

Specifikace předmětu plnění

Název: Mobilní ruční spektrometr měřící na principu Ramanovy spektrometrie
Popis: Ramanův spektrometr určený pro terénní identifikaci narkotik
Počet: 20 ks

I. Požadavky na výkon, funkci a další podmínky:**1. Hmotnost a odolnost (odolnost proti vodě, teplotní odolnost)**

Systém musí mít ruční, resp. kapesní charakter. Jeho hmotnost nesmí překročit 600 g a musí mít malé rozměry, ty nesmí překročit 18x12 cm (výška nebo šířka) a 6 cm (tloušťka). Spektrometr se tak dá snadno skrýt ve větší kapse oblečení. Spektrometr musí být odolný proti stříkající vodě (stupeň ochrany IP 64 a vyšší) a musí umožňovat práci v rozsahu teplot od -10°C až do $+50^{\circ}\text{C}$. Tyto parametry zajišťují použitelnost přístroje v terénních podmínkách.

2. Vlastnosti laseru

Systém musí používat stabilizovaný laser o vlnové délce 785 nm, třídy 3B, s výkonem minimálně 250 mW 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.

3. Spektrální rozsah pro okamžité měření

Systém musí mít spektrální rozsah pro terénní měření minimálně $300\text{--}1800\text{ cm}^{-1}$, který umožní přístroji přesně identifikovat narkotika a prekurzory narkotik.

4. Spektrální rozsah měření pro externí detailní analýzu

Systém musí zaznamenávat spektrální data v rozsahu minimálně $250\text{--}2875\text{ cm}^{-1}$. Spektrum s tímto rozsahem musí mít možnost uložení pro případnou následnou expertní analýzu.

5. Spektrální rozlišení

Systém musí mít spektrální rozlišení nejméně $7\text{--}10,5\text{ cm}^{-1}$ (FWHM) v celém spektrálním rozsahu. Tím bude zajištěno, že přístroj může přesně identifikovat i směsi a chemické látky s komplikovanými spektrálními vlastnostmi.

6. Nesmí vyžadovat údržbu nebo kalibraci

Přístroj nesmí vyžadovat žádnou pravidelnou údržbu nebo kalibraci. To zajišťuje maximální dobu provozu přístroje a zároveň snižuje provozní náklady.

7. 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 nebo z PC pomocí USB připojení.

8. 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).

9. Snadná interpretace výsledků

Přístroj musí být schopen jednoznačně identifikovat a zobrazit chemickou látku nebo látky v případě směsí.

10. Požadavek na zobrazení nebezpečnosti identifikované látky

Grafické uživatelské rozhraní přístroje musí jasně identifikovat druh identifikované chemické látky jako alarm (nebezpečná - tj. narkotikum), prekurzor, 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.

11. 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.

12. 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. Optika spektrometru musí umožňovat měření i přes tlustší plastové obaly a víc plastových sáčků (tloušťka obalu minimálně 3 mm materiálu polyethylen nebo polypropylen).

13. Jazyková podpora

Systém a software musí disponovat minimálně anglickým jazykem a jedním slovanským jazykem zobrazeným latinkou.

14. Požadavek na uzavřenou knihovnu

V přístroji musí být knihovna látek. 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.

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.

Knihovna spekter musí obsahovat minimálně látky uvedené v Seznamu požadovaných látek v knihovně spekter Ramanova mobilního spektrometru.

Seznam požadovaných látek v knihovně spekter Ramanova mobilního spektrometru:

1. Narkotika

- 1 25B-NBOMe
- 2 25C-NBOMe
- 3 25D-NBOMe
- 4 25E-NBOMe
- 5 25I-NBOMe
- 6 25N-NBOMe
- 7 25P-NBOMe
- 8 25T4-NBOMe
- 9 25T7-NBOMe
- 10 2-AI
- 11 2C-B (phenethylamine)
- 12 2C-C (phenethylamine)
- 13 2C-D (phenethylamine)
- 14 2C-E (phenethylamine)
- 15 2C-H (phenethylamine)
- 16 2C-I (phenethylamine)
- 17 2C-N (phenethylamine)

