



SafetyNews No. 25:

Dnešní **SafetyNews** Vám přináší řadu velmi zajímavých novinek:

- **NIRLAB** – kvalitativní a **kvantitativní** analýza drog přímo v terénu. Průlomová technologie mobilní NIR spektrometrie využívající cloudové technologie a AI (umělou inteligenci). Umožňuje během několika sekund získat informaci o obsahu THC a CBD v marihuaně nebo obsahu kokainu, heroinu, MDMA nebo amfetaminu a metamfetaminu v **reálných vzorcích drog pouliční kvality**. Umožňuje také velmi rychlou identifikaci vybraných drog v pouliční kvalitě a prekursorů, které jsou problematické pro Ramanovu spektrometrii z důvodů vysoké fluorescence vzorků.
- **ProSpector 3 MAX** – ruční ED XRF spektrometr s výkonností laboratorního XRF spektrometru. Umožňuje zcela univerzální forenzní analýzu bez jakýchkoliv kompromisů, a to jak v terénu, tak i v laboratoři.
- **IdentiFINDER R440** – na trh byla uvedena druhá generace nejvyššího modelu ručního gama spektrometru FLIR IdentiFINDER R440 pro měření úrovně radiace a identifikaci izotopů, tentokrát i ve verzích s LaBr a CLLBC detektory, tedy verzích s vyšším rozlišením.
- **Nový BioCapture z750** – nová generace odběrového zařízení pro odběr vzorků biologické hrozby (viry, baterie, ...).
- **Nová studie o účinnosti inaktivace virů pomocí suchých par peroxidu vodíku**. Nové experimentálně prokázané poznatky o dezinfekci pomocí suchých par peroxidu vodíku.

NIRLAB Revoluční technologie pro kvantitativní analýzu drog v terénu

Co systém NIRLAB umí?

NIRLAB umožňuje rychlou terénní analýzu vybraných drog, včetně rychlé kvantitativní analýzy přímo v terénu. Analýza je jednoduchá, velmi rychlá a nepotřebuje žádné chemikálie atd. Analýzu může provádět běžně zaškolený pracovník (doba školení cca 15 minut). To ale není vše,

NIRLAB je komplexní systém, který nabízí podstatně více možností. Celý systém je postaven na cloudových řešeních a počítá se s tím, že v terénu pracuje větší počet přístrojů. NIRLAB ve spojení s unikátním hardware spektrometrů microNIR (VIAVI, USA) pak zajišťuje to, že všechny přístroje vždy analyzují stejně (v daný okamžik pracují vždy všechny spektrometry s nejnovějšími algoritmy a stejnou verzí knihovny). To je možné i díky unikátní reprodukovatelnosti výroby spektrometrů microNIR, všechny spektrometry produkují shodné výsledky, a to i v režimu kvantitativní analýzy. Data mohou být ukládána do centrálního cloudového úložiště organizace a zde je s nimi možno dále pracovat (tisk protokolů, správa dat, export) případně je možné provádět nadstavbové analýzy (trasování, mapování, ...).

Systém NIRLAB byl vyvinut na univerzitě v Lausanne (na Ústavu kriminálních věd) ve spolupráci se Švýcarskou policií. Ta systém NIRLAB již začala také jako první používat v plném nasazení. Naše firma byla jedním z prvních testerů zapojených již v průběhu vývoje, díky tomu je **dnes celý systém již také plně lokalizován do českého jazyka!** V současné době je NIRLAB intenzivně také testován i v dalších zemích (Holandsko, Rakousko, USA...), k testování se připravuje řada dalších zemí. **První fázi rozsáhlého testování již ukončila Německá policie** s tím, že technologie vykazuje překvapivě dobrou výkonnost jak v identifikační oblasti (identifikace různých drog a jejich prekurzorů se zaměřením na vzorky, které jsou problematické pro Ramanovu spektrometrii), tak i v oblasti kvantitativní analýzy (kokain, heroin, obsah THC/CBD) a při kategorizaci vzorků marihuany (CBD nebo THC typ).

Jak to funguje?

Systém **NIRLab** je postaven na třech základních kamenech.

