



## Safety News 37

V dnešních prázdninových Safety News přicházíme s několika zajímavými novinkami a aplikacemi. V první části jsou tradičně informace o webinářích a jedné zajímavé publikaci. Další část je věnována převážně novinkám z oblasti analýzy plynů pomocí FT-IR spektrometrie a z novinkám z oblasti analýzy konopí pomocí NIR spektrometrie.

### Krátké zprávy

Firma **908Devices** (výrobce mobilních detektorů MX908 založených na hmotnostní spektrometrii) začlenil do své struktury firmu **RedWave**. Jedná se logický krok, kdy vzniká univerzální systém pro detekci a identifikaci širokého spektra nebezpečných látek, MX908 pokrývá stopové koncentrace prioritních látek (plyny, aerosoly, stěry) a FT-IR technologie firmy **RedWave** umožňuje analýzu viditelných množství širokého spektra látek (pevné a kapalné látky) a plynů (od jednotek ppm do tisíce ppm).



## Ocenění na výstavě LaborExpo 2024

Ruční FT-IR spektrometr XplorIR pro analýzu plynů a par byl oceněn jako TOP Produkt veletrhů LaborExpo a ProcesExpo 2024.



## Nový upgrade pro spektrometry Pendar X-10

Pro uživatele Stand OFF Ramanových spektrometrů Pendar X10 je k dispozici nový upgrade. Uživatelé si jej mohou nainstalovat s pomocí software Pendarlink. Pokud potřebujete instrukce k instalaci, prosím kontaktujte nás.

## Publikace a webináře

Nejprve informace o nové zajímavé publikaci v časopise Forensics Science International. Článek s názvem **Development and evaluation of portable NIR technology for the identification and quantification of Australian illicit drugs** je věnován rozšiřování schopností a ověření výkonnosti NIR spektrometrie (použit systém NIRLAB) na vzorky ilegálních drog v Austrálii.

Článek si můžete stáhnout zde:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0379073824002603>

## Odkazy na zajímavé webináře:

Firma Teledyne FLIR organizovala webinář věnovaný novému „kapesnímu“ Identifinderu R425. Nově je tento osobní (kapesní) gama spektrometr pro identifikaci radionuklidů a měření dávkového příkonu volitelně vybaven i LaBr<sub>3</sub> krystalem s rozlišením lepším jak 3,5 % (typicky 3 %). Dále došlo k rozšíření jeho komunikačních schopností a také k dalšímu vylepšení aplikace pro telefony Android. Nyní je například možné odesílat Reachback soubor včetně spektrálních

informací ve čtyřech volitelných formátech ( N42, spe, spc a pdf ). Informace z každého R225 mohou být nyní automaticky odesílány i do sítě DTECT a ATAK, obě řešení umožňují okamžité zobrazení informací z mnoha senzorů v reálném čase přímo v mapových podkladech. Záznam tohoto webináře si můžete stáhnout zde:

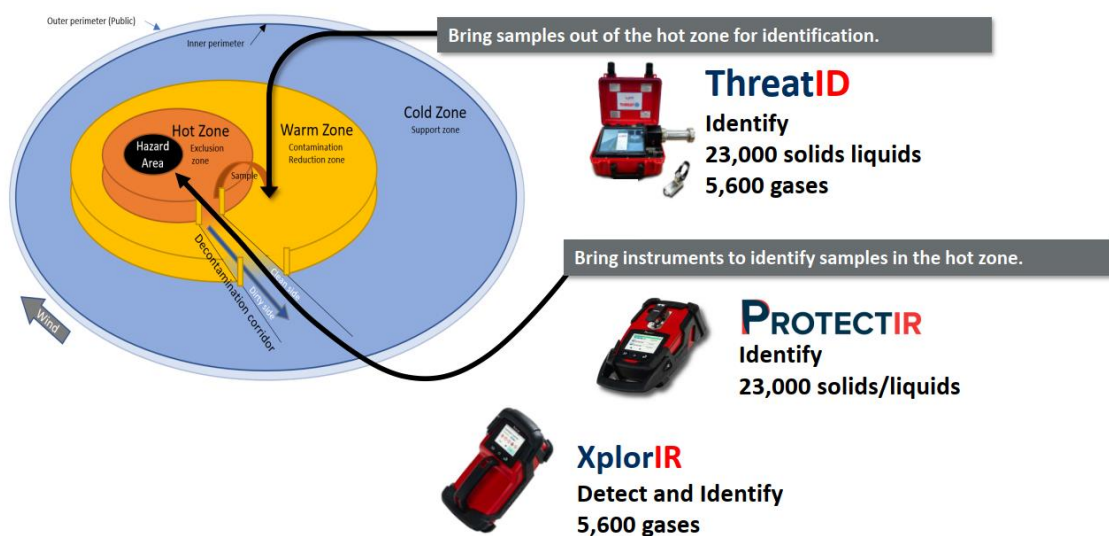
[Webinář Identifinder R425](#)

