



SafetyNews No. 22:

Dnešní **SafetyNews** mají dvě části. **Úvodní metodická část** obsahuje:

- stručnou zprávu o možnostech **terénní analýzy látek typu Novichok**
- aplikační list věnovaný **rozdílům mezi „bulk“ analýzou (analýzou viditelných množství) a „trace“ analýzou (analýzou stopových množství)** v případě analýzy nebezpečných látek.
- **stručný přehled materiálů krystalů**, které jsou v současné době **používány v ručních zařízeních pro měření radioaktivity a identifikaci radioizotopů**.

Druhá část je pak věnovaná novinkám od firmy FLIR (divize CBRN detekce):

- **Novému identiFINDERu R425**, který je dlouho očekávanou náhradou světově nejrozšířenějšího RID (Radionuclide Identification Device) identiFINDER R400
- **Novému Fido X4** – nejvýkonnější ruční ultrastopový detektor pro detekci výbušnin z řady Fido
- **MUVE C360** – novému cenově dostupnému dronu s multikanálovým plynovým detektorem

Rychlá terénní analýza látek typu Novichok

Látky typu **Novichok** (někdy také nazývané jako **4th Generation Agents - FGA**) byly vyvinuty s cílem znesnadnění jejich detekce běžnými detekčními technologiemi, navíc jsou tyto látky perzistentnější než běžné nervově-paralytické látky a jejich toxicita je na úrovni látky VX (některé prameny odhadují, že mohou být i 8x toxičtější). Díky těmto vlastnostem jsou velmi významné i křížové kontaminace a sekundární expozice zapříčiněná kontaminací může být stále smrtelně nebezpečná. Potenciálně zpožděný nástup symptomů je další z nebezpečných faktorů. Včasná detekce se tak stává kritickým parametrem pro minimalizaci obětí, omezení šíření kontaminace a následně také pro účinnou dekontaminaci. Je zde požadavek na rychlou, citlivou a spolehlivou identifikaci, kterou je možné použít přímo v hot zóně a to bez vysokých nároků na znalosti operátorů. Řešení nabízí nyní mobilní hmotnostní spektrometr MX908, ve spojení s kolizně indukovanou ionizací se dosahuje nejen požadované citlivosti, ale zejména také selektivity, která umožňuje identifikaci a rozlišení látek nejen látek Novichok A-230, A-232 a A-234, ale také rozlišení jednotlivých látek V-agents (V-series agents VE, VM, VLX, VS, RVX/CVX and VX acid). Podrobně jsme o této technologii již informovali v minulých číslech Safety News – č. 21 a č. 19. Ty si můžete stáhnout zde: <http://www.rmi.cz/safety-news>

Aplikační list, věnovaný této problematice naleznete zde:

http://www.rmi.cz/download.php?group=stranky3_soubory&id=2353

Přehledné informace o 4th Generation Agents byly zveřejněny americkou vládou na stránkách **CHEMM (Chemical Hazards Emergency Medical Management)**, můžete si je prohlédnout na odkazu níže. Můžete si zde také stáhnout Referenční Guide ohledně FGAs.

<https://chemm.nlm.nih.gov/nerveagents/FGAReferenceGuide.htm>



Bulk vs. Trace analýza

Velmi často se setkáváme s nepochopením toho, že analýza viditelného množství (Bulk) a analýza stopových obsahů (Trace), jsou zcela odlišná zadání, velmi často vedoucí také k použití rozdílných metod. Také pojem Trace analýza má jiné zadání, pokud se bavíme o detekci neviditelných koncentrací látek na povrchu věcí (detekce bojových látek, výbušnin nebo odhalování skrytých narkotik) a jiné, pokud hovoříme o detekci nízkých koncentrací vysoce toxických látek v bulk množství (například analýza obsahu Fentanylu v drogách). Tuto problematiku pěkně shrnuje aplikační list **A New Approach to Trace Detection**, který také ukazuje, kam je možné zařadit techniku HPMS používanou v případě MX908.