18	2C-P (phenethylamine)
19	2C-T-2 (phenethylamine)
20	2C-T-7 (phenethylamine)
21	2-EMC (cathinone)
22	2-Fluoromethamphetamine
23	2-MAPB
24	2-MMC (cathinone)
25	3-Chloromethcathinone (3-CMC)
26	3-EMC (cathinone)
27	3-Fluoroamphetamine
28	3-Fluoromethcathinone
29	3-Fluorophenmetrazine
30	3-MeO-PCP
31	3-MMC (cathinone)
32	4-APDB
33	4-Bromomethcathinone (4-BMC)
34	4-Chloro 2,5-DMA
35	4-Chloromethcathinone (4-CMC)
36	4-fluoro PV8
37	4-Fluoro-alpha-PVP
38	4-Fluoroamphetamine
39	4-Fluoromethamphetamine
40	4-MeO-alpha-PVP
41	4-MeO-DMT
42	4-MeO-PCP
43	4-Methoxy PV8
44	4-Methylaminorex
45	5-APB
46	5-APDB
47	5-Chloro AB-PINACA (cannabinoid)
48	5-DBFPV
49	5-EAPB
50	5-Fluoro ABICA (cannabinoid)
51	5-Fluoro ADBICA (cannabinoid)
52	5-Fluoro AKB48 (cannainoid)
53	5-Fluoro MN-18 (cannabinoid)
54	5-Fluoro NPB-22 (cannabinoid)
55	5-Fluoro PB-22 (cannabinoid)
56	5-Fluoro SDB-006 (cannabinoid)
57	5-IAI
58	5-IT
59	5-MAPB
60	5-MeO-DALT
61	5-MeO-DiPT
62	6-APDB
63	6-EAPB
64	7-APDB
65	AB-001 (cannabinoid)
66	AB-CHMINACA (cannabinoid)
67	AB-FUBINACA (cannabinoid)
68	AB-PINACA (cannabinoid)
69	Acetyl fentanyl
70	ADB-FUBINACA (cannabinoid)
71	AH-7921
72	AH-7921
73	AKB48/APINACA (cannabinoid)
74	alpha-PVP (cathinone)
75	AM-1235 (cannabinoid)
76	AM-1241(cannabinoid)
77	AM-2201 (cannabinoid)
78	AM-2233 (cannabinoid)
79	AM-630 (cannabinoid)
80	AM-694 (cannabinoid)

81	Amphetamine
82	AMT
83	APICA (cannabinoid)
84	APP-CHMINACA (cannabinoid)
85	APP-PICA (cannabinoid)
86	BB-22 (cannabinoid)
87	bk-2C-B
88	Bromo-dragonFLY (phenethylamine)
89	Buphedrone (cathinone)
90	Buprenorphine
91	Butalbital
92	Butylone
93	BZP
94	Carisoprodol
95	Cathinone
96	Chloroamphetamine
97	Clonazepam
98	Clonazepam
99	Cocaine
100	Cocaine base
101	Cocaine HCl
102	Codeine
103	CP 47 497 (cannabinoid)
104	CP 47 497 (cannabinoid)
105	CUMYL-THPINACA (cannabinoid)
106	Cyclobenzaprine
107	Dextromethorphan (DXM)
108	Diazepam
109	Dibutylone (bk-DMBDB)
110	Diclazepam
111	Dimethylaminorex (DMAR)
112	Dimethylcathinone
113	Dimethylmethcathinone
114	Diphenidine
115	Diphenylprolinol (D2PM)
116	DMT
117	EAM2201 (cannabinoid)
118	Ethcathinone
119	Ethylone (cathinone)
120	Ethylphenidate
121	Etizolam
122	FDU-PB-22 (cannabinoid)
123	Fenethylamine
124	Fentanyl
125	Flephedrone (cathinone)
126	Flubromazepam
127	Fluoro AB-PINACA (cannabinoid)
128	Fluoro AMB (cannabinoid)
129	Fluoro-NNEI (cannabinoid)
130	FUB-AMB (cannabinoid)
131	FUB-PB-22 (cannabinoid)
132	Furanyl Fentanyl
133	Gabapentin
134	GBL
135	GHB
136	Heroin
137	HU-210 (cannabinoid)
138	HU-211 (cannabinoid)
139	Hydromorphone
140	JWH-015 (cannabinoid)
141	JWH-018 (cannabinoid)
142	JWH-019 (cannabinoid)
143	JWH-020 (cannabinoid)