1. Unikátním hardware od firmy VIAVI (Santa Rosa, Kalifornie, USA) – NIR spektrometrech **microNIR OnSite W**
2. Na cloudových službách **NIRLAB Cloud** (software a zabezpečený HW)
3. Na koncových aplikacích pro mobily a tablety (**NIRLAB App**) a desktopové aplikaci pro PC a tablety (**NIRLAB Desktop App**).



Bluetooth portable device



Mobile App
"NIRLab"



Desktop App
<https://nirlab.unil.ch>

Kompletní analýza probíhá zcela automaticky v následujících krocích.

1. **Ruční NIR spektrometr** změří během několika sekund spektrum vzorku, to je přes mobilní aplikaci (mobilní telefon, tablet) odesláno do NIRLAB Cloud.

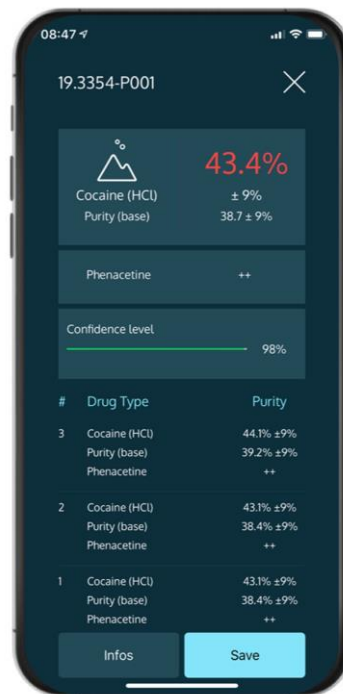


2. **NIRLAB Cloud** provede identifikaci vzorku, jeho kvalitativní analýzu (například určení, jestli se jedná o THC nebo CBD typ marihuany, identifikaci ředících látek v heroinu nebo kokainu, ...) a kvantitativní analýzu (pokud je pro danou látku k dispozici kvantitativní model). V současné době je plně validována kvantitativní analýza heroinu, kokainu a marihuany, funkční jsou také analýzy MDMA a amfetaminu. V případě marihuany se kontinuálně pracuje na zpřesňování modelu – setkáváme se s velkým počtem odrůd a variabilitou reálných vzorků, přesnost se tak v čase dále vylepšuje. V konečné fázi vývoje je kvantitativní

analýza metamfetaminu, která bude k dispozici v průběhu roku 2021. Celý systém využívá principů umělé inteligence a strojového učení, modely se tedy neustále vylepšují se vzrůstajícím počtem analyzovaných vzorků, vzhledem k předpokládanému globálnímu nasazení postupně vzniká velmi robustní řešení.

