

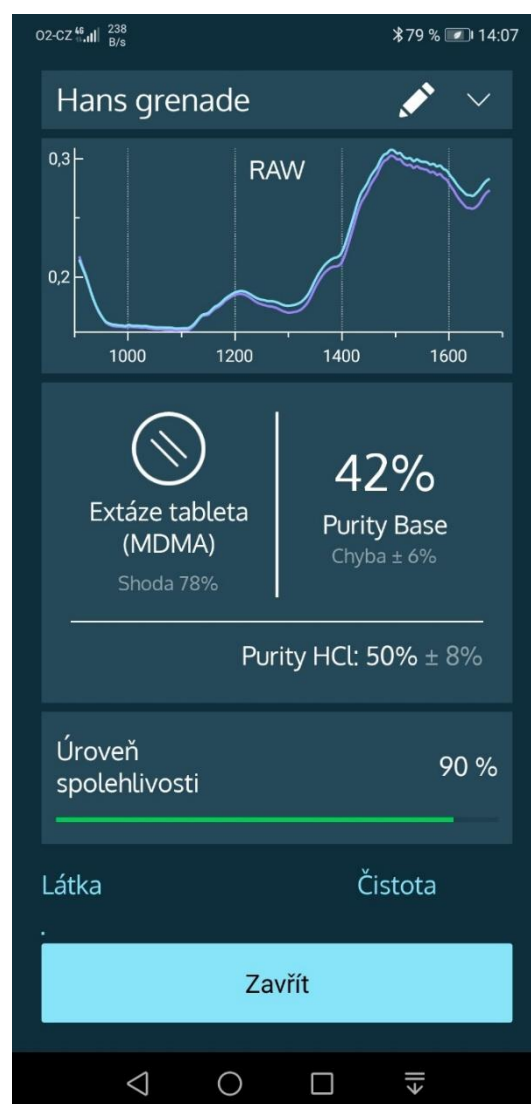


SafetyNews No. 26:

Dnešní Safety News jsou věnované skutečně zásadním novinkám v oblasti Ramanovy spektrometrie. V úvodu bychom ale rádi v krátkosti zmínili jednu novinku spojenou s terénním testováním drog pomocí NIR spektrometrie. A co najdete v příštích Safety News? Zejména informaci o nových možnostech rychlé terénní analýzy velmi nízkých koncentrací vysoce toxických aerosolů (Novichoky, bojové látky založené na farmaceutických látkách...) a další zajímavosti z oblasti CBRNE detekce.

NIRLAB co je nového

V minulém čísle **Safety News č.25** ([ke stažení zde](#)) jsme Vás informovali o systému **NIRLAB** (ruční NIR spektrometry s cloudovým řešením pro identifikaci a kvantitativní analýzu drog v terénu). Před dvěma týdny byla spuštěna nová verze software lokalizovaného do českého jazyka, která rozšířila možnosti analýzy a přidala nové možnosti zobrazení výsledků. Ihned po měření na mobilním telefonu nebo tabletu můžete prohlížet RAW spektra nebo spektra po SNV transformaci. Okamžitě jsou zobrazeny kvantitativní výsledky, které mohou být vyjádřeny například jako HCl nebo báze, v případě marihuany pak zařídění podle typu (THC, TBD nebo hybridní typ) a obsahu THC a TBD. V případě opakované analýzy jednoho vzorku jsou souhrnně zobrazeny všechny výsledky, obsluha tak může ihned zhodnotit homogenitu vzorku. Zároveň probíhá intenzivní testování NIRLABu v řadě dalších zemích, a to s velmi dobrými výsledky. NIRLAB využívá prvky umělé inteligence a s počtem analyzovaných vzorků dále rostou schopnosti analýzy. V minulých týdnech jsme ve spolupráci s VŠCHT Praha NIRLAB otestovali také na řadě vzorků tablet s obsahem MDMA. Jednalo se o vzorky s vysokou vlastní fluorescencí. Některé z těchto vzorků není možné měřit tradičními Ramanovými spektrometry (785 i 1064 nm), s jedinou výjimkou o které také referujeme v dnešních Safety News. Zajímavým zjištěním bylo, že NIRLAB byl schopen



