventily záchytných van a okénko pro vkládání předmětů přímo z nebezpečné zóny, po pravé straně jsou umístěny hliníkové nájezdy.

Základní popis kontejnerového systému

Účel zařízení, všeobecný popis

Zařízení má umožnit krátkodobé (v řádu hodin až dnů) bezpečné uskladnění nebezpečných předmětů, které by potenciálně mohly ohrožovat okolí, pokud by byly uskladněny v běžných prostorách. Zařízení je koncipováno jako stabilní (bude umístěno převážně na jednom místě), avšak v případě potřeby je možné jej pomocí transportního automobilu pro převoz kontejnerů ABROLL přesunout na místo dočasného uložení.

Do zařízení mohou být umístěovány nálezy např. skutečně či potenciálně nebezpečných látek a předmětů, zboží vyloučené z přepravy kvůli poškozenému obalu, závadnému obsahu či chybějící dokumentaci, neoznačené neznámé předměty nalezené v prostorách letiště či kabinách letadel, potenciálně infekční biologický materiál, malé zdroje ionizujícího záření (minerály, radiofarmaka, stopovače, uzavřené radionuklidové zdroje apod.) ale také kontaminované předměty či materiály, použité nebo nalezené při likvidaci havarijních stavů či sanaci následků kriminálních činů – např. varny drog, nelegální sklady chemikálií. Zařízení není určeno ke skladování a přepravě výbušnin či munice.

Vnitřní skladovací prostor kontejneru umožňuje uložit a pro následnou přepravu zabezpečit např. větší počet kusů tlakových lahví se stlačenými plyny, cca 4 kusy IBC kontejnerů o objemu 1 m³ nebo látek uložených v přepravních kontejnerech a sudech na tzv. europaletách.

Kontejner je vybaven chladícím prostorem s regulovatelnou teplotou pro možnost uložení termolabilních látek. Celý vnitřní prostor kontejneru je klimatizován, aby byla zajištěna stabilní požadovaná teplota vnitřních prostor, nedocházelo k jeho nežádoucímu přehřívání či ochlazování při extrémních klimatických podmínkách v letním nebo zimním období, popř.

nežádoucím změnám teploty v souvislosti s druhem uložené látky. Součástí vnitřního vybavení systému je speciální kompozitní stínící kontejner pro uložení RN látek a ZIZ.

Kontejner je dále vybaven filtroventilačním zařízením s HEPA a uhlíkovými filtry, monitorovacím systémem pro sledování požadovaných parametrů (např. teplota, vlhkost, dávkový příkon, monitoring vnitřní atmosféry), hasicím a dekontaminačním systémem se zachytnými nádržemi vznikajících odpadních vod. Je vybaven vlastními zdroji elektrické energie (akumulátory, elektrocentrála) tak, aby mohl být v kritických situacích (výpadek sítě, přeprava...) energeticky zcela nezávislý.

Jednotlivé části, prostorové uspořádání a použité technologie CBRN kontejnerového systému jsou detailně diskutovány a popsány v kapitole „základní popis kontejnerového systému“.

V žádném případě se však nejedná o velkokapacitní zařízení, určené pro dlouhodobé skladování a možnost realizace transportu velkých množství a objemů nebezpečných látek, který by např. nahrazoval nákladní kontejnerový a cisternový způsob přepravy látek. Zařízení (prototyp) v tuto chvíli nedisponuje certifikátem pro přepravu nebezpečných látek ADR, proces certifikace bude zahájen po ukončení provozních zkoušek.

Kontejner není primárně určen k dekontaminaci osob, tato činnost musí být prováděna za pomoci externích zařízení. Ve stavu nouze je však možné k tomuto účelu použít dekontaminační zařízení ve skladové místnosti.

Popis zařízení

Zařízení je funkčně rozděleno na dvě oddělené prostory – vlastní skladovací místnost (sklad) a technologické zázemí (strojovna). Základem konstrukce skladovacího zařízení je běžný přepravní kontejner o délce 6 m.



Obr. 3

Vlevo filtroventilační systém v technologické místnosti, vpravo ukládání malého zdroje ionizujícího záření do stínícího boxu ve skladové místnosti

Skladovací prostor

Vlastní skladovací prostor kontejneru má délku cca 4,3 m a je přístupný dvoukřídlými vraty s výztuhou uprostřed, umístěnými z boku kontejneru.