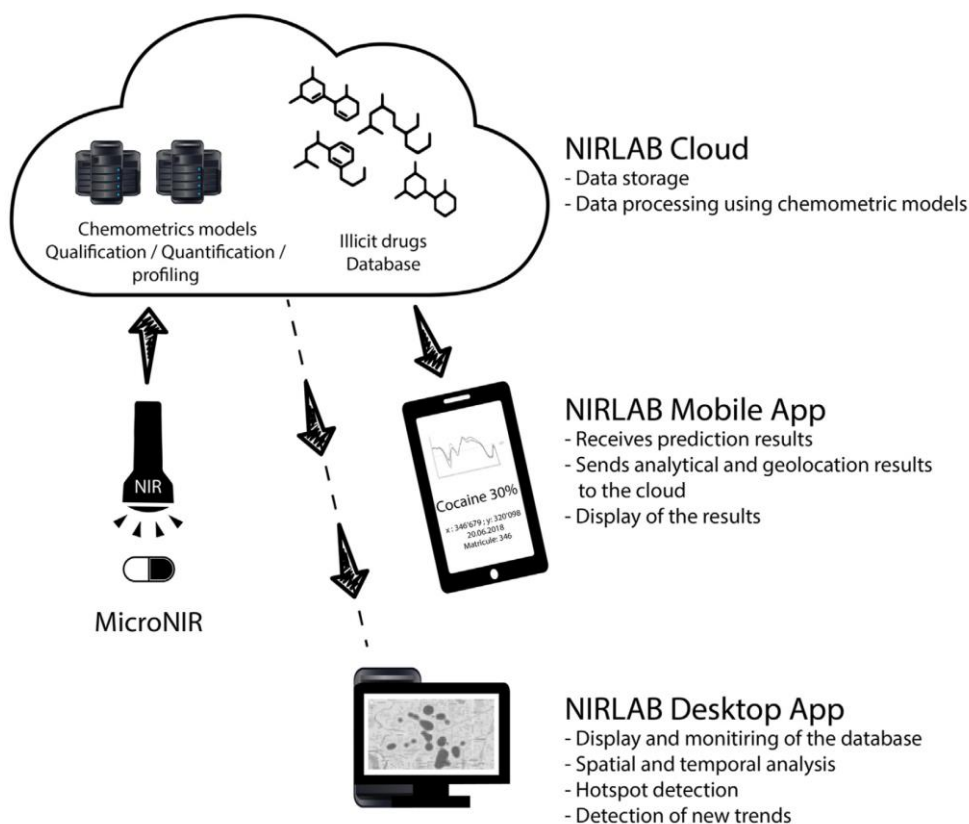
3. Výsledky analýzy z **NIRLAB cloud** jsou odeslány zpět na mobilní telefon/tablet a zobrazeny v aplikaci **NIRLAB Mobile App**. Příklad výstupu analýzy vzorku kokainu je na obrázku. Jsou zde tři opakování analýzy jednoho vzorku kokainu (vzhledem k nehomogenitě reálných vzorků se doporučuje provádět více analýz z jednoho vzorku). Díky vysoké rychlosti analýzy je možné provádět snadno větší počet analýz a získat tak výsledek, který reprezentuje průměrné složení celého zadrženého množství látky. Výsledná koncentrace je uvedena v %, chyba pak v relativních procentech u heroinu, kokainu a MDMA. V tomto případě je tedy absolutní chyba u stanoveného obsahu 43,1% kokainu (HCl) cca 3,8%. V případě marihuany je výsledná chyba uváděna rovnou již jako absolutní chyba v %.

Data zasílaná mezi spektrometrem, cloudovým řešením a mobilní aplikací jsou do tohoto okamžiku anonymizovaná a velmi malá (pouze spektrální data). Uživatel může nyní data uložit stisknutím jednoho tlačítka a výsledky včetně určení polohy jsou uloženy do chráněné cloudové databáze, která je vytvořena pro jeho organizaci.



4. Pro prohlížení dat uložených v cloudové aplikaci a práci s těmito daty je pak určená desktopová aplikace **NIRLAB Desktop App**. Tu lze otevřít v jakémkoliv zařízení s webovým prohlížečem a připojením k internetu. Tedy například i na tom samém tabletu, kde je umístěna aplikace pro měření v terénu - **NIRLAB Mobile App**. Tato aplikace nabízí dvě úrovně služeb, **Premium a Gold**. V rámci služeb Premium je možné prohlížet uložená data, program automaticky počítá průměry při analýze více míst z jednoho vzorku, zobrazují se podrobnější informace k analýze, je možné exportovat data a tisknout protokoly. Služba Gold pak umožňuje nadstavbové analýzy dat (trendy, záznamy do map, analýzy spektrální podobnosti vzorků – trasování atd.).

Následující obrázek schematicky zobrazuje funkčnost celého systému.



Pokud Vás tato technologie zaujala a chtěli by jste získat více informací, prosím neváhejte a kontaktujte nás. **Máte-li zájem o testování, prosím kontaktujte nás – technologie je k dispozici u nás ve firmě.**

ProSpector 3 Max – nejvýkonnější plně univerzální ruční ED XRF spektrometr na současném trhu

Používáte mobilní ED XRF spektrometry pro prvkovou analýzu? Pak Vás bude jistě zajímat **NOVÝ ProSpector 3 MAX - nejvýkonnější ruční ED XRF spektrometr na současném trhu.** První ruční spektrometr s výkonností pokoročilého laboratorního ED XRF spektrometru, současně take ale i nejmenší a nejlehčí spektrometr na trhu! Umožňuje zcela univerzální forenzní analýzu bez jakýchkoliv kompromisů, a to jak v terénu, tak i v laboratoři.