správně identifikovat 10 z 11 prověřovaných vzorků (jednalo se o výběr problémových vzorků), k tomu ale navíc také poskytl okamžitou informaci o obsahu MDMA v tabletě. Doba měření jednoho vzorku byla 5 s, celková doba potřebná k poskytnutí výsledku (vyhodnocení probíhá v cloudu) nebyla nikdy delší jak 20 s. Ukázka prezentace výsledků na mobilu ihned po analýze vzorku je na obrázku. Ukazuje se tak, že NIRLAB je nejen unikátním řešením pro kvantitativní analýzu drog v terénu, současně je ale také výborným doplňkem stávajících ručních Ramanových spektrometrů. Spolehlivě identifikuje vzorky, které jsou problémové pro běžné Ramanovy spektrometry (tmavé heroiny, složité směsi s obsahem kokainu, tablety extáze, THC marihuana). K stejnému závěru dospěla i policie v Německu, kde kromě analýzy marihuany testovali také velký počet reálných vzorků s obsahem heroinu a kokainu. Na základě provedených testů považují NIRLAB za výhodnou komplementární techniku k existujícím Ramanovým spektrometrům.

NOVÝ PENDAR X10 - skutečně revoluční řešení v oblasti mobilní Ramanovy spektrometrie

Na trh byla uvedena druhá generace revolučního Stand OFF Ramanova spektrometru **Pendar X-10**. Jedná se o další zásadní krok k nové generaci Ramanových spektrometrů, které přináší skokové technologické zlepšení a řešení zásadních problémů všech stávajících Ramanových spektrometrů. Vývoj druhé generace tohoto spektrometru byl financován americkou vládou a na vývoji spolupracovala kromě armády USA i řada dalších vládních organizací. Nový spektrometr je podstatně menší, lehčí (1,5 kg), rychlejší (typická doba analýzy v jednotkách sekund) a se schopností měřit až ze vzdálenosti **200 centimetrů**. Používá unikátní hardware technologii pro potlačení vlivu fluorescence, eliminuje riziko zapálení/inicializace energeticky nestabilních materiálů a umožňuje spolupráci s celou řadou EOD a CBRN robotů. Spektrometr také používá zcela novou generaci chemometrických algoritmů, které dále zlepšují spolehlivost identifikace, a to zejména u komplikovaných směsí.



Co tedy NOVÝ Pendar X10 přináší?

Bezpečnost obsluhy na prvním místě - výrazné zvýšení bezpečnosti obsluhy

- Spektrometr používá technologii, která eliminuje riziko inicializace/zapálení termicky labilních vzorků, zejména energetických materiálů, včetně černých vzorků a extrémně citlivých materiálů (fulmináty, azidy). Například v případě fulminátu rtuťnatého dochází u standardních Ramanových spektrometrů (jak s vlnovou délkou laseru 785 tak i 1064 nm) velmi snadno a rychle k inicializaci, a to i při použití nízké energie laseru. Video níže ukazuje bezpečnou analýzu fulminátu rtuťnatého bez rizika kontaktu se vzorkem.



[Video ukázka identifikace Fulminátu rtuťnatého – klikněte zde](#)

- Schopnost měřit i přes několik obalů, schopnost měřit z různých vzdáleností bez manipulace se vzorkem (zvýšení bezpečnosti při identifikaci energetických materiálů nebo látek jako jsou Novichoky). Používaná technologie eliminuje případné riziko poškození obalu u vysoce toxických vzorků (nemůže dojít k vypálení dírký do obalu).