Podívejte se na zajímavý webinář **Chemicals – Responding to Emerging Threats** organizovaný firmou 908Devices/RedWave, který popisuje rizika spojená s průmyslovými toxickými látkami, včetně rizika jejich použití při teroristickém útoku. Webinář přináší také zajímavé informace o tom, jak funguje Emergency Response Systém pro TIC v USA.

<https://908devices.com/resource/ftir-for-industrial-chemicals-responding-to-emerging-threats/#video>

## XplorIR velký kvalitativní skok pro analýzu plynů a par přímo v hot zóně. Konečně něco jak „Ahura First Defender“ pro plyny!

Více informací o tomto detektoru, který přináší revoluci do rychlé analýzy plynů přímo v hot zóně jsme již přinesli v předchozích dvou Safety News. V čísle 35 byly základní informace o hardware a novém konceptu dynamické korekce pozadí ([ke stažení zde](#)). Následující číslo se zaměřilo schopnosti v oblasti analýzy směsí plynů (až do šesti složek) a přineslo i první informace o možnostech kvantitativní analýzy ([ke stažení zde](#)). V České Republice (nejen zde, ale také ve většině okolních států a v USA) se již používají FT-IR spektrometry ThreatID (výrobce RedWave, USA), které pracuje také s plynovou celou (optická dráha 4 m). Ty jsou ale určeny zejména pro práci ve Warm zóně, tedy zejména v mobilních laboratořích, a předpokládají odběr vzorku do Tedlarových bagů nebo do odběrových stříkaček. Pro přímou analýzu v Hot zóně byl firmou RedWave vyvinut ruční spektrometr XplorIR (analýza plynů), jak ukazuje následující obrázek.



Pro použití v Hot zóně jsou nejen vysoké nároky na hardware (odolnost, dekontaminace) ale také na software/firmware a celý způsob ovládání, které musí být jednoduché, intuitivní a analýza musí být zcela automatická s maximálním vyloučením chyb a minimálními nároky na operátora. V případě analýzy plynů je důležitá i okamžitá kvantitativní analýza, protože plyny a páry představují akutní riziko jehož míra je právě závislá na koncentraci látky ve vzduchu.

Spektrometr XplorIR se velmi rychle vyvíjí a v současném čísle se tak s Vámi můžeme podělit o **zajímavé novinky z oblasti kvantitativní analýzy a o naše první zkušenosti z reálného testování**. XplorIR si rozhodně tuto pozornost zaslouží – přináší totiž řešení, o které nás naši zákazníci z oblasti HAZMAT detekce žádali minimálně posledních 12 let, nic podobného ale doposud prostě k dispozici nebylo. **XplorIR v současné podobě představuje stejnou revoluci v oblasti analýzy plynů v první linii (hot zóně) jakou kdysi přinesl první ruční Ramanův spektrometr pro použití v první linii – AHURA First defender.**