Již předchozí generace ručních ED XRF spektrometrů ProSpector 2LE od firmy Elvatech nastavila v řadě parametrů nové standardy v oblasti ručních ED XRF spektrometrů, při konstruování spektrometru **ProSpector 3** si ale jeho tvůrci dali velmi ambiciózní cíl – **vytvořit nejmenší a nejlehčí ruční XRF spektrometr, který by zároveň byl také:**

- nejvýkonnějším ručním ED XRF spektrometrem
- spektrometrem, který se svými parametry a univerzálností použití vyrovná běžným stolním ED XRF spektrometrům.

Umožnil by tak v terénních podmínkách nejen výkonnou analýzu v ručním režimu, ale při použití notebooku a software také vysoce výkonnou analýzu na úrovni stolních spektrometrů.

Stávající ruční XRF spektrometry byly od svého počátku vždy konstruovány hlavně pro rychlou terénní analýzu a specifické aplikace. Díky tomu narážely vždy na určité bariéry v případě náročných aplikací s vysoce univerzálními požadavky na přístroj (jak v oblasti hardware, tak zejména při využití s PC software). Spektrometr **ProSpector 3 Max** jako první boří tyto bariéry a skutečně nabízí plnohodnotný výkon stolního spektrometru. Označení MAX v tomto případě skutečně znamená „Maximum možného“.

Kompletní podrobné informace o tomto spektrometru jsme přinesli v posledním čísle našich **Analytických novinek** (našem časopise zaměřeném na techniku pro analytické laboratoře), můžete si je stáhnout na odkazu níže.

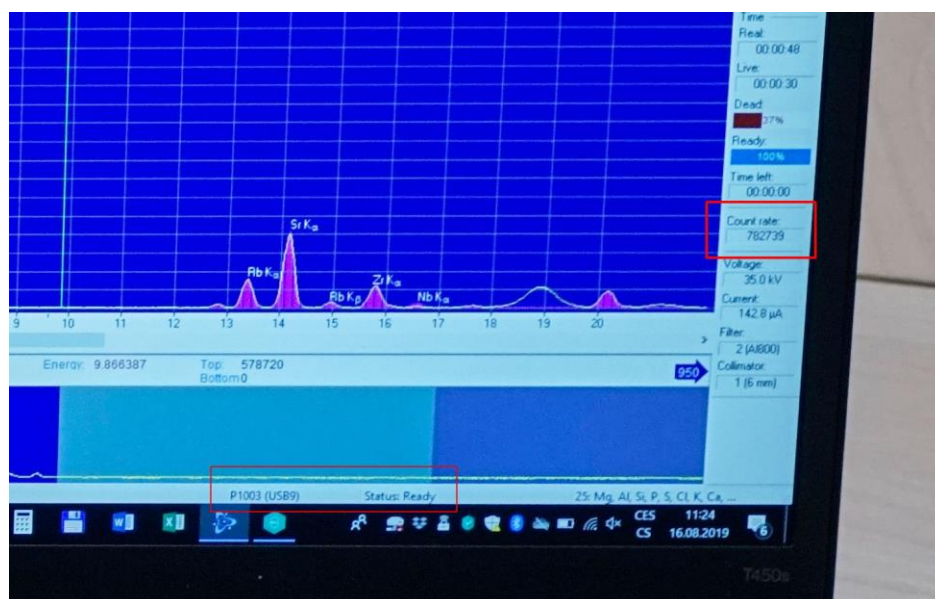
http://www.rmi.cz/download.php?group=stranky3_soubory&id=2401

Pokud budete mít zájem dostávat od nás i tyto **Analytické novinky**, napište nám krátkou zprávu „Mám zájem dostávat analytické novinky“. Rádi Vám je budeme zasílat, vychází 3 – 4x do roka.

