

# **1. Technická specifikace mobilního ručního spektrometru na principu Ramanovy spektrometrie určeného pro terénní identifikaci narkotik**

Následující specifikace popisuje minimální požadavky, které musí být splněny.

| <b>Vlastnosti produktu</b>                                   | <b>Požadovaná technická specifikace</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hmotnost a odolnost (odolnost proti vodě, teplotní odolnost) | Systém musí mít ruční "kapesní" charakter. Maximální hmotnost systému nesmí překročit 0,6 kg a musí mít malé rozměry, ty nesmí překročit 17x11 cm (výška nebo šířka) a 6 cm (tloušťka). Spektrometr se tak dá skrýt a přenášet ve větší kapse oblečení. Spektrometr musí být odolný minimálně proti „stříkající“ vodě a musí umožňovat práci v rozsahu teplot od -10 ° C až do + 50 ° C. Tyto parametry zajišťují použitelnost přístroje v terénních podmínkách a podmínkách "skrytého" použití. |
| Vlastnosti laseru                                            | Systém musí používat stabilizovaný laser o vlnové délce 785 nm, třídy 3B, s výkonem minimálně 250mW, tak aby umožnil rychlé měření vysoce kvalitních Ramanových spekter. Musí umožnit pozitivní identifikaci materiálů, a to jak při přímém měření bez kontaktu se vzorkem, tak i měření vzorků umístěných v průhledných plastových sáčcích nebo skleněných vialkách.                                                                                                                            |
| Spektrální rozsah pro okamžité měření                        | Systém musí mít spektrální rozsah pro terénní měření minimálně 300-1800 $\text{cm}^{-1}$ . To umožní přístroji přesně identifikovat narkotika a prekurzory narkotik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Spektrální rozsah měření pro externí detailní analýzu        | Systém musí zaznamenávat spektrální data v rozsahu minimálně 250-2875 $\text{cm}^{-1}$ . Spektrum s tímto rozsahem musí mít možnost uložení pro případnou následnou expertní analýzu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Spektrální rozlišení měření                                  | Systém musí mít spektrální rozlišení nejméně 7 - 10,5 $\text{cm}^{-1}$ (FWHM) v celém spektrálním rozsahu. Tím bude zajištěno, že přístroj může přesně identifikovat i směsi a chemické látky s komplikovanými spektrálními vlastnostmi.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Nesmí vyžadovat údržbu nebo kalibraci                        | Přístroj nesmí vyžadovat žádnou pravidelnou údržbu nebo kalibraci. To zajišťuje maximální dobu provozu přístroje a zároveň snižuje provozní náklady.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Baterie, napájení a nabíjení                                 | Systém musí obsahovat interní dobíjecí baterii až na 8 hodin provozu. Přístroj musí být schopen nabíjení ze standardní elektrické sítě 230V/50 Hz, z autonabíječky, z běžných přenosných "powerbank" nebo z PC pomocí USB připojení.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Interní diagnostický test pro kontrolu přístroje             | Pro zajištění kvality výsledků musí mít spektrometr samostatný interní diagnostický test, který kontroluje správnou funkci přístroje. Tento diagnostický test musí být zabudovaný přímo ve firmware přístroje. Výsledkem musí být jednoznačná zpráva o tom, že test prošel (přístroj funguje správně) nebo neprošel (přístroj nesplnil podmínky testu).                                                                                                                                          |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Snadná interpretace výsledků                              | Přístroj musí být schopen jednoznačně identifikovat a zobrazit chemickou látku nebo látky v případě směsí.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Požadavek na zobrazení nebezpečnosti identifikované látky | Grafické uživatelské rozhraní přístroje musí jasně identifikovat druh identifikované chemické látky jako alarm (nebezpečná), prekursor, čistá látka (látka, která není nebezpečná), a také musí jednoznačně identifikovat spektrum, které je neprůkazné – není možné udělat závěr o identifikované látce. V případě identifikace nebezpečné výbušniny musí jednoznačně upozornit obsluhu, že se jedná o nebezpečnou výbušninu. Software nesmí při identifikaci spoléhat pouze na znalosti operátora v oblasti názvů chemických látek.                                                                                                                                                                                                                   |