- nehrozí riziko poškození zraku, možnost měřit bez ochranných brýlí, a to bez jakýchkoliv omezení – **je použit laser třídy 3R!**

Schopnost měřit vzorky s extrémně vysokou vlastní fluorescencí

Výkonost použité technologie v tomto směru významně přesahuje i schopnosti všech Ramanových spektrometrů s laserem 1064 nm a to bez negativních vlivů spojených s použitím budícího laseru o vlnové délce 1064 nm (snížení citlivosti, vyšší šum ve spektrech, tepelná destrukce vzorků). Spektrometr je schopen měřit i některé extrémní vzorky drog nebo speciálně značených plastických trhavin, kde doposud všechny dostupné Ramanovy spektrometry selhávali. V úvodu jsme hovořili o testování tablet extáze, spektrometr Pendar X10 byl schopen identifikovat MDMA ve všech tabletách a to ve velmi krátkém čase (typicky od 5 s do 30 s u extrémních vzorků).

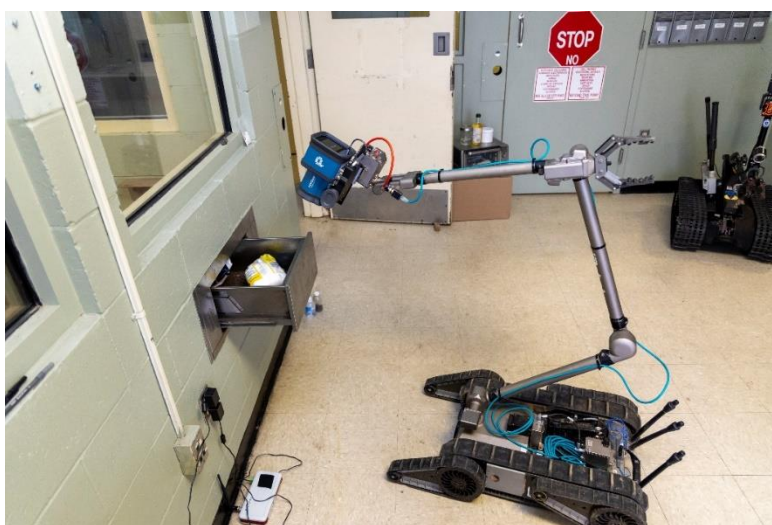
Schopnost analyzovat nehomogenní vzorky a spektrálně problematické vzorky (typické pro některé drogy v pouliční kvalitě)

Spektrometr používá nejmodernější chemometrické algoritmy ve spojení s vyšším spektrálním rozlišením. Kvalita spektrálních dat je na úrovni kvalitních laboratorních systémů. Pendar X10 tak vykazuje zlepšené schopnosti plně automatické analýzy i u komplikovaných vzorků. Spektrometr umožňuje také rastrování povrchu vzorku, dochází tak k potlačení vlivu nehomogenity vzorku. Tento problém je typický pro některé vzorky drog ve formě tablet, které vykazují vysokou nehomogenitu rozložení koncentrace aktivní látky v objemu tablety. Standardní Ramanovy spektrometry poskytují u těchto vzorků nekonzistentní výsledky

opakovaných měření (velikost spotu se pohybuje v řádu stovek mikronů a projevuje se tak vliv nehomogenity vzorku).

Nová úroveň spolupráce s robotickými prostředky (EOD a CBRN roboty)

Pendar X-10 je ideálním řešením pro spolupráci s robotickými prostředky. Standardní systém umožňuje analyzovat vzorky až ze vzdálenosti 2 m. Přístroj může být vybaven vlastní kamerou, která přesně zobrazuje měřené místo, včetně vizualizace zafokusování laseru na povrch vzorku. Spektrometr může komunikovat přímo s robotem (využívat komunikační kanál vlastní robotu) nebo může být vybaven vlastním modulem bezdrátové komunikace se samostatným řídicím tabletem operátora spektrometru. Tímto způsobem je možné zajistit propojení i se staršími typy robotů.