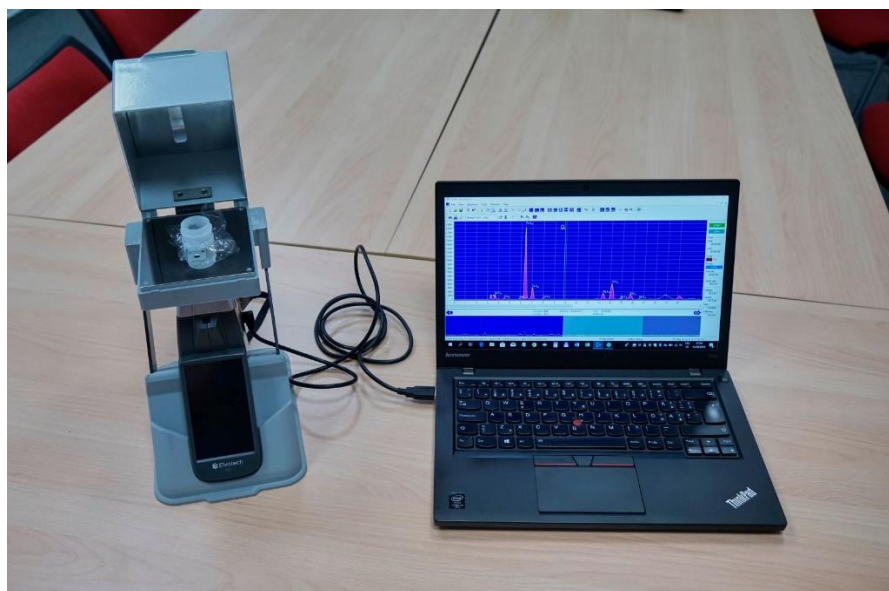
V tomto článku se zaměříme pouze na to, co spektrometr ProSpector 3 MAX činí skutečně unikátním, a to je možnost plnohodnotné konverze na výkonný stolní přístroj. Spektrometr je možné komplexně ovládat z PC software (přímé řízení všech HW komponent, stejně jako v případě stolního přístroje) a využití veškerých výhod software ElvaX pro výkonné stolní ED XRF spektrometry. Důležité je to, že hardware spektrometru má výkon srovnatelný s nejnovější generací vyšší třídy univerzálních stolních ED XRF spektrometrů a je tak skutečně možné dosahovat výsledků srovnatelných s laboratorními spektrometry. Na obrázku níže je ukázka měření reálného vzorku historické strusky. V červeném rámečku jsou impulzy za vteřinu po zpracování elektronikou. Je vidět, že reálná hodnota cps (counts per second) je více jak 780 000 cps (rozlišení na čáře MnKa je cca 140 eV i při takto vysokém cps). Windows 10 software ElvaX je pak obecně považován za špičkové řešení v oblasti stolních přístrojů, nabízí velmi komplexní možnosti pro zpracování spekter a tvorbu aplikací využívající všechny dostupné algoritmy pro kvantitativní analýzu širokého spektra vzorků.

Zpracovali jsme pro Vás také krátkou prezentaci, která ukazuje možnosti spektrometrů ProSpector 3 při práci se stolem a při práci s PC a Windows software. Stažení zde: <https://drive.google.com/file/d/1DvB3WHolx3wgHi35CKpmf6qaUccduJSq/view?usp=sharing>

Hardcopy obrazovky software ElvaX, měření vzorku historické strusky (archeologická aplikace) na spektrometru ProSpector 3 MAX.



Sestava spektrometru ProSpector 3 MAX, stolu a řídicího notebooku se software ElvaX.



**Zaujal Vás spektrometr ProSpector 3 MAX a chtěli by jste si jej vyzkoušet?
Zavolejte nám a domluvte si s námi demonstraci.**