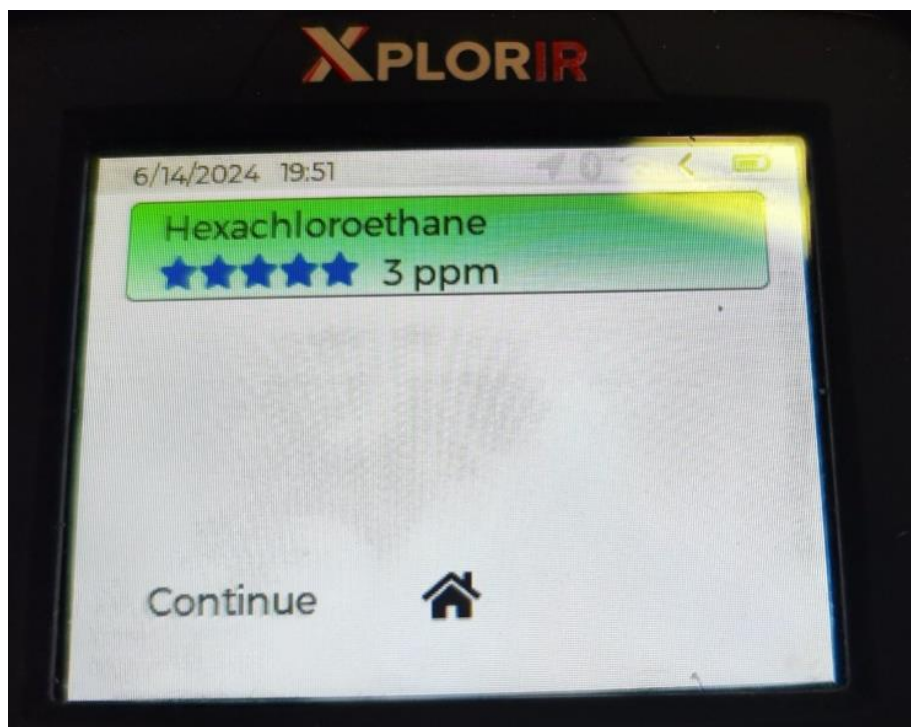
1. Použití přímo v hot zóně, minimální požadavky na operátora, stejné jako v případě spektrometrů Ahura First Defender nebo Thermo First Defender RM/RMX
2. Váha méně než 2,5 kg a schopnost práce na baterie 6 hodin
3. Velmi jednoduché ovládání i v těžkých ochranných prostředcích (pouze tři tlačítka, velký a jasný displej s čitelnou grafikou), logický a intuitivní software.
4. **Zcela automaticky identifikuje více jak 5 600 látek (plynů a par)** a to i ve směsích až do 6 látek!
5. Zcela automaticky poskytuje také **informaci o koncentraci (kvantitativní analýza) pro cca. 5 000 látek!** Detekční limity pro většinu IR aktivních látek v jednotkách ppm. Další informace viz níže.
6. Velmi rychlá odezva na změnu koncentrace sledovaných látek (každé 4 s) a rychlé čištění po expozici vysokou koncentrací (při expozici v tisících ppm zpravidla do jedné minuty)
7. Prakticky nulové provozní náklady