Kromě vrat je do pláště kontejneru umístěno okénko o rozměrech cca 40 x 40 cm, sloužící ke vkládání nebezpečných předmětů přímo z nebezpečné zóny do kontejneru, bez nutnosti průběžné dekontaminace osob vynášejících nebezpečné předměty. Okénko je umístěno naproti vratům, přibližně uprostřed skladového prostoru a je hermeticky uzavíratelné. Dále je součástí pláště pancéřové (neotevíratelné) okénko o rozměrech 20 x 50 cm, sloužící pouze pro případnou vizuální kontrolu vnitřního prostředí uzavřeného kontejneru.

Prostor bezprostředně za vraty je vyhrazen pro ukládání IBC kontejnerů, popř. boxů na europaletách, které se do kontejneru umisťují pomocí vhodného manipulátoru. Pro snadnější přístup s nákladem do skladu je k dispozici odnímatelná nájzdová rampa.

V prostoru vpravo od vrat uvnitř kontejneru je umístěna lednice s mrazicím boxem, police s (klinik)boxy na uložení drobnějších předmětů, zásobník sorbentu, držák tlakových lahví, kompozitní box na ukládání malých zdrojů ionizujícího záření.



Obr. 4

Manipulace s nebezpečnými předměty ve skladové místnosti. Na obrázku je po obvodu stěn patrný upínací systém pro uchycení uložených předmětů, vpravo výměník klimatizace a stínicí box, v popředí upevněné nájzdové plošiny.

Vzhledem ke způsobu nakládky kontejneru (natahování ABROLL rámu s kontejnerem na přepravní vozidlo, přičemž dochází ke značnému náklonu) k přepravě je nutné klást zvláště velký důraz na upevnění veškerého vnitřního vybavení. To je řešeno pomocí fixačních listů s kotvicími body, připevněných podél vnitřních stěn kontejneru. Na podlaze je kotvení nákladu řešeno pomocí sklopných ok, zapuštěných pod úroveň podlahy.

Podlaha je tvořena nerezovým roštem, který je v prostoru umístění IBC / palet opatřen nerezovými pásy (šíře cca 10 cm, délka přes celou šíři kontejneru), po kterých bude možné uložené palety snadněji posunovat, aniž by pohybu bránil odpor mřížky roštu.

Strop kontejneru má na obou bocích zkosený přechod do bočních stěn (úhel 45°, šířka stěny přechodu na stěně proti vratům cca 29 cm, na stěně u vrat cca 7 cm). V tomto zkosení jsou uloženy rozvody elektro (24 V), datové rozvody, rozvod roztoku pěnidla a pěnicí trysky, rozvod dekontaminačních roztoků a trysky, rozvod chemického hasebního plynu a plynové trysky.

Kompozitní box na malé zdroje ionizujícího záření

Box je součástí skladovacího prostoru. Je pevně ukotven k nosným prvkům kontejneru, avšak v případě potřeby je možné jej vyjmout a přemístit, např. za účelem transportu samotného boxu.

Kontejner je primárně určen ke skladování (zejména krátkodobému) zachycených zářičů, pouze výjimečně může být použit také pro jejich transport, samozřejmě za předpokladu certifikace pro přepravu ADR. Při hodnocení úrovně stínění se tedy musí vycházet z limitu na stínící kryty zářičů. Dle vyhlášky 422/2016 Sb. O radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, § 56, bod 2, písm. a) „musí být URZ, není-li používán, uložen ve stínícím krytu nebo jinak stíněn tak, aby při skladování PPDE na povrchu krytu, kontejneru, stíněných skladovacích prostor, trezorů a stíněných boxů nepřekročil hodnotu 100 $\mu\text{Sv/h}$ “.

Testováním kontejnerového systému bylo zjištěno, že kontejner spolu s vnitřním stínícím boxem a vyjmutelným stínícím pouzdem zeslabuje PPDE pro radionuklid ^{60}Co (tj. příklad ZIZ o vysoké energii záření) cca 6,7krát. Při max. PPDE 100 $\mu\text{Sv/h}$ na povrchu krytu to odpovídá aktivitě bodového ZIZ s radionuklidem ^{60}Co , umístěného ve středu vyjmutelného stínícího pouzdra, které je umístěno ve středu vnitřního stínícího boxu cca 200 MBq. Toto je maximální aktivita daného radionuklidu, který může být skladován v kontejneru ve formě bodového ZIZ, aby PPDE na povrchu kontejneru nepřekročilo výše uvedený limit.

Pro radionuklid ^{137}Cs (tj. příklad ZIZ o střední energii záření), jehož PPDE je zeslabováno kontejnerem spolu s vnitřním stínícím boxem a vyjmutelným stínícím pouzdem cca 39,3 krát. Obdobně platí, že maximální aktivita daného radionuklidu ve formě bodového ZIZ, který může být skladován v kontejneru, aby PPDE na povrchu kontejneru nepřekročilo výše uvedený limit, je cca 4 600 MBq.