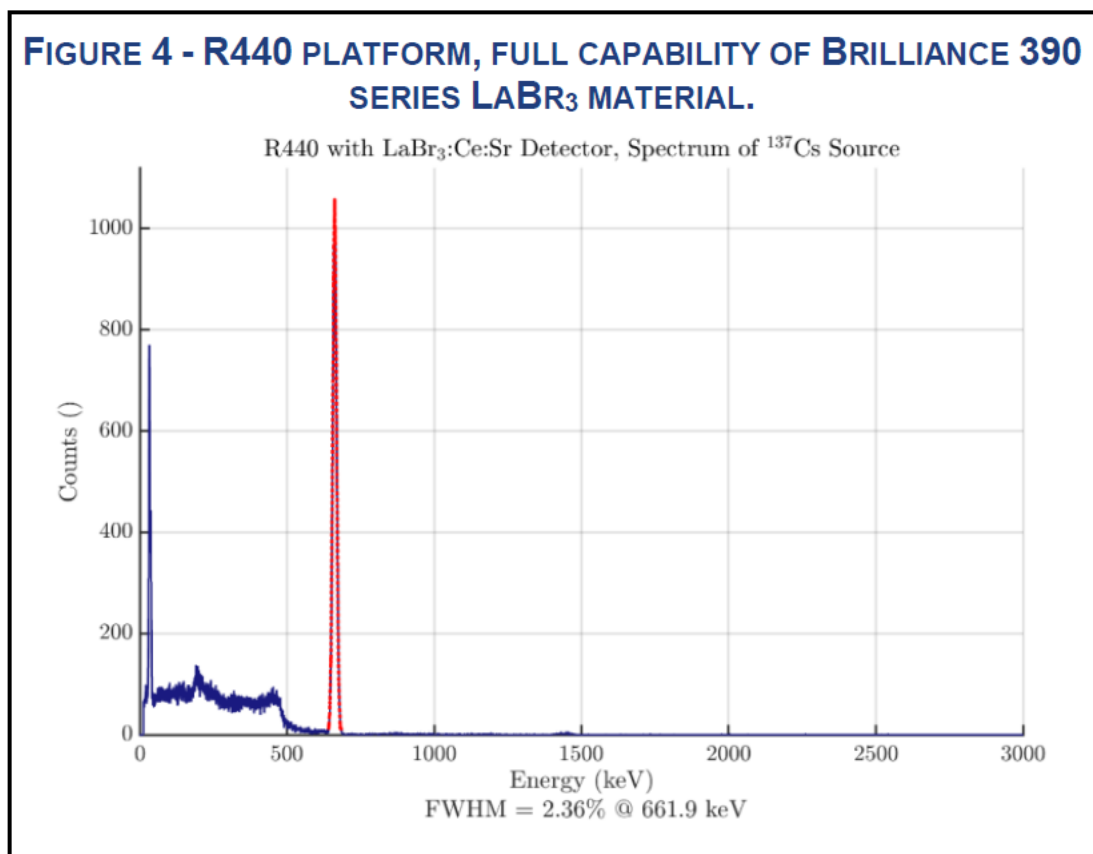
2. generace IdentiFINDER R440

Firma FLIR přišla s novou generací své vlajkové lodi v oblasti ručních přístrojů pro měření úrovně radiace, vyhledávání radioaktivních materiálů a jejich identifikaci (ruční gama spektrometry).



Informace o první generaci IdentiFINDERu R440 jsme přinesli v Safety News č. 16 ([ke stažení zde](#)). Druhá generace přináší další zlepšení v patentované technice stabilizace bez interního zářiče, prodloužení intervalu mezi kalibracemi v kalibračním středisku na 5 let (nyní je pouze doporučena a není vyžadována) a zejména pak nové materiály detektorů. Kromě standardních NaI a NaIL materiálů je k dispozici také nová generace detektorů s vysokým rozlišením (LaBr třetí generace) a CLLBC. Nová generace LaBr₃ krystalů (materiál New Brilliance 390) ve spojení s ultrarychlou vyhodnocovací elektronikou zajišťuje nejen vynikající citlivost, ale i rozlišení lepší jak 3% (F.W.H.M @ 662keV). Tyto krystaly jsou kombinovány s novými ZnS(Li) solid state detektory pro detekci neutronů (nabízí 3-4x vyšší citlivost než přístroje vybavení tritiovými trubicemi), mají také vyšší mechanickou odolnost. IdentiFINDER R440 tak splňuje kompletně normu IP-67, včetně pádové odolnosti. Krystaly z nového materiálu CLLBC nabízí rozlišení jen o málo horší než LaBr₃ (lepší jak 4%), mohou ale současně detekovat s velmi vysokou citlivostí neutrony (až 9x vyšší citlivost ve srovnání s tritiovými detektory).