144	JWH-073 (cannabinoid)
145	JWH-081 (cannabinoid)
146	JWH-122 (cannabinoid)
147	JWH-200 (cannabinoid)
148	JWH-203 (cannabinoid)
149	JWH-210 (cannabinoid)
150	JWH-250 (cannabinoid)
151	Ketamine
152	Lisdexamfetamine
153	MAB-CHMINACA (cannabinoid)
154	MAM-2201 (cannabinoid)
155	mCPP
156	MDA
157	MDAI
158	MDEA
159	MDMA
160	MDMB-CHMICA (cannabinoid)
161	MDPBP (cathinone)
162	MDPHP
163	MDPPP (cathinone)
164	MDPV (cathinone)
165	Mephedrone (cathinone)
166	Mephtramine (MTTA)
167	Mescaline-NBOMe
168	Methadone
169	Methamphetamine
170	Methaqualone
171	Methcathinone
172	Methcathinone
173	Methedrone (cathinone)
174	Methoxetamine (MXE)
175	Methoxyphenidine (MXP)
176	Methoxyamphetamine (PMA)
177	Methoxymethamphetamine (PMMA)
178	Methylethcathinone
179	Methylone (cathinone)
180	Methylphenidate
181	MN-18 (cannabinoid)
182	MN-24/NNEI (cannabinoid)
183	MN-25 (cannabinoid)
184	Morphine
185	MPHP (cathinone)
186	Naphyrone (cathinone)
187	Naphyrone (cathinone)
188	Nimetazepam
189	Nitracaine
190	NPB-22 (cannabinoid)
191	NRG-3 (cathinone)
192	Oxazepam
193	Oxycodone
194	Oxymorphone
195	PB-22 (cannabinoid)
196	PCP
197	Pentedrone (cathinone)
198	Pentylone (cathinone)
199	Phentermine
200	PMEA
201	Pravadoline
202	PX-1 (cannabinoid)
203	PX-2 (cannabinoid)
204	RCS-4 (cannabinoid)
205	RCS-8 (cannabinoid)
206	STS-135

207	Temazepam
208	TFMPP
209	THJ-2201 (cannabinoid)
210	Tramadol
211	U-47700
212	UR-144 (cannabinoid)
213	UR-144 analog (cannabinoid)
214	W-18
215	XLR-11 (cannabinoid)
216	XLR-11 N-(4-pentenyl)
217	Zolpidem

2. Narkotika měřená technologií SERS

218	25B-NBOMe
219	25C-NBOMe
220	25I-NBOMe
221	2C-B (phenethylamine)
222	2C-E (phenethylamine)
223	2C-I (phenethylamine)
224	Alprazolam
225	Buprenorphine
226	Clonazepam
227	Cocaine HCl
228	Diazepam
229	Fentanyl
230	Furanyl Fentanyl
231	Heroin
232	Hydromorphone
233	Lorazepam
234	MDMA
235	Oxycodone
236	Oxymorphone
237	Synthetic Cannabinoid

3. Legální chemické látky

238	2-Ethylamino-1-phenylbutane
239	Acetaminophen (paracetamol)
240	Antipyrine
241	Atropine
242	Baby powder
243	Baking soda
244	Benzocaine
245	Boric acid
246	Brucine
247	Caffeine
248	Calcium carbonate
249	Calcium stearate
250	Calcium sulfate
251	Cellulose
252	Chloroquine
253	Citric acid
254	Confectioner's sugar
255	Corn starch
256	Creatine
257	Dextrose
258	Diltiazem
259	Dimethyl sulfone
260	Dimethylaminoantipyrine
261	Diphenhydramine (Benadryl)
262	Dipyron