Chcete získat více informací? Chcete si vyzkoušet možnosti 2. druhé generace spektrometru Pendar X10? Kontaktujte nás, poskytneme Vám podrobnou prezentaci. Vlastní spektrometr je k dispozici v naší firmě.

1064Defender nový ruční Ramanův spektrometr od firmy Thermo Scientific

Spektrometr **1064Defender** je novinka v portfoliu ručních Ramanových spektrometrů firmy Thermo Scientific určených primárně pro bezpečnostní aplikace. Spektrometr navazuje na komerčně nejúspěšnější spektrometry First Defender a zaplňují mezeru v portfoliu firmy Thermo – ruční Ramanův spektrometr s excitačním laserem 1064nm. Ta tak nyní nabízí nejkomplexnější portfolio ručních přístrojů pro identifikaci nebezpečných látek. **Přístroj je primárně určen pro analýzu nebezpečných látek tam, kde nehrozí výskyt termicky nestabilních vzorků (výbušniny, třaskaviny...).** Hlavní pole

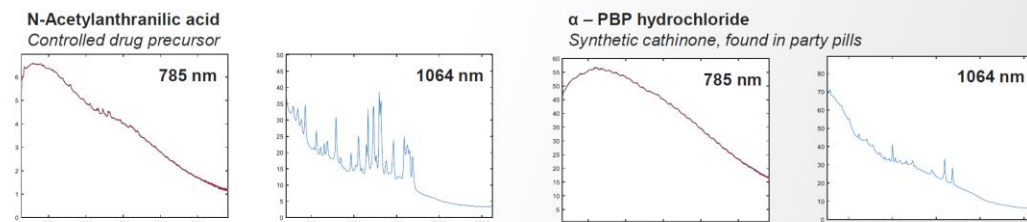
využití tak je v oblasti analýzy drog, kontrole bezpečnosti potravin, při analýze nebezpečných odpadů, toxických agrochemikálií nebo při ekologických haváriích, tedy všude tam, kde je výhodné použití excitačního laseru s vlnovou délkou 1064 nm. Zároveň je nutné počítat s tím, že stále platí fyzikální limity dané použitím budícího laseru s vlnovou délkou 1064 nm (NIR laseru) – tedy vyšší riziko inicializace termicky nestabilních vzorků a luminiscence některých skleněných obalů. Přístroj **1064Defender** nabízí momentálně nejmodernější dostupné technologie a v kategoriích ručních nebo přenosných Ramanových spektrometrů s laserem 1064 nm nastavuje nové standardy, tak jako v minulosti přístroje First Defender RMX. **Ty i nadále zůstávají jasnou volbou pro případy**, kdy je potřeba měřit **přes silné skleněné obaly** nebo skleněné obaly s vyšším obsahem vzácných zemin (vykazují vysokou fluorescenci generovanou 1064 nm) **a zejména tehdy, kdy je riziko výskytu energeticky nestabilních materiálů.**



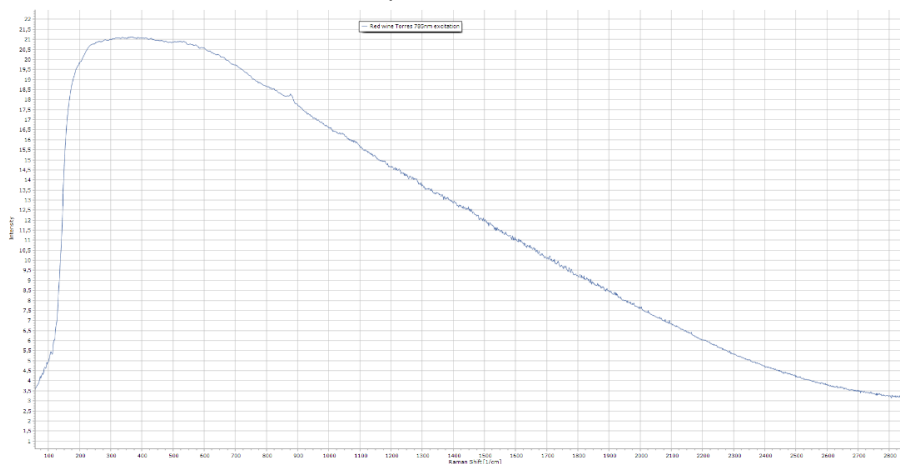
Výhody, které nabízí spektrometr 1064Defender oproti stávajícím spektrometrům s lasery 1064 nm nebo 1030 nm