Pokud by byl kontejner využíván pouze pro přepravu zachycených ZIZ, platil by pro vnější povrch kontejneru limit 2mSv/h (vyhláška 317/2002 Sb., příloha 4, odst. 31). Pak by maximální možná přepravovaná aktivita bodového ZIZ, obsahující radionuklid ^{60}Co byla cca 4000 MBq, a maximální možná přepravovaná aktivita bodového ZIZ, obsahující radionuklid ^{137}Cs byla cca 92 000 MBq.

Výpočty byly provedeny s využitím volně dostupného software RadPro Calculator.

Strojovna

Strojovna je umístěna v zadním čele kontejneru v celém jeho profilu. Ve strojovně je soustředěno veškeré technologické zázemí kontejneru (zdroje elektřiny, centrální řídicí jednotka, hasicí systémy, filtroventilace, kompresor klimatizace).

Elektrická centrála je umístěna v odděleném prostoru strojovny, který je přístupný z boku kontejneru. Centrála je umístěna na výsuvných kolejničkách, aby bylo možné ji kvůli údržbě snadno vysunout do boku mimo prostor strojovny. Oddělený prostor pro centrálu je opatřen dostatečnými průduchy, aby bylo možné centrálu provozovat i při zcela uzavřeném kontejneru.

Filtrační jednotka je umístěna tak, aby se daly filtrační náplně vyměňovat vně kontejneru bez nutnosti filtrační jednotku z kontejneru vyjmout, a výklenek je zakryt pevným víkem. Víko je uzamykatelné a jištěné elektromagnetickým zámkem jako ochranou proti otevření za provozu filtroventilace.



Obr. 5

Vlevo vypouštěcí ventil záchytné vany, vpravo schrána filtroventilace a vzorkovací ventil vnitřní atmosféry skladu

Zabezpečení zařízení

Aby zařízení spolehlivě plnilo svou hlavní úlohu, tedy působit jako bezpečná ochranná bariéra, oddělující vysoce nebezpečné předměty od jejich okolí, je vybaveno několika na sobě nezávislými bezpečnostními prvky.

Skladový prostor kontejneru je konstruován jako co možná nejlépe utěsněný. Veškeré vstupní otvory (vrata skladového prostoru, otvor pro vkládání drobných předmětů) jsou těsněny EPDM profily, které jsou vyjímatelné, aby byla možná jejich pravidelná výměna.

Současně je skladový prostor koncipován jako mírně podtlakový, aby byla vyloučena jakákoli možnost úniku sebemenšího množství nebezpečných látek do okolí. Podtlak ve skladovém prostoru je udržován systémem vzduchotechniky/filtroventilace. Funkce filtroventilace je tak dvojitá – udržuje podtlak ve skladové místnosti a zbavuje vnitřní ovzduší kontaminujících plyných látek.

V případě porušení původních obalů nalezených předmětů slouží pro záchyt nebezpečných látek třídičná záchytná nerezová vana. Nachází se pod celou plochou skladového prostoru a je zakrytá pochozím nerezovým roštem. Její tři oddíly jsou zcela samostatné, oddělené přepážkami a každý oddíl má svou vlastní výpust. Na výpustní otvor je možné přímo napojit vhodnou hadici pro odčerpání zachycené kapaliny – je opatřen uzavírací klapkou a koncovkou typu „Kamlok“ pro hermetické připojení odsávací hadice. Navíc je výpustní otvor uzavřen zátkou.

Kvalita ovzduší uvnitř kontejneru je permanentně monitorována pomocí instalovaných senzorů (výskyt těkavých organických látek, sledování meze výbušnosti), stav obalů apod. je monitorován pomocí VIS kamery. Teplotní chování uložených materiálů (např. samovolný vzrůst teploty) je sledován pomocí termokamery. Výskyt par a dýmů je monitorován detektorem kouře.

V případě, že by se situace uvnitř skladu vyvíjela nebezpečným směrem (nárůst teploty, nežádoucí chemické reakce, zakouření, únik infekční látky z původního obalu apod.), je možná krizová intervence pomocí plynového hasicího zařízení, pěnového hasicího systému, rozprašovacího systému umístěného v podhledu skladového prostoru. Totéž platí v případě požáru, při kterém lze díky konstrukci kontejneru kromě uvedených zařízení využít i prořezávací a hasicí zařízení (např. CCS Cobra, RFX Cuttex, Pyrocool CF), kterými jsou vybaveny jednotky požární ochrany.