Tento aplikační list si můžete stáhnout zde:

http://www.rmi.cz/download.php?group=stranky3_soubory&id=2350



Přehled materiálů detektorů používaných v ručních zařízeních pro identifikaci radionuklidů

Ruční zařízení pro měření radioaktivity (měření dávky/dávkového příkonu) se schopnosti identifikace radionuklidů využívají v současné době různé typů detektorů, respektive materiálů detektorů. Následující tabulka přináší stručný přehled těchto detektorů a jejich základní charakteristiku. Tyto přístroje je také možné rozdělit do dvou základních kategorií, **SPRD** (Spectroscopic personal radiation detector), které mají menší nároky na citlivost a dynamický rozsah a řídí se normou ANSI N42.48 a **RID** (radioisotope identification device), ty představují vyšší kategorii těchto zařízení (mají zejména větší objem detektorů a tím větší citlivost) a musí splňovat požadavky normy ANSI N42.34. Doufáme, že Vám tato tabulka umožní základní orientaci v typech detektorů, se kterými se u současných SPDR a RID můžete setkat.

MATERIAL DETEKTORŮ

Tradiční materiály

CZT – (Solid-state)

CZT (Cadmium Zinc Telluride) detektory nabízí vynikající rozlišení $\leq 3.5\%$, jsou určeny pro výkonné osobní spektrální detektory (SPRD)

LaBr – (Scintilační)

LaBr detektory mají vysoké rozlišení $\sim 4.5\%$ a nabízí vynikající kvalitu měření tam kde je potřeba současně vysoká citlivost měření a vysoká kvalita/reprodukovatelnost měření.

Nal – (Scintilační)

Nal(Tl) mají typické rozlišení $\leq 7.5\%$ a jsou ekonomicky výhodným řešením pro mnoho situací. Je to v současné době zdaleka nejrozšířenější materiál u detektorů typů RID a je použit například u **Identifinderu R425**.

CsI – (Scintilační)

CsI(Tl), mají rozlišení $\leq 7.5\%$ v případě krystalů do velikosti 1" (kapesní SPRD přístroje) a $\leq 8.5\%$ u větších přístrojů typu RID.

"Materiály pro 21.století"

NalL – (Scintilační)

Toto je jeden z nových materiálů pro "Dualní mód" detekce, kdy je možné současně detekovat záření Gamma i neutrony. Tento materiál je použit u **R440**, má rozlišení $\leq 7\%$ a výjimečnou citlivost na Neutrony.

LaBr (390) – (Scintilační)

Tato nová generace LaBr poskytuje ještě vyšší rozlišení $\leq 3\%$ než předchozí generace materiálu LaBr. Obvyklé rozlišení je 2.5% v případě použití u **R440**. Současně poskytuje vynikající kvalitu měření v situacích, kdy je zapotřebí měření s vysokou citlivostí.

Další materiály

Vývoj nových materiálů jde v zásadě dvěma směry: 1) zlepšit rozlišení detektorů při pokojové teplotě, tak aby se blížilo HPGe detektorům. 2) Hledání nových materiálů a jejich vylepšování pro „Dualní“ mód detekce (například CLLBC nebo TlBr).

NEUTRONY

^3He – (Triciová plynová trubice)

Toto je dlouhodobě nejrozšířenější metoda detekce neutronů, nabízí dobrý poměr mezi citlivostí a velikostí detektoru, jsou ale také velmi drahé, málo odolné proti nárazu a představují určitá omezení při transportu.

ZnS(Li)

Tyto detektory používají ZnS dotovaný ^6Li čímž se zajišťuje výrazné zvýšení citlivosti na Neutrony. Tyto detektory se párují s SiPM (viz. v textu dále), tím se dosahuje typické odolnosti solid-state detektorů a získáme tím velmi odolné řešení pro detekci Neutronů. Citlivost je srovnatelná nebo lepší než u stejných velkých plynových detektorů a postupně nahrazují ^3He jak je také vyžadováno řadou vládních programů v mnoha zemích. Tyto detektory jsou použity například u **R425**.