## Co přináší a jak funguje NOVÝ modul kvantitativní analýzy

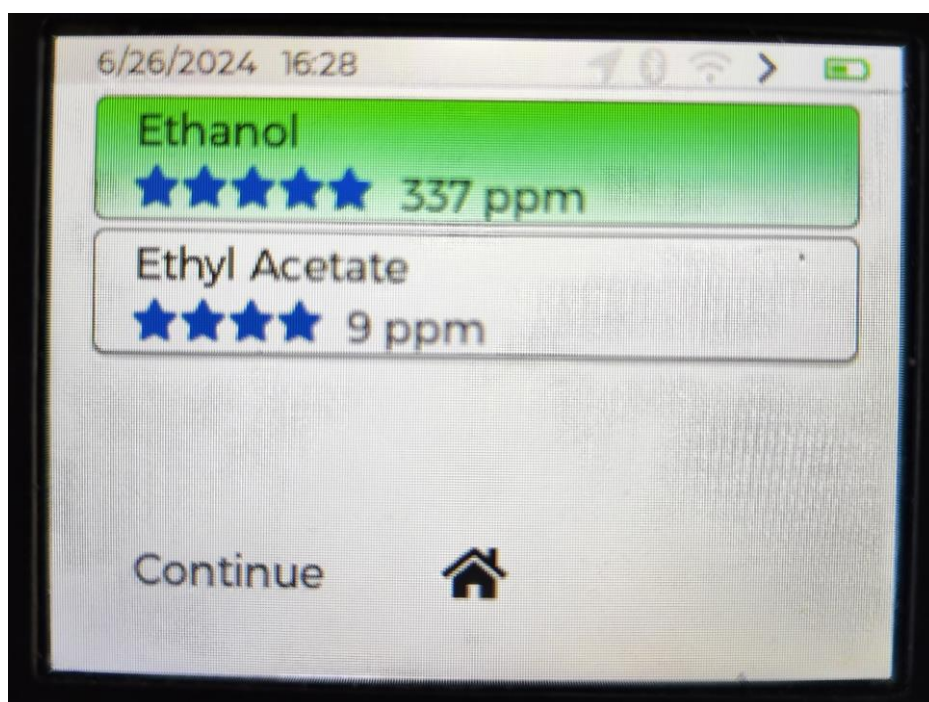
Modul kvantitativní analýzy je schopen automaticky určit koncentraci až šesti látek současně. V aktuální verzi jsou v databázi molekulární absorpční koeficienty získané ze dvou zdrojů, a dle toho se také liší chyba stanovení koncentrace. Pro cca 460 látek jsou použity reálně změřené molekulární absorpční koeficienty a chybovost stanovení koncentrace je do 10 % relativních. Pro zbývající látky z celkového počtu cca 5 000 látek, které je možné nyní kvantifikovat, se využívají koeficienty z matematického modelování a chybovost analýzy je do 20 % relativních. To je běžná chybovost stanovení koncentrace při použití PID detektorů a přepočtu koncentrace pomocí korekčních faktorů.

Díky novým algoritmům pro substrakci pozadí a vyhodnocování výsledků se významně podařilo snížit detekční limity (DL). Ty se nyní pohybují pro běžné organické látky v rozmezí jednoho až několika ppm, a to i v případech, kdy jsou dominantní píky sledované látky v oblasti spektra s intenzivními pásy CO<sub>2</sub> nebo vody. Na následujícím obrázku vidíte příklad identifikace a kvantifikace par toxické organické těkavé látky hexachlorethan (perchlorethan). Přestože je měřená koncentrace pouze 3 ppm, je stále vysoká spolehlivost identifikace. Ta je vyjádřena počtem hvězdiček (podrobné vysvětlení je v [Safety News 36 zde](#)) a dle situace je to čtyři až pět hvězdiček! Dle našich zkušeností **je mez pro identifikaci této látky vždy minimálně 2 ppm.**

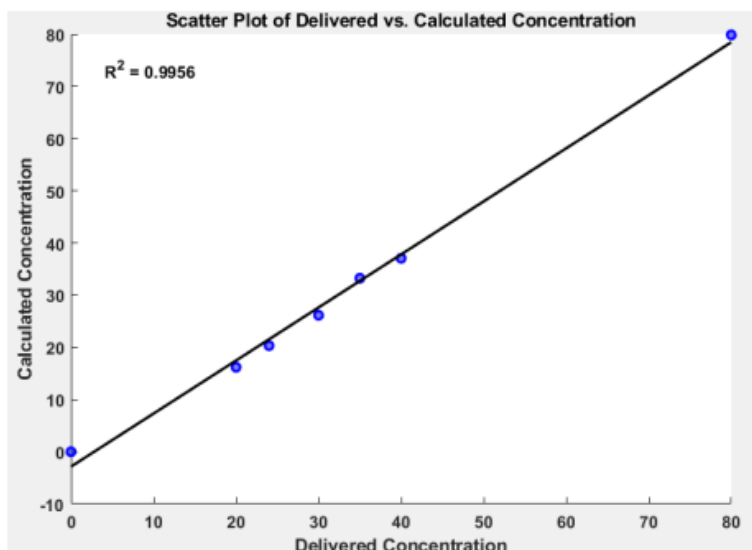
Velmi podobné meze identifikace (jednotky ppm) se získávají také například pro páry většiny organických rozpouštědel.