- A) Lepší skutečné spektrální rozlišení, lepší kvalita spektrálních dat, vysoká rychlost analýzy
- B) Tradičně vysoká robustnost a odolnost - výrobek nejen splňuje požadavky norem MIL-STD-810H a IP68, vlastní **výroba a design** také plně splňuje požadavky armády USA.
- C) **Kompletní protofolio algoritmů vyvinutých a patentovaných firmou Thermo** (a dříve firmou Ahura Scientific). V této oblasti stále zůstává významný rozdíl, který přináší důležité rozdíly, jedná se zejména o následující funkce:

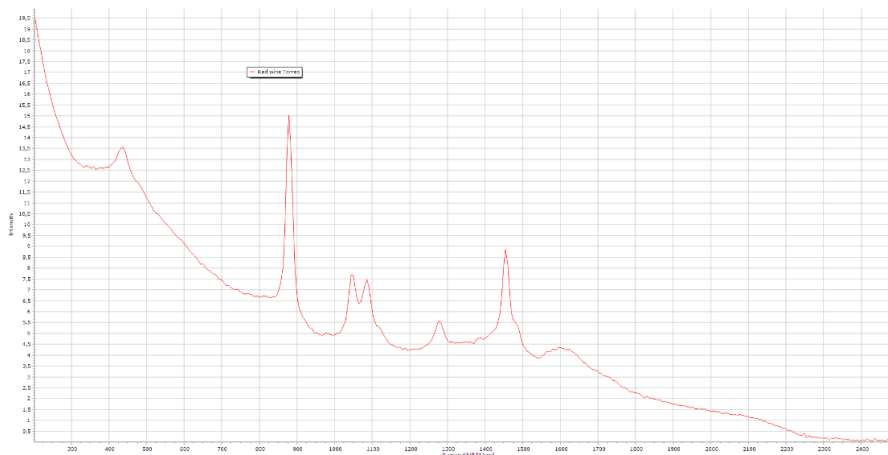
- Automatická optimalizace parametrů analýzy v průběhu měření postavená na pokročilých algoritmech (včetně kontinuální kompenzace spektrálního pozadí). Nejnovější generace detektoru a elektroniky ve spojení s použitými algoritmy zajišťuje také vysoký dynamický rozsah měření i při použití InGaAs detektoru. Nedochozí k saturaci detektoru při analýze vzorků s vysokou fluorescencí. Následující obrázky demonstrují kvalitu spektrálních dat pro vzorky s vysokou vlastní fluorescencí, je zde porovnání s typickými Ramanovými spektrometry s excitačním laserem 785 nm. Zajímavé je srovnání pro některá červená vína, spektrometr 1064Defender poskytuje kvalitní spektrum při době měření 10s a je tak schopen spolehlivě a rychle identifikovat kokain rozpuštěný v červeném víně.