Převzato z materiálů firmy FLIR

Pokud Vás tato problematika více zajímá, pak Vám doporučujeme prohlédnout si následující webinar, který je dostupný ihned po základní registraci (požadavek vládních orgánů v USA). Ten přináší řadu technických informací o tom, jak fungují moderní RID, kdy je výhodné použití SPIM fotonásobičů, proč RID potřebují stabilizaci a jaký vliv má teplotní drift a řadu dalších zajímavých informací. Registrace a zhlédnutí zde: <https://www.flir.com/discover/threat-detection/radiation/webinar-what-you-need-to-know-about-choosing-a-RID/>

IdentiFINDER R425 - dlouho očekávaný nástupce světově nejrozšířenějšího ručního gama spektrometru IdentiFINDER 2/IdentiFINDER R400.

IdentiFINDER R425. Tento přístroj byl dlouho očekáván, neboť je přímou náhradou celosvětově nejrozšířenějšího a nejpoužívanějšího ručního přístroje pro identifikaci radioizotopů (RID) IdentiFINDER R400 (dříve IdentiFINDER 2). Tento přístroj využívají organizace jako je NATO, IAEA, World Customs Organization, EUROPOL a další. Celkově bylo zákazníkům dodáno více jak 30 000 kusů.

Nový Identifinder R425 je výsledkem dlouhodobého vývoje a je fúzí technologických novinek, které firma FLIR poprvé využila u modelů R200 a R440. R425 si zachovává zásadní vlastnost modelu R400 – velmi snadné ovládání všech funkcí jednou rukou a třemi tlačítky, přehledný software s jasnou logikou ovládání, identickou pro všechny modely řady IdentiFINDER. Tedy vlastnosti, díky kterým je tak oblíbeným a masově rozšířeným RID (ručním gama spektrometrem). Kromě toho je ale také syntézou špičkových technických parametrů v malém kompaktním zařízení – je 3,5 krát citlivější než předchozí model R400 při menší hmotnosti a objemu, má odolnost IP67, nepotřebuje klasickou stabilizaci ani rekaliibraci na interní zdroj, má nové sofistikované algoritmy pro identifikaci radioizotopů, prodloužený provoz na baterie, doporučený interval kontroly kalibrace v servisu byl prodloužen až na 5 let. V portfoliu přístrojů firmy FLIR se tak řadí hned pod nejvyšší model R440 (více k modelu R440 zde: <https://www.flir.com/products/identifinder-r440/>)



Zásadní inovace použité u modelu R425:

Kubický krystal spojený se „solid state“ polovodičovým fotonásobičem (SiPM) o vysoké citlivosti a čtvercovém formátu. Oproti krystalům s kruhovým průřezem optimalizovaným pro tradiční fotonásobiče se tak dosahuje vyšší citlivosti (větší objem scintilátoru) při menších rozměrech, vlastní solid state fotonásobič má také nižší spotřebu energie, což vedlo k výraznému prodloužení doby chodu na baterie. Je také odolný proti rázovým šokům, přístroj je tak odolný proti pádu z výšky 1 m.

Použití solid state fotonásobiče také eliminuje potřebu klasické stabilizace zařízení, vlastní kalibrace přístroje vykazuje extrémní dlouhodobou stabilitu. Toto řešení bylo poprvé použito u modelu R200 a jeho spolehlivost je tak ověřena několika lety provozu na velkém počtu jednotek.

Použití nové generace elektroniky, ve spojení se solid state detektorem, umožňuje i měření vysokých dávek, není tedy nutná kombinace s GM trubicí.

Jsou použity také **nové solid state detektory neutronů** (ZnS(Li) v kombinaci s SiPM). Dosahuje se tak 2x vyšší citlivosti než u předchozí verze R400, oproti běžně používaným tritiovým detektorům je výrazně zvýšena odolnost proti poškození při nárazu nebo pádu zřízení.