V případě analýzy par a plynů je na rozdíl od FT-IR analýzy kapalin a pevných látek **možné vedle sebe identifikovat i látky s velmi rozdílnou koncentrací**. Na následujícím obrázku vidíte analýzu těkavých par unikajících z nádoby, která obsahuje směs vyšší koncentraci etanolu a nízkou koncentraci ethylacetátu. Přestože koncentrace par ethylacetátu je řádově nižší než u etanolu (pouze 9 ppm) je stále velmi vysoká kvalita identifikace (čtyři hvězdičky).



Velmi podstatnou informací také je, že **přístroj nepotřebuje žádnou pravidelnou kalibraci koncentrací!** Veškeré algoritmy jsou založeny na platnosti Lambert-Beerova zákona. Spektrometr má implementován automatický test na kontrolní látku pro kontrolu správné funkce (stejně jako spektrometry First Defender RM/RMX nebo TruDefender FTX).



**Low relative error**

**High reproducibility**

| XplorIR Quant Reproducibility |          |        |          |        |
|-------------------------------|----------|--------|----------|--------|
|                               | System 1 |        | System 2 |        |
|                               | % Error  | % RSD  | % Error  | % RSD  |
| Ethylene Oxide                | 7.41%    | 0.0194 | 6.22%    | 0.0254 |
| Ammonia                       | 9.45%    | 0.0225 | 6.19%    | 0.0482 |
| Sulfur Dioxide                | 1.73%    | 0.0113 | 2.53%    | 0.0047 |
| Sulfur Hexafluoride           | 7.15%    | 0.0167 | 6.12%    | 0.0057 |
| Overall                       | 6.43%    |        | 5.27%    |        |

V příloze naleznete také krátký aplikační list věnovaný Kvantitativní analýzy pro přístroje XplorIR.