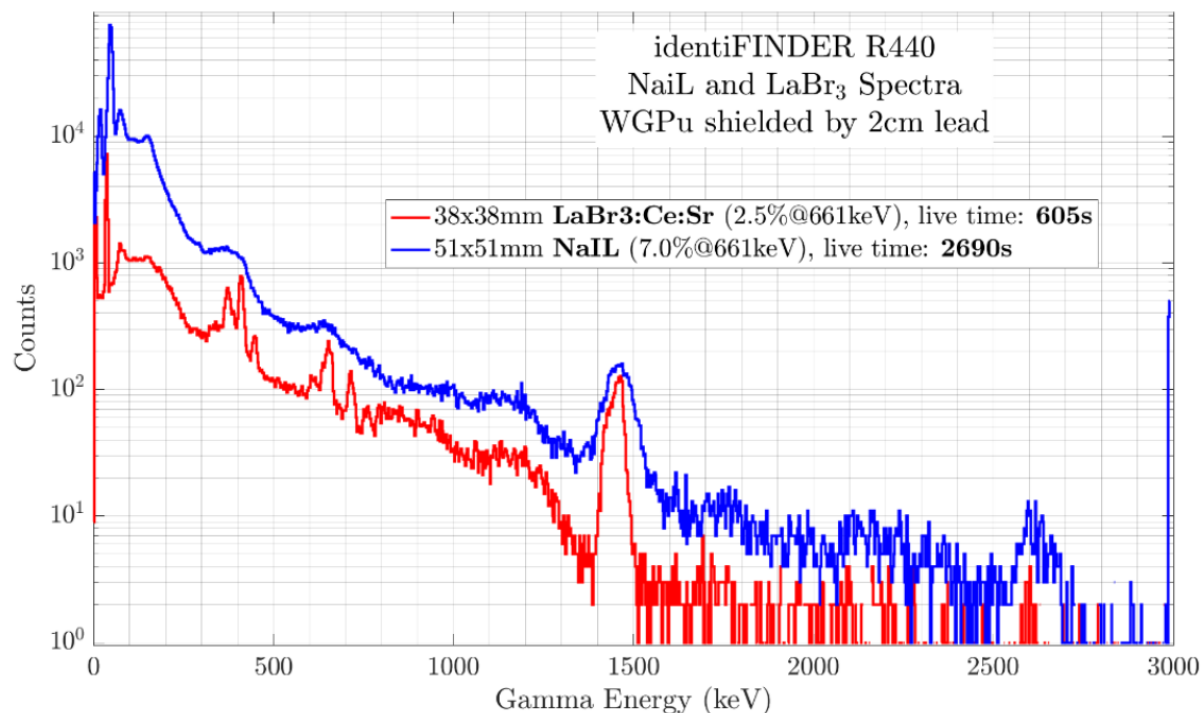
Na obrázku níže je ukázka rozlišení R440 s LaBr₃ detektorem – měření bylo provedeno v laboratořích I.A.E.A. (Siebersdorf u Vídně). Přístroj dosahuje reálného rozlišení 2.36% při 661.9 keV.



Velmi zajímavé je srovnání citlivosti a rozlišení R440 osazeného velkým kubickým krystalem NaIL (51x51 mm) a LaBr₃:Ce:Sr krystalem (38x38 mm). Na následujícím obrázku se jedná o spektrum

WGPU stíněného 2 cm olova. Rozdíl v rozlišení (a identifikačních schopnostech) je zřejmý, spektrum z LaBr₃ bylo ale získáno za cca 4.5x kratší dobu, je tedy zřejmý rozdíl i v citlivosti.

FIGURE 7 - COMPARISON OF AN LaBr₃ AND NaI VARIANT OF THE R440 TO MEASURE WGPU SHIELDED BY 2 CM OF LEAD.



Pro IdentFINDER R440 (a také nový R425) je nyní volně dostupná aplikace pro mobilní telefony a tablety (Android, IOS) která umožňuje snadné bezdrátové stahování dat z přístroje (spektra, alarmy...), jejich rychlé odesílání na vzdálené servery a také úplné vzdálené ovládání se zobrazením virtuálního displeje přístroje přímo v aplikaci, což významně zvyšuje ochranu operátora (nemusí být přítomen po celou dobu měření v místě se zvýšenou radiací).