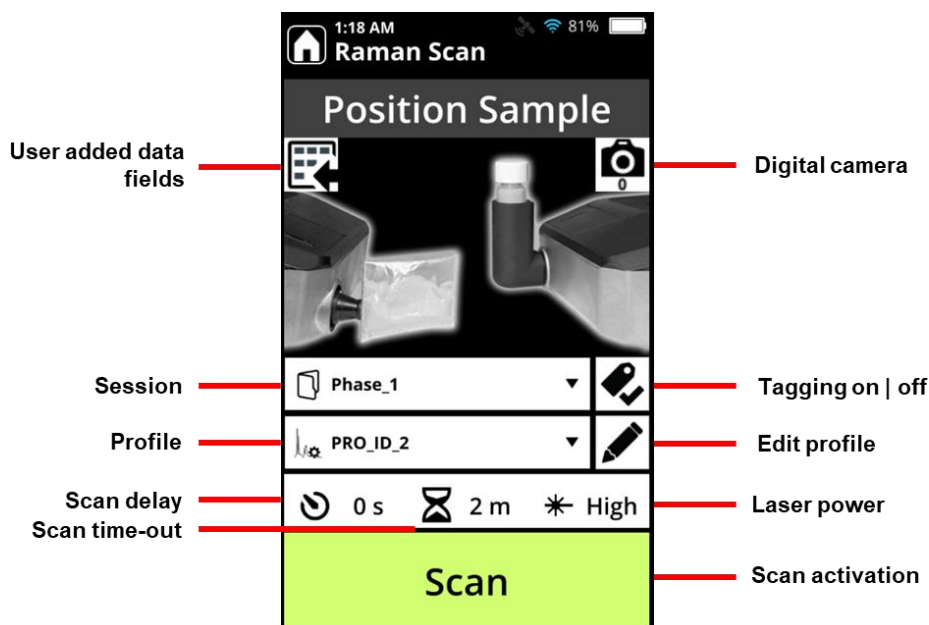
Červené víno Torres – Ramanův spektrometr s excitačním laserem 785 nm