263	Epsom salt
264	Ethanol
265	Fructose
266	Glucose
267	Glutamine
268	Griseofulvin
269	Guaifenesin
270	Gypsum
271	High density polyethylene
272	Hydroxyzine
273	Inositol
274	Isopropylbenzylamine
275	Lactose
276	Levamisole (Tetramisole)
277	Lidocaine
278	Loratidine
279	Magnesium stearate
280	Magnesium sulfate
281	Maltose
282	Mannitol
283	Methyl salicylate
284	Methylhexanamine (DMAA)
285	Minoxidil
286	Naloxone
287	Nicotinamide
288	Nicotine
289	Nicotinic acid
290	N-Methyl-phenethylamine
291	Noscapine
292	Papaverine
293	Phenacetin
294	Phenylethylamine
295	Piracetam
296	Plaster of Paris
297	Poly(propylene glycol)
298	Polyethylene glycol
299	Polyethylene terephthalate
300	Polypropylene
301	Polyvinyl chloride
302	Procaine
303	Propyphenazone
304	Quinine
305	Saccharin
306	Silicon dioxide
307	Sodium sulfate
308	Sorbitol
309	Sucrose
310	Sugar
311	Tetracaine
312	Theophylline
313	Titanium oxide
314	Vitamin C

4. Prekursory a chemikálie zneužívané pro výrobu narkotik

315	1,4-Butanediol
316	Acetaminophen (paracetamol)
317	Acetic acid
318	Acetic anhydride
319	Acetone
320	Acetyl bromide
321	Acetyl chloride

322	Ammonium chloride
323	Ammonium nitrate
324	Ammonium sulfate
325	Anthranilic acid
326	APAAN
327	Aspirin
328	Barium sulfate
329	Benzoic Acid
330	Bromobenzene
331	Chloroephedrine/Chloropseudoephedrine
332	Chloroform
333	Chlorophenyl cyclopentyl ketone
334	Chloropseudoephedrine
335	Cyclohexane
336	Cyclohexanone
337	Dichloromethane
338	Diethyl ether
339	Dihydrosafrole
340	Dimethylacetamide
341	Ephedrine
342	Ethyl acetate
343	H-Phe-Cyclohexylamide
344	Hydroxylamine
345	Hypophosphorous acid
346	Ibuprofen
347	Isopropanol
348	Isosafrole
349	Lead acetate
350	Methanol
351	Methyl ethyl ketone (MEK)
352	Methylamine
353	Norephedrine
354	Palladium chloride
355	Phenethylamine
356	Phenyl-2-propanone (P2P, BMK)
357	Phenylacetic acid
358	Phenylnitropropene
359	Phosphoric acid
360	Piperidine
361	Piperonal
362	Piperonyl Methyl Ketone (PMK, MDP2P)
363	PMK (MDP2P) methyl glycidate
364	Potassium permanganate
365	Propyl acetate
366	Pseudoephedrine
367	Red phosphorus
368	Safrole
369	Safrole
370	Sodium acetate
371	Sodium carbonate
372	Sulfuric acid
373	Toluene
374	White Fuel (camping)
375	Xylene

5. Látky se silným Ramanovým spektrem překrývajícím jiné látky

376	Acetaminophen (paracetamol)
377	Aspirin
378	Ephedrine
379	Ibuprofen

Pro všechna spektra látek v knihovně uvedených v Seznamu požadovaných látek v knihovně spekter Ramanova mobilního spektrometru musí být předloženy tzv. traceability, tedy údaje o zdroji a kvalitě použitého standardu nebo látky, která byla použita pro získání spektra a údaje o tom, že spektrum použité v knihovně musí být změřeno na stejném typu přístroje. Knihovna tedy nesmí být postavena na spektrech získaných z různých zdrojů, kdy spektra nebyla změřena na stejném typu přístroje.

Součástí dodávky musí být průběžná aktualizace knihovny kontrolovaných látek výrobcem zařízení po celou dobu životnosti přístroje, čímž bude zajištěno, že do knihovny budou přidávány a stále doplňovány i nejnovější kontrolované látky. Tím bude zajištěna optimální provozuschopnost přístroje po celou dobu životnosti přístroje.

15. Ukládání dat a schopnost generování výsledkových protokolů

Všechna 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.

16. Export dat v různých formátech pro pokročilou identifikační analýzu

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.

17. Schopnost vytvořit diagnostický soubor výsledků

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^{-1} .