Kontejner je konstruován jako dvouplášťový. Vnější plášť je ocelový, opatřený odolným dvousložkovým epoxidovým nátěrem. Vnitřní plášť je nerezový. Prostor mezi oběma pláštěmi je vyplněn PUR tepelnou izolací o tloušťce cca 4 cm. Bezpečné rozmezí vnitřních teplot je udržováno pomocí kombinace klimatizace a vytápění.

System monitoringu a ovládání

Skladový prostor, resp. stav celého systému je trvale monitorován (i za situace, kdy v něm není uložen žádný nebezpečný předmět) prostřednictvím VIS a termální kamery a celé řady senzorů, jejichž měřené hodnoty vyhodnocuje centrální řídicí jednotka, umístěná ve strojovně.

Např. podtlak ve skladové místnosti je hlídán diferenčním tlakovým senzorem. Výskyt kapalin v zachytných vanách, resp. výšku jejich hladin sledují hladinové senzory. Kvalitu ovzduší ve skladové místnosti monitorují senzory toxických a výbušných plynů a senzor kyslíku. Kouřový senzor indikuje přítomnost kouře či intenzivních výparů. Teplota ve skladu i ve strojovně je sledována teplotními senzory. Box na ukládání zdrojů ionizujícího záření je monitorován pomocí senzoru příkonu prostorového dávkového ekvivalentu (PPDE).



Obr. 6

Umístění záložní elektrocentrály v prostoru strojovny v odděleném boxu

Ovládací panel řídicí jednotky na svém displeji ukazuje všechny hodnoty, naměřené senzory, a umožňuje ovládání celého zařízení přes dotykový displej. Současně je na ovládacím panelu možné ovládat některé komponenty systému ručně (spouštět a vypínat centrálu, ovládat vzduchotechniku a klimatizaci, ovládat regulaci teploty, spuštění systémů rozstřiku neutralizačních médií...).

Ovládací panel obsahuje komunikační rozhraní Wi-fi / GSM, jehož prostřednictvím je možné systém kontejneru monitorovat a ovládat vzdáleně, např. pomocí tabletu s příslušnou aplikací.

Pokud řídicí jednotka na základě signálu z některého senzoru identifikuje nebezpečnou či havarijní situaci (únik kapalin, zvyšující se teplota, výskyt kouře atd.), řídicí systém automaticky aktivuje některé akce. Může např. dojít k uzamčení vstupních vrat, aktivaci hašení, uzavření filtroventilace, odpojení elektrických spotřebičů, spuštění havarijního opticko-akustického

signálu apod. Vždy je o výjimečné situaci informována obsluha zařízení prostřednictvím vzdáleného přístupu. Obsluha má také možnost dálkovým přístupem některé akce ovládat.

Zdroje energie

Zařízení může být po určitou dobu zcela autonomní, nezávislé na přípojce elektřiny. V případě nouze je možné za zvláštních bezpečnostních opatření kontejner přepravovat i s nebezpečnými předměty uvnitř.

Primárním zdrojem elektrické energie je bateriové úložiště s kapacitou cca 10 kWh (proud max. 500 A může pokrýt všechny proudové nárazy při startech spotřebičů). Akumulátory jsou dobíjeny prostřednictvím přípojky 230 V/ 16 A z elektrické sítě. Akumulátory umožňují plnohodnotný provoz zařízení po dobu cca 2 hodin, tedy např. po dobu přepravy. Po vybití akumulátorů se automaticky spouští záložní elektrická centrála o výkonu 8,5 kW.

Elektrická instalace zařízení je koncipována tak, že je možné ji doplnit o fotovoltaické panely dostatečného výkonu, aby zařízení mohlo být plně energeticky autonomní (např. při použití v odlehlých oblastech).

Technické údaje

Rozměry: Délka: (kontejner): 6 058 mm, délka (s rámem): 6 600 mm, šířka (kontejner): 2 438 mm, šířka (s rámem): 2 438 mm, výška (kontejner): 2 591 mm, výška (s rámem): 2 900 mm

Hmotnost čistá: 6 730 kg

Hmotnost maximální, s nákladem: 12 000 kg

Rozměry skladové části kontejneru: délka 4 080 mm, šířka 2 230 mm, výška 1 955 mm

El. napětí: 230 V AC/24 V DC

Zdroje energie: Akublok EVBattery, 400Ah/24 V, el. přípojka 230 V/16 A (50 Hz), poloautomatická elektrocentrála Medved Arctos 9000 B AVR ATS 230 V/35 A (50 Hz)

Automatický hasicí systém plynový: chemický plyn NOVEC 1230, zásobník 18 kg (30 l)

Automatický hasicí systém pěnový: zásobník s pěnotvorným roztokem Fomtec ENVIRO ARK 3 %, 400 l, doba hašení 5 min

Dekontaminační systém zmlžovací: provedení „suchovod“ – určen k napojení na externí zásobník s čerpadlem. Možnost aplikace vody, desinfekčních roztoků, chemických dekontaminačních či neutralizačních roztoků dle aktuální potřeby.