IdentiFINDER R425 používá také **nový power management**. Přístroj má interní dobíjecí LiPol baterii, která umožňuje 12 hodin nepřetržitého provozu, společně s touto baterií je možné použít i výměnné nabíjecí baterie, které přidávají další 3 - 4 hodiny provozu nebo běžné CR123 baterie, ty přidají 2 hodiny provozu. Tyto baterie je možné měnit za provozu bez vypnutí přístroje, je tak možné prakticky neomezeně prodloužit dobu provozu bez vypnutí přístroje.

Robustnost – jedná se o kompletně uzavřený detekční přístroj, který byl optimalizován na odolnost. Splňuje tak kompletně požadavky normy IP-67!

Nové algoritmy pro identifikaci radioizotopů – kombinují pokročilou heuristickou analýzu a hybridní identifikační techniku.

Nový typ displeje je jasně čitelný i za jasného slunečního svitu, displej je čitelný i při použití polarizačních brýlí.

Komunikační schopnosti – zůstaly zachovány všechny přednosti předchozí generace jako zabudovaná GPS, Bluetooth, Webový interface pro snadné připojení k PC nebo tabletu, kompletní vzdálená správa, zasílání výsledků na zvolený server přímo z přístroje. Navíc jsou k dispozici i mobilní aplikace pro Android a iOS, které umožňují prohlížení výsledků (včetně spekter) na mobilních platformách a také jejich odesílání dále do sítě. K dispozici je také universální API rozhraní pro integraci přístroje do sítí jako jsou například Mobile Field Kit, ATAC, Sigma Edge, Safe Environment Gateway a další.

Video k novému identiFINDER R425 je ke zhlédnutí zde: <https://youtu.be/46yqzs6ptqg>

Fido X4 - nová generace ručního ultrastopového detektoru výbušnin.

Nový ruční ultrastopový detektor výbušnin **Fido X4** navazuje na velmi populární a rozšířené detektory Fido X3 a X2. Je to opět výsledek několika let vývoje a optimalizací a staví na dlouhodobých zkušenostech získaných s provozem mnoha tisíc kusů Fido X3 a X2, včetně použití v náročných vojenských misích. Během vývoje byl detektor testován na více jak 40 000 měření reálných vzorků a byl také certifikován nezávislou zkušebnou a **splňuje nebo překračuje požadavky normy ASTM E2520-15** (International method for Standard Practice for Measuring and Scoring Performance of Trace Explosive Chemical Detectors).

Co to znamená ultrastopová detekce (citlivost pod 1 pg, technologie Fido garantuje citlivost 0,1 pg na TNT), proč je pro nás důležitá, co to znamená z hlediska vzorkování a další detaily k této problematice jsme již probrali v našich Safety News 11 ([možné stáhnout zde](#)). Nový Fido X4 opět používá technologii FLIR TruTrace s patentovanou technikou AFP (Amplifying Fluorescent Polymers). Tato technologie umožňuje dosažení extrémně vysoké citlivosti při velmi dobré selektivitě. Na rozdíl od dříve běžně používané IMS techniky je také výrazně vyšší dynamický rozsah a podstatně kratší doba čištění systému při přehlcení. Díky těmto vlastnostem se přístroje Fido staly nejvíce využívanými zařízeními v kritických misích, kde zařízení založená na IMS selhávaly. Více informací o této technice naleznete zde: <https://www.flir.com/discover/threat-detection/explosives/true-trace/>

Pokud máte zájem o podrobnou prezentaci k Fido X4 nebo k problematice ultrastopové detekce výbušnin, tak nás prosím kontaktujte. Rádi Vám tyto prezentace poskytneme.