18. Bezpečnost při měření s podezřením na explozivní látku

Software přístroje musí obsahovat funkci zpožděného startu analýzy tak, aby byla možná bezpečná identifikace nebezpečných látek bez přítomnosti obsluhy v případě podezření na explozivní látku.

19. 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 nepřípustné. 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.

20. Schopnost identifikace pro nejrozšířenější drogy

Systém musí mít schopnost identifikovat nejméně 22 z 25ti nejrozšířenějších drog uvedených ve zprávě systému NFLIS (National Forensic Laboratory Information System) z roku 2014 (Annual Report). Všechny identifikované drogy z tohoto seznamu musí být v Seznamu požadovaných látek v knihovně spekter Ramanova mobilního spektrometru včetně předložené traceability.

21. Schopnost identifikace heroinu

Systém musí být schopen spolehlivě identifikovat všechny typy heroinu (hydrochlorid a volné báze), včetně černého „dehtovitého“ heroinu.

22. Schopnost identifikace syntetických katinonů a syntetických cannabinoidů

Systém musí být schopen spolehlivě určit chemické názvy alespoň 20ti syntetických katinonů a 30ti syntetických cannabinoidů. Všechny identifikované drogy z tohoto seznamu musí být na Seznamu požadovaných látek v knihovně spekter Ramanova mobilního spektrometru včetně předložené traceability. Systém musí být schopen spolehlivě identifikovat syntetické cannabinoide ve své konečné podobě použití, kdy jsou aplikované na povrch organických látek (zpravidla nasprejováním), tak jak jsou prodávány a používány veřejností.

23. Schopnost identifikace léků na předpis, včetně léků s nízkým obsahem sledovaných látek

Systém musí být schopen identifikovat chemická farmaceutika, včetně nízkých dávek, bez analytického omezení na alprazolam, clonazepam, diazepam, hydromorfon, lorazepam, oxymorfon a oxykodon. To umožní identifikaci běžně zneužívaných léků na předpis.

24. Schopnost identifikovat prekurzory

Systém musí být schopen spolehlivě a bezpečně identifikovat také prekurzory včetně síranu amonného, dusičnanu amonného a urotropinu, které se používají při výrobě drog a výbušnin.

25. Požadavky na obsluhu

Všechny požadované analytické požadavky musí spektrometr provádět zcela automaticky, obsluha nemusí mít žádné znalosti ze spektrometrie. Veškerá analýza a následná identifikace musí být zcela automatizovaný proces. Obsluha přiloží spektrometr ke vzorku, spustí měření a bez jakékoliv intervence musí zcela automaticky získat výsledek identifikace. Je zcela nepřipustná nutnost optimalizace parametrů analýzy, nastavování vstupní optiky nebo další operace. Proces musí být zcela automatický a musí spolehlivě nastavovat parametry analýzy za různých podmínek měření a v různých obalech. Stejně tak i identifikace musí proběhnout zcela automaticky a to i pro složité směsi.

II. Požadované příslušenství ke každému kusu spektrometru:

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). Součástí dodávky musí být nejméně 20 SERS substrátů s vialkami.

Soupis požadovaného příslušenství ke každému kusu spektrometru

1 ks odnímatelný držák vialek

20 ks vialka s příslušným rozpouštědlem, SERS substrát

III. Zákaznická podpora:

1. Interpretační podpora

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 součástí dodávky minimálně po dobu záruky přístroje.

2. Aktualizace knihovny látek po celou dobu živostnosti přístroje

Součástí dodávky musí být průběžná aktualizace knihovny kontrolovaných látek výrobcem zařízení po dobu minimálně 10 let od data převzetí zboží, čímž bude zajištěno, že do knihovny budou přidávány a stále doplňovány i nejnovější kontrolované látky. Tím bude zajištěna optimální provozuschopnost přístroje po celou dobu jeho živostnosti.

3. Výukový program

Součástí dodávky přístroje v rámci zákaznické podpory musí být možnost výuky a testování neomezeného počtu uživatelů přístroje s možností certifikace jednotlivých úspěšných uživatelů. Tato možnost výuky musí být průběžně k dispozici po dobu minimálně 10 let od data převzetí zboží. Jazykem této výuky musí být český jazyk.