Červené víno Torres – Ramanův spektrometr 1064Defender

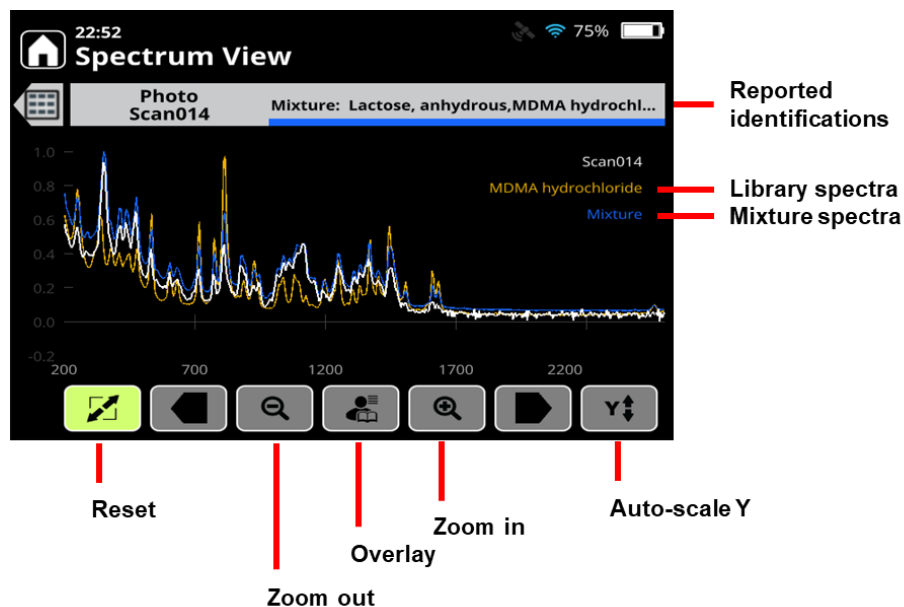


- Spektrometr vždy pracuje s komplexním RAW spektrem bez agresivní digitální filtrace dat (podmínka skutečné probabilistické analýzy). Uživatel vždy vidí, jak vypadá skutečné spektrum a zároveň **nedochází k falešně pozitivním identifikacím u vzorků, které nemají zpracovatelný signál Ramanova spektra nebo má Ramanovo spektrum špatnou kvalitu** (vzorky s extrémní fluorescencí, vzorky bez Ramanova signálu). Toto je zásadní problém u spektrometrů, které v prvním kroku používají agresivní filtraci dat. Uživatel sice „vidí“ hezká (idealizovaná) spektra bez šumu, v případě „zašuměných“ signálů ale dochází ke generování spektrálních píků, které představují pouze artefakty vygenerované z šumu a které nerepresentují skutečné spektrum. Výsledkem je pak falešně pozitivní identifikace i u neměřitelných vzorků, kdy by výstupem analýzy měla být pouze informace o tom, že daný vzorek není možné Ramanovou spektrometrií identifikovat.
- **Chemometrické algoritmy založené na probabilistické analýze** – nabízí lepší spolehlivost identifikace, zejména u vícekomponentních směsí a spektrálně komplikovaných vzorků.
- Kombinuje algoritmy, známé z přístrojů Gemini a FirstDefender, včetně možnosti tagování (**režim ID**), kdy výsledkem je seznam nalezených látek, a algoritmy, využívané spektrometrem TruNarc (algoritmy optimalizované pro analýzu reálných vzorků drog, **režim Screener**). Výsledkem je Alarm, Warning, Clear nebo Inconclusive a název nalezené látky. Více o algoritmech používaných u spektrometru TruNarc naleznete v našem starším aplikačním listu Trendy v oblasti terénní analýzy drog ([ke stažení zde](#)). Uživatel může snadno přepínat mezi režimy **ID** a **Screener**, nebo si vytvářet různé profily, které používají předem zvolený režim vyhodnocení spektrálních dat.
- **Nové zdokonalené uživatelské rozhraní.** To stále vychází z filosofie přístrojů First Defender a Gemini. Stávající uživatelé přístrojů Thermo tak jsou schopni plně ovládat přístroj s minimálními nároky na zaškolení, rozhraní přidává ale navíc řadu funkcí. Níže je například ukázka rozhraní v režimu měření vzorku.