Co nového přináší Fido X4:

- 1) **Novou verzi TrueTrace® technologie s 5-ti kanálovým sensing elementem**
 - Nové fluorescenční materiály pro AFP

- Rozšířené detekční schopnosti a dále vylepšená citlivost pro nitroaminy (HMX, RDX), nitroestery (nitroglycerin, EGDN) a bezdýmný střelný prach
- 2) **Nové a robustní algoritmy detekce a identifikace**
 - 3) **Vylepšený design**
 - 4) **Delší a lepší výkonnost na baterie**
 - 5) **Integrace s UGV – pozemními roboty**

Fido X3 a Fido X2 stále zůstávají ve výrobě, Fido X4 jen rozšiřuje nabízené portfolio směrem k vyšší výkonnosti. Díky probíhající certifikaci ECAC se také rozšiřují budoucí možnosti využití těchto přístrojů v oblasti letecké bezpečnosti – Fido X4 je jedním z nejlehčích ručních ETD detektorů, který současně nabízí o několik řádů vyšší citlivost, než běžné ETD detektory. Používá také jiný princip detekce s vyšší selektivitou než běžně používané IMS spektrometry. Bude tak ideální pro verifikaci poplachů z klasických stacionárních systémů a při použití v oblasti Cargo – snadná přenositelnost, velmi jednoduché ovládání a velmi vysoká citlivost.