## Potřebujete rychlou kvantitativní analýzu konopí a konopných produktů přímo v provozu nebo v terénu?

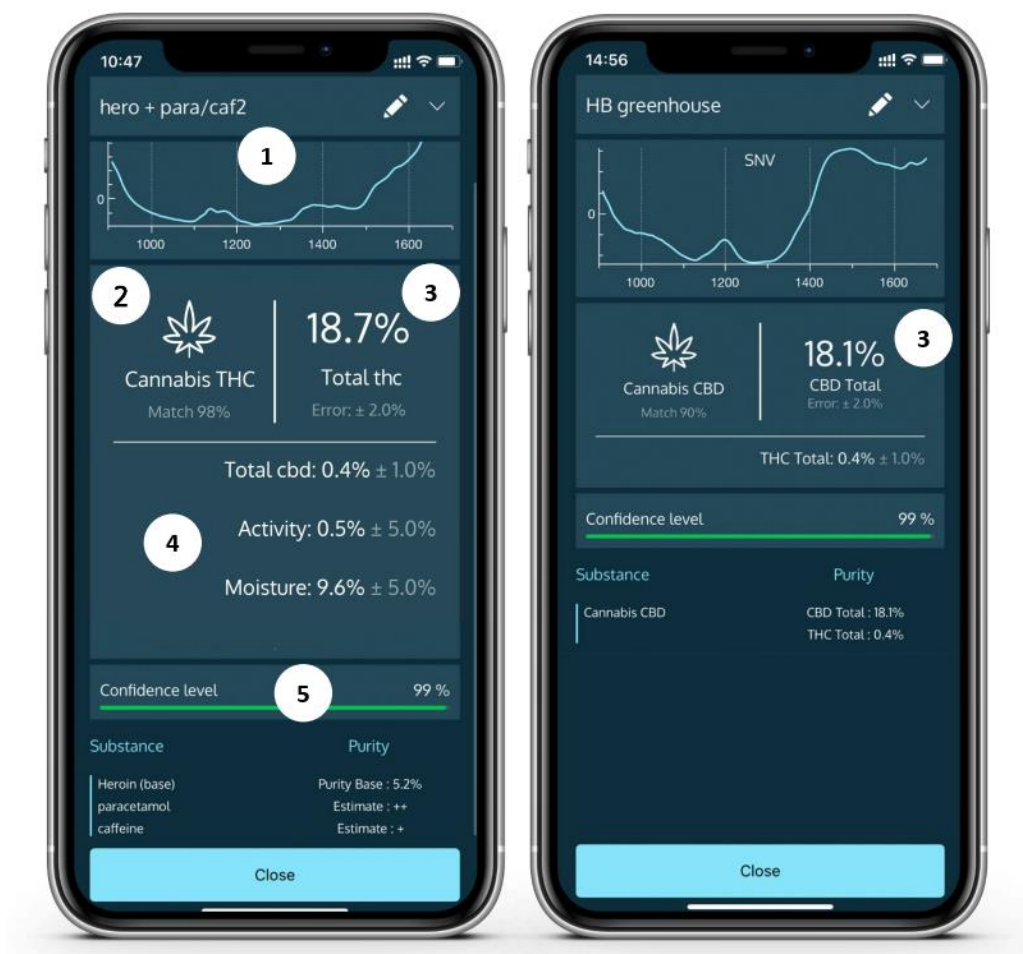
Máme pro Vás řešení, které přináší revoluci do oblasti terénní analýzy konopí **NIRLAB Cannabis**. NIRLAB představuje nejnovější trend v oblasti mobilní a terénní analýzy, jedná se o spojení miniaturizovaného výkonného hardware s moderními komunikačními prostředky a cloudovým řešením, které využívá technologii umělé inteligence. Tento vývojový trend umožňuje nasazení výkonných a drahých softwarových řešení do oblasti automatizovaného zpracování a vyhodnocení naměřených dat i v běžných laboratořích nebo u terénních aplikací. **NIRLAB Cannabis umožňuje ihned v terénu (ale také v laboratoři) provést kvantitativní analýzu (obsah THC, CBD, CBG, vlhkost a vodní aktivita) v různých typech konopí (včetně nízkých obsahů THC v CBD a CBG konopí).** Dále je možné provést kvalitativní analýzu (CBG izolát,

napuštěné květy, HHC) v různých typech konopí. Analýza je velmi rychlá (typicky do 10 s). Výsledky jsou automaticky ukládány do zabezpečeného cloudu, kde je s nimi možné dále pracovat a tisknout odsud také protokoly. Celé řešení využívá principy AI (umělé inteligence) a neustále se učí a zdokonaluje.

**NIRLAB Cannabis** vychází z produktu **NIRLAB Narcotics**, který byl vyvíjen pro potřeby policejních a celních orgánů a v řadě zemí (včetně ČR) je již v praxi využíván (kromě kvantitativní analýzy konopných produktů umožňuje také přesnou kvantitativní analýzu dalších drog – kokain, heroin, METH, MDMA...).

**Zajímá Vás to? Neváhejte a kontaktujte nás.** Naše firma je výhradním zastoupením pro produkty NIRLAB v České a Slovenské republice. Zařízení je u nás k dispozici a můžete jej otestovat.





1. Změřené NIR spektrum analyzovaného vzorku
2. Identifikace typu rostliny (klastrová analýza umí odlišit THC a CBD odrůdy konopí)
3. Kvantitativní analýza hlavního parametru (obsah THC, CBD)
4. Kvantitativní analýza doplňkových parametrů
5. Úroveň spolehlivosti kvantitativní analýzy hlavního parametru (vše nad 78% je dobrá spolehlivost)

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](mailto:sale@rmi.cz)