| Automatická identifikace směsí                            | Systém musí mít schopnost poskytovat automatickou identifikaci až dvou nebezpečných látek (alarm) ve směsi s různým složením (větší počet látek ve směsi, typické pouliční vzorky). Správná identifikace podezřelých nezákonných látek v terénu umožňuje minimalizovat nebo eliminovat náklady, které by pak musely být vynaloženy pro následné doplňující forenzní analýzy v laboratoři.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Identifikace přes obaly                                   | Přístroj musí být schopen pozitivně identifikovat čisté látky a směsi přes průhledné plastové sáčky nebo přes průhledné skleněné vialky, což zabezpečuje ochranu obsluhy před možnou kontaminací kontrolovanou látkou.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Požadavek na plně automatickou analýzu                    | Proces vlastní analýzy musí být zcela automatizován a automaticky reagovat na změny okolních podmínek nebo formu vzorku. Analýza nesmí vyžadovat žádnou intervenci obsluhy nebo znalosti v nastavování nebo optimalizaci parametrů analýzy. Přístroj se musí přiložit ke vzorku, případně se musí vložit vialka se vzorkem do držáku vialek, stiskem klávesy se zahájí analýza a přístroj musí zcela automaticky provést změření vzorku a následnou analýzu bez jakéhokoli požadavku na obsluhu a to včetně zcela automatické analýzy směsí a automatického uložení protokolu. Situace, kdy je nutné upravovat parametry analýzy ze strany obsluhy jsou zcela nepřípustné.                                                                              |
| Požadavek na uzavřenou knihovnu                           | Knihovna látek musí být uzavřena, tak aby koncový uživatel nemohl mít vliv na získané výsledky. Nesmí být možné přidávání spekter do knihovny koncovým uživatelem, pouze tak je možné zajistit integritu výsledků analýzy.<br>Systém musí používat pokročilý způsob identifikace látek ve složité směsi, kdy ke každé látce v knihovně jsou uložena nejen spektra ale také optimalizovaný algoritmus vyhodnocení příslušné látky, ověřený na reálných vzorcích drog.<br>Pro spektra látek v knihovně musí být k dispozici tzv. traceability, tedy údaje o zdroji a kvalitě použitého standardu nebo látky, která byla použita pro získání spektra. Spektrum použité v knihovně musí být změřeno na stejném typu přístroje, knihovna nesmí být postavena |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         | <p>spektrech získaných z různých zdrojů, kdy spektra nebyla změřena na stejném typu přístroje.</p> <p>Spektra v knihovně a použité algoritmy pro vyhodnocení musí být také ověřeny na reálných vzorcích „pouliční“ kvality, tak aby byla zajištěna správná identifikace i pro různě ředěné a jinak znečištěné vzorky.</p> <p>Knihovna musí obsahovat minimálně:</p> <p>245 narkotik – výstup musí být v tomto případě jednoznačný alarm pro obsluhu</p> <p>Minimálně 20 sledovaných látek v nízkých koncentracích s měřením pomocí SERS substrátů</p> <p>Minimálně 65 prekurzorů</p> <p>Minimálně 75 sledovaných látek tzv. „měkkých“ látek, které jsou sledované, ale nejsou na seznamu narkotik</p> |
| Ukládání dat a schopnost generování výsledkových protokolů              | <p>Všechny získaná data musí být automaticky ukládána do přístroje s unikátním číslem pro každé měření (nesmí být možnost upravovat toto číslo), s datem a časovým razítkem, tak aby se zabránilo možné manipulaci se zajištěnými důkazy. Systém musí zahrnovat software pro správu dat, tisk výsledkových protokolů, které obsahují unikátní číslo měření, datum a časové razítko, výsledek a poznámky operátora. Tento software musí mít možnost zpracovávat výsledky z více přístrojů, tak aby bylo možné trvalé uložení a správa dat v jednom centrálním počítači.</p>                                                                                                                            |
| Export dat v různých formátech pro pokročilou identifikační analýzu     | <p>Systém musí mít více výstupních formátů dat, minimálně musí být možné ukládání a export dat ve formátech CSV, SPC a PDF, tak aby byla možná i následná podrobná analýza získaných dat.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Schopnost vytvořit diagnostický soubor výsledků a interpretační podpora | <p>Systém musí mít možnost vytvoření diagnostického souboru výsledků, který musí obsahovat komplexní informaci o podmínkách měření a spektrum změřené minimálně v rozsahu od 250 do 2875 cm<sup>-1</sup>. Součástí dodávky musí být také služba podpory, která musí poskytovat pomoc při spektrální interpretaci sporných výsledků nejpozději do 1 pracovního dne od odeslání diagnostického souboru výsledků na službu podpory. Tato podpora musí být zdarma minimálně pod dobu záruky přístroje.</p>                                                                                                                                                                                                |
| Doživotní aktualizace knihovny                                          | <p>Součástí dodávky musí být zdarma celoživotní aktualizace knihovny kontrolovaných látek výrobcem zařízení. To omezí provozní náklady přístroje a zajistí, že do knihovny budou přidávány a stále doplňovány i nejnovější kontrolované látky. Tím bude zajištěna optimální provozuschopnost přístroje po celou dobu životnosti přístroje.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Online školicí program                                                  | <p>Součástí dodávky software k přístroji musí být i on-line školicí program, který umožní zdarma výuku a otestování neomezeného počtu uživatelů přístroje. Výstupem pak musí být on-line test, který prověří znalosti uživatele a který vygeneruje certifikát těm uživatelům, kteří úspěšně projdou</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          | tímto testem. Tato služba musí být zdarma po celou dobu užívání přístroje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Bezpečnost při měření s podezřením na explozivní látku                   | Software přístroje musí obsahovat funkci zpožděného startu analýzy, tak aby byla možná bezpečná identifikaci nebezpečných látek bez přítomnosti obsluhy v případě podezření na explozivní látku.