Video k novému Fido X4 je ke zhlédnutí zde: <https://youtu.be/100oAMkALHg>

MUVE C360 - šikovný a cenově dostupný pomocník pro First Responders týmy

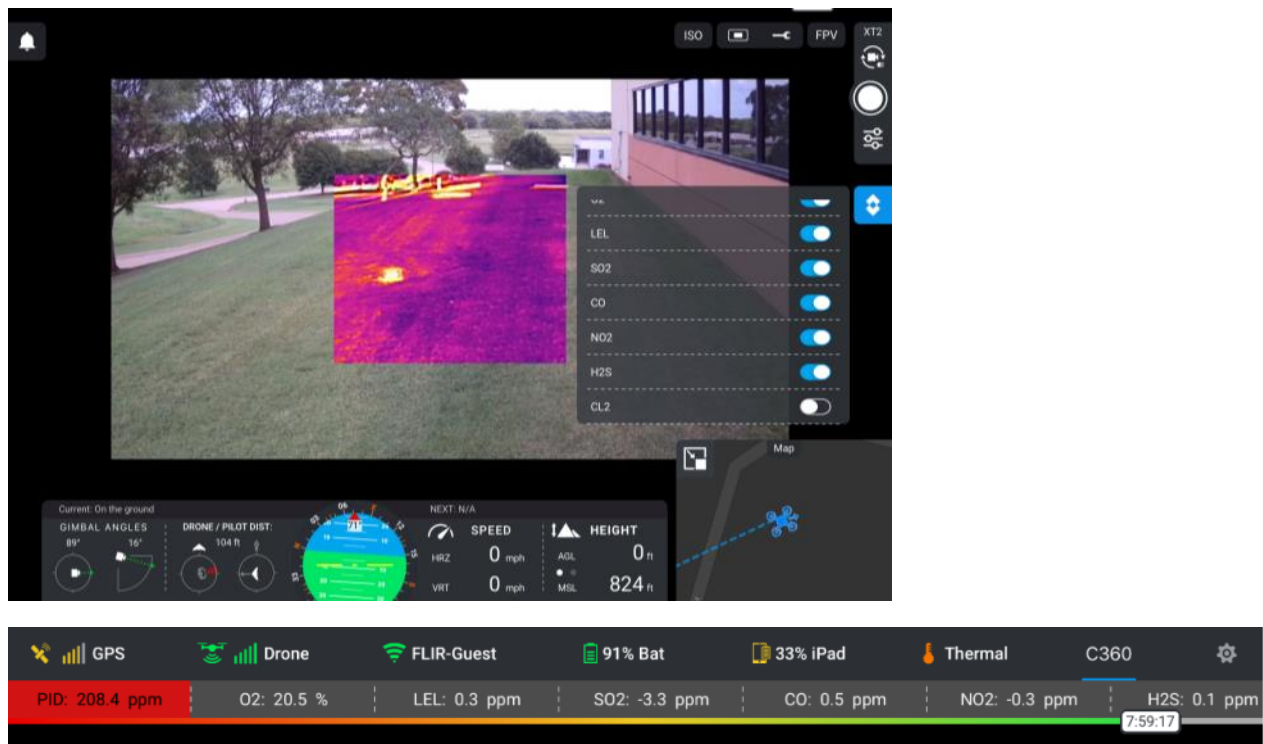


FLIR MUVE™ C360 je vícekanálový detektor plynů, který je plně integrovaný s bezpilotním vzdušným systémem (UAS) – tedy dronem. Umožňuje kontinuální sledování chemických rizik v reálném čase.

Senzorový blok je osazen 8 kanály, které zahrnují fotoionizační detektor (PID), detektor dolní meze výbušnosti (LEL) a šest dalších plynových senzorů ($O_2 + CL_2 + NO_2 + H_2S + CO + SO_2$). Pro potlačení vlivu míchání vzduchu rotory dronu byla navržena speciální odběrová sonda („šnorchl“), která odebírá vzduch před dronem ve směru jeho letu. Senzorový blok MUVE C360 je rychle připojitelný k integrační základně, která je připojena k vlastnímu dronu. Součástí dodávky také může být kalibrační stanice s dokovací stanicí, senzorový blok se k ní připojuje stejným rychlospojem jako k integrační základně dronu. Je tedy možné velmi snadno a rychle provádět také rutinní ověření a kalibraci senzorů. Kromě „chemického“ senzoru může být dron osazen také vysoce kvalitní IR kamerou od firmy FLIR, je tak možné kombinovat „chemickou“ inspekci s vizuální inspekci ve viditelné a IR oblasti spektra.

Celý koncept byl navržen tak, aby byl snadno provozovatelný ve velkém počtu zemí, bez náročné certifikace a také s dosažením velmi příznivé ceny. MUVE C360 je tedy navrženo pro spojení s jedním z celosvětově nejrozšířenějších a nejdostupnějších kvalitních dronů - **DJI Matrice 210**. Také v ČR se jedná o jeden z nejrozšířenějších dronů a je možné ho běžně zakoupit v cenách kolem 40 000 Kč.

Veškeré řízení dronu, odečet senzorů v reálném čase, zobrazení z kamer atd. se odehrává v software FLIR **VueLink™**, který je vlastním produktem firmy FLIR. Firma FLIR zde vychází ze svých letitých zkušeností s produkcí vlastních „high end“ dronů pro armádní aplikace. V tuto chvíli je tento software dostupný pro operační systém iOS, tablet iPad je součástí dodávky.



Software FLIR VueLink™ má tyto základní funkce:

- Automaticky detekuje sensory a přenáší z nich online informaci
- Kompletní kontrola letových funkcí
- Zobrazuje veškerá data v reálném čase
- Zobrazuje telemetrická data

- Zobrazuje a nahrává video data a nahrává data ze senzorů
- Zobrazuje výšku v AGL, MSL a HAT



Chcete-li vidět jak MUVE C360 funguje, podívejte se na následující video:

<https://youtu.be/ew5VvpDlvwg>

Zaujalo Vás něco z dnešních novinek, potřebujete více informací, nebo byste v našich novinkách rádi našli nějaké další informace? Prosím neváhejte a kontaktujte nás, rádi Vám poskytneme další informace, budeme také vděčni za jakoukoliv zpětnou vazbu, která nám umožní vylepšení těchto **SafetyNews**.

Váš tým firmy RMI, s.r.o. – **jsme tu pro Vás ☺**.

RMI, s.r.o.

Horka 221, 533 41 Lázně Bohdaneč

Tel.: 466 921 885, 466 921 404

e-mail: sale@rmi.cz