Na našich stránkách si můžete stáhnout informační prospekt a prohlédnout krátké video. Odkaz zde: <http://www.rmi.cz/identifinder-r440>

Nový BioCapture z750

Nový BioCapture z750 je nástupcem celosvětově rozšířeného vzorkovače bioaerosolu Biocapture 650 (využíván také v ČR) a využívá stejné technologie, který je nejvíce testovanou a ověřenou technologií odběru bioaerosolu na světě. Jedná se o ruční bateriemi napájené zařízení, které s velmi vysokou účinností odebírá bioaerosol do výměnné cartridge. Zařízení je uzpůsobené pro práci v hot zóně (včetně používání v obleku třídy A), je možné ho snadno dekontaminovat a díky použitému systému výměnných cartridge je eliminováno riziko kontaminace mezi odběry. Obsluha je velmi snadná a intuitivní, zařízení prakticky eliminuje možné chyby ze strany operátora. BioCapture z750 je kompatibilní s PCR, immunoassay metodami i s technikami na bázi mobilních hmotnostních detektorů a laboratorními konfirmačními technikami. Novinkou oproti předchozí generaci je možnost zvolení režimu, kdy je vzorek odebírán po dobu 5 minut na maximálním možném průtoku 500 litrů za minutu, tím se dosahuje maximálního možného zakoncentrování odebíraného vzorku.

Prospekt k novému Bioacapture z750 si můžete stáhnout zde: <http://www.rmi.cz/biocapture>



Nová studie o účinnosti inaktivace virů pomocí suchých par peroxidu vodíku

Problematicke mobilní dekontaminace/dezinfekce širokého spektra biologických agens (viry, bakterie, spory) pomocí technologie suchých par peroxidu vodíku jsme se věnovali již ve speciálním čísle našich Safety News, které bylo věnováno problematice COVID-19 ([ke stažení zde](#)) a které bylo publikováno v průběhu první vlny pandemie. Problematika efektivní biologické dekontaminace se z pochopitelných důvodů následně stala velmi důležitou a byla publikována řada studií. Dekontaminace suchými parami peroxidu vodíku se ukazuje jako velmi účinná širokospektrální metoda, pěkné shrnutí problematiky dekontaminace virů bylo publikováno v časopise Chemagazín č. 4/2020 str. 44 – 45 ([dostupné zde](#)) a následně v č. 5/2020 – str.16 – 20 ([dostupné zde](#)).

V lednu letošního roku byla prezentována zajímavá studie, která byla vypracována na VTT (největší výzkumná infrastruktura vlastněná státem ve Finku). Studie se zaměřila na účinnost inaktivace virů při použití nižších koncentrací suchých par peroxidu v závislosti na čase. Testovalo se na třech typech textilních materiálů používaných v dopravních letadlech. K testu byl použit virus MS2, to je neobalený virus, což znamená, že je obecně odolný vůči chemickým dezinfekčním prostředkům a je také schopen odolat stresovým faktorům, jako jsou změny teploty a vysušení. Účinnost inaktivace byla sledována po 10, 20, 30 a 60 minutách působení průměrné koncentrace 45 ppm suchých par peroxidu vodíku. Studie dospěla k zajímavým závěrům, kdy v případě tenkých textilních materiálů došlo k inaktivaci již po 10 minutách, u tlustých koberců pak je potřeba 60 minut na dosažení 5 log inaktivace. Vychází z toho, že pokud je našim cílem inaktivace virů, stačí významně nižší koncentrace (50 ppm) než v případě rezistentních bakterií (tam se doporučuje hodnota alespoň 200 ppm při 60-ti minutovém působení). Metoda se tak jeví jako ideální a vysoce účinná metoda inaktivace virů (technika se již využívá pro dekontaminaci dopravních letadel, Airbus začal používat technologii Cleamix - <http://www.rmi.cz/dekontaminace-a-dezinfekce>). Výhodou technologie suchých par peroxidu vodíku je kompatibilita s citlivými elektronickými zařízeními (nepoškozuje elektroniku) a výslednými produkty dekontaminace jsou jen vodní pára a kyslík. Stručná prezentace této studie je přílohou dnešních Safety News.

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