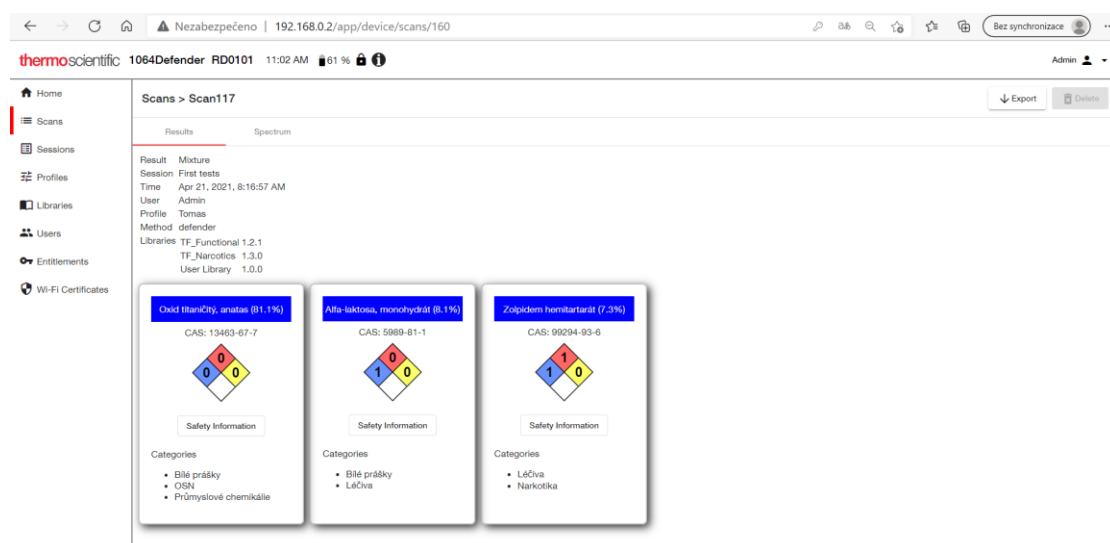


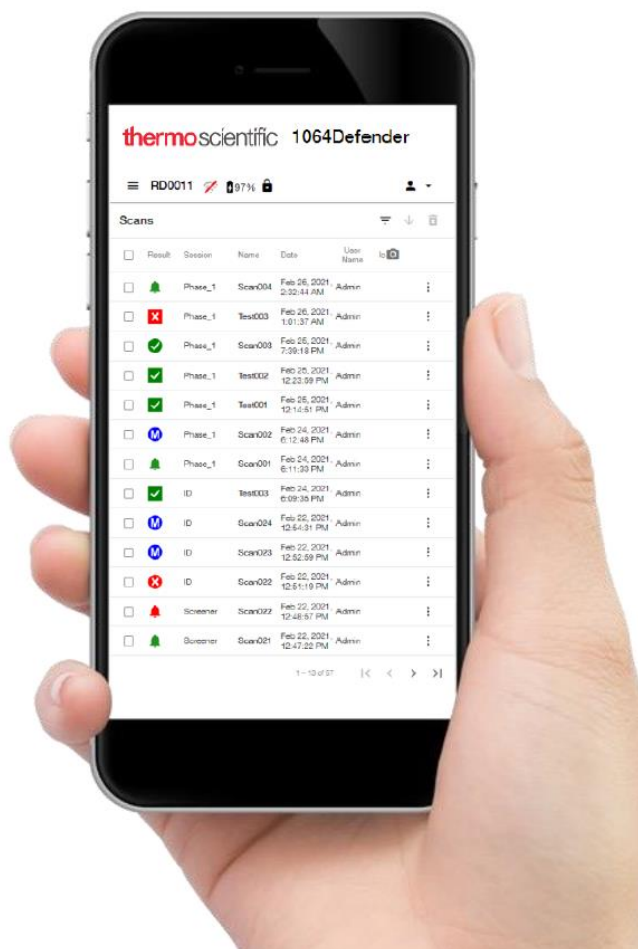
- Je možné vytvářet uživatelské profily, ty mohou mít různé úrovně povolených funkcí
- Vylepšené rozhraní pro prohlížení spekter na spektrometru. Zajímavou funkcí je porovnávání spekter u vzorků směsí. Současně se zobrazuje změřené spektrum, teoretické spektrum

směsi a vždy jedno spektrum pro čistou látku obsaženou ve směsi. Stisknutím šipky se cyklicky zobrazuje vždy další spektrum čisté látky nalezené ve směsi. Samozřejmě i nadále zůstává možnost překrývání s dalšími spektry z knihovny nebo spektry dříve změřených vzorků.



- Nové možnosti konektivity – webové rozhraní včetně rozhraní pro mobilní telefony. Spektrometr je možné propojit s PC, tabletem nebo telefonem pomocí WiFi nebo USB (typ C) a otevřít rozhraní spektrometru v jakémkoliv webovém prohlížeči. Zde můžete provádět nastavení profilů, komunikace a hlavně prohlížet data, exportovat spektra, tisknout protokoly atd. Veškerý software je spuštěn na vlastním spektrometru, můžete se tedy připojit z jakéhokoliv PC bez nutnosti instalace software.





Chcete získat více informací? Chcete si vyzkoušet možnosti spektrometru 1064Defender? Kontaktujte nás, poskytneme Vám prezentaci. Vlastní spektrometr je k dispozici v naší firmě.

Zaujaly Vás naše Safety News a chtěli by jste si prohlédnout starší čísla? Využijte menu Odborná literatura na našich stránkách, starší čísla ke stažení zde: <http://www.rmi.cz/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