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Držák vialek                                                             | Součástí dodávky musí být odnímatelný držák vialek, který umožní uživateli také bezpečné měření velmi malých množství vzorků ve vialkách (zejména v případě podezření na explozivní látku).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Podpora technologie SERS                                                 | Software i hardware spektrometru musí podporovat technologii SERS. K přístroji musí být dodávány validované SERS substráty na jedno použití, které umožní analýzu jednak nízkých koncentrací a také silně fluoreskujících vzorků. Musí se jednat o zcela automatizovanou analýzu, kdy spektrometr poskytne jednoznačná data i při použití technologie SERS substrátů. Musí se jednat o pevné substráty s garantovanou životností a nízkou cenou, použití koloidní technologie je nepřipustné. SERS substráty musí být dodány výrobcem spektrometru a výrobce musí garantovat plně automatizovanou analýzu a kompatibilitu s knihovnou spektrometru. Součástí dodávky pro jednu analýzu musí být vialka s příslušným rozpouštědlem a SERS substrát. Celková doba analýzy při použití SERS substrátu nesmí překročit 5 minut. Dodavatel musí garantovat, že cena jedné sady pro SERS analýzu (vialka s rozpouštědlem a SERS substrát) pro další pořízení nepřesáhne cenu 200 Kč za 1 ks. Tuto cenu musí dodavatel garantovat nejméně po dobu 3 let, změna ceny je možná pouze v souvislosti se změnou kurzu USD/Kč nebo EUR/Kč a musí odpovídat pouze změně kurzu. |
| Nezávislé testování pro reálné vzorky z drogové scény                    | Systém musí být testován v nezávislé zkušebně za účelem zjištění jeho výkonu na čistých a smíšených/ředěných vzorcích běžných drog ve formě typické pro drogovou scénu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Nezávislé testování pro laboratorní vzorky                               | Systém musí být testován v nezávislé zkušebně za účelem zjištění jeho výkonu na cílových drogách v jejich čisté formě ze známého zdroje, minimálně pro kokain, metamfetamin, MDMA a heroin.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Schopnost identifikace pro nejrozšířenější drogy                         | Systém musí mít schopnost identifikovat nejméně 22 z 25ti nejrozšířenějších drog uvedených ve zprávě NFLIS z roku 2015 (NFLIS 2015 Annual report).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Schopnost identifikace heroínu                                           | Systém musí být schopen spolehlivě identifikovat všechny typy heroínu (hydrochlorid a volné báze), včetně černého „dehtovitého“ heroínu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Schopnost identifikace syntetických katinonů a syntetických kannabinoidů | Systém musí být schopen spolehlivě určit chemické názvy alespoň 20ti syntetických katinonů a 30ti syntetických kannabinoidů.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Schopnost identifikace syntetických kannabinoidů                         | Systém musí být schopen spolehlivě identifikovat syntetické kannabinoidy ve své konečné podobě použití,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| nanesených na organických materiálech                                                  | kdy jsou aplikované na povrch organických látek (zpravidla nasprejováním), tak jak jsou prodávány a používány veřejností.                                                                                                                    |
| Schopnost identifikace léků na předpis, včetně léků s nízkým obsahem sledovaných látek | Systém musí být schopen identifikovat chemická farmaceutika, včetně nízkých dávek, bez omezení na alprazolam, clonazepam, diazepam, hydromorfon, lorazepam, oxymorfon a oxykodon. To umožní identifikaci běžně zneužívaných léků na předpis. |
| Schopnost identifikovat prekursor                                                      | Systém musí být schopen spolehlivě a bezpečně identifikovat také prekursor včetně síranu amonného, dusičnanu amonného a urotropinu, které se používají při výrobě drog.                                                                      |

## **2. Požadavky na příslušenství spektrometru**

- Minimálně 1 ks odnímatelného držáku vialek, který umožní uživateli také bezpečné měření velmi malých množství vzorků ve vialkách (zejména v případě podezření na explozivní látku).
- Sada minimálně 100 ks SERS substrátů s vialkami.

## **3. Požadavky na dodávku spektrometru**

Dodávkou spektrometru se rozumí dodávka 1 ks ručního mobilního spektrometru splňujícího minimálně technickou specifikaci uvedenou v zadávací dokumentaci, kompletní sestava včetně software a USB kabelu pro propojení s PC, odolného přepravního obalu (kufříku) a příslušenství spektrometru (min. 1 ks odnímatelného držáku vialek a min. 100 ks SERS substrátů s vialkami), instalace zařízení, školení obsluhy a poskytnutí záruky v minimální délce 24 měsíců ode dne nainstalování přístroje.