Kapacita skladu: max. 4 kontejnery IBC o objemu 1 m³ (kapaliny) / max. 4 europalety s nákladem / 5 tun nákladu / větší počet tlakových lahví (řádově desítky) / kromě toho možnost uložení drobných předmětů (chladnička, stínicí box na ZIZ, police na bezpečné uložení drobných předmětů).

Maximální dávkový příkon ZIZ uložených ve stíněném boxu: 4,6 GBq pro bodový ZIZ s ¹³⁷Cs

Maximální dávkový příkon ZIZ přepravovaných ve stíněném boxu: 9,2 GBq pro bodový ZIZ s ¹³⁷Cs

Ovládání: dálkový přístup / centrální ovládací dotykový panel / manuální

Závěr

Kontejnerový systém, určený k nakládání s CBRN látkami v kritické dopravní infrastruktuře, byl zkonstruován v rámci výzkumného projektu „Kontejnerový systém pro bezpečnou manipulaci, skladování a přepravu CBRN materiálů“ č. VI20192021115, podpořeného MVČR.

Kontejnerový systém byl vytvořen, testován a optimalizován pro reálné použití při činnostech Integrovaného záchranného systému. Jako součást tohoto kontejnerového systému byly také vypracovány metodické pokyny pro jeho použití. Využití kontejnerového systému bude usnadňovat celý proces likvidace následků CBRN události.

V době publikování tohoto článku probíhají provozní zkoušky popisovaného kontejnerového systému. Po jejich ukončení může být rozhodnuto o úpravách v konstrukci zařízení a o stavbě další exemplářů.

Conclusion

The container system, designed for handling CBRN materials in critical transport infrastructure, was constructed within the research project "Container system for safe handling, storage and transport of CBRN materials" No. VI20192021115, supported by the Ministry of the Interior of the Czech Republic.

The container system was designed, tested and optimized for real use in the Integrated Rescue System activities. As part of this container system, methodological guidelines for its use were also developed. The use of the container system will facilitate the whole process of dealing with the consequences of a CBRN incident.

At the time of publication of this article, field trials of the container system described here are underway. After their completion, a decision may be made on modifications to the design of the equipment and on the construction of further examples.

Použité zkratky

CBRN Chemical, biological, radiological and nuclear (materials, defense...), tedy chemické, biologické, radiologické, jaderné (materiály, ochrana...)

DGR Dangerous Goods Regulations (označení pro nebezpečné zboží v letecké přepravě)

EPDM terpolymer ethylenu, propylenu a nekonjugovaného dienu (ethylenpropylendienový kaučuk)

GŘ HZS Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru

GSM zkratka z francouzského „Groupe Spécial Mobile“, přeneseně též „globální systém mobilní komunikace“

IBC Intermediate bulk container, tedy kontejner středního objemu (pro přepravu látek)

IZS ČR Integrovaný záchranný systém České republiky

KOS kontejnerový systém pro bezpečnou manipulaci, skladování a přepravu CBRN materiálů

MVČR Ministerstvo vnitra České republiky

PPDE příkon prostorového dávkového ekvivalentu

PUR Polyuretan

RN látky radioaktivní látky

SÚJCHBO Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, v.v.i.

URZ uzavřený radionuklidový zářič

VIS visible (spectrum), tedy viditelná část spektra

v.v.i. veřejná výzkumná instituce

ZIZ zdroj ionizujícího záření

Literatura

- [1] Katalog typových činností STČ 01/IZS – Špinavá bomba. Praha: MV – GŘ HZS ČR, 2004.

-
- [2] Katalog typových činností STČ 05/IZS – Nález předmětu s podezřením na přítomnost B-agens nebo toxinů. Praha: MV – GŘ HZS ČR, 2006.
 - [3] Letiště Praha. Počet odbavených cestujících na Letišti Václava Havla Praha vloni vzrostl o téměř 18 %: tisková zpráva, 16. 1. 2018 [online]. Dostupné na: <https://www.prg.aero/pocet-odbavenych-cestujicich-na-letisti-vaclava-havla-praha-vloni-vzrostl-o-temer-18>
 - [4] Rad Pro Calculator. *www.radprocalculator.com* [online]. Rad Pro Calculator, Software Development. Dostupné na: <http://www.radprocalculator.com/>