



Univerzita Palackého
v Olomouci



Univerzita Palackého
v Olomouci

Hlava pro laserová analýza materiálu

Keyence EA-300



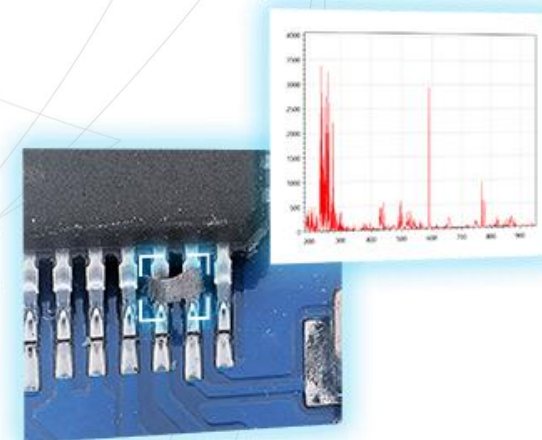
Obsah

- **Keyence EA-300**
 - Složení
 - Funkce
 - Využití
- **Plazmová spektroskopie**
 - Emisní spektroskopie



Univerzita Palackého
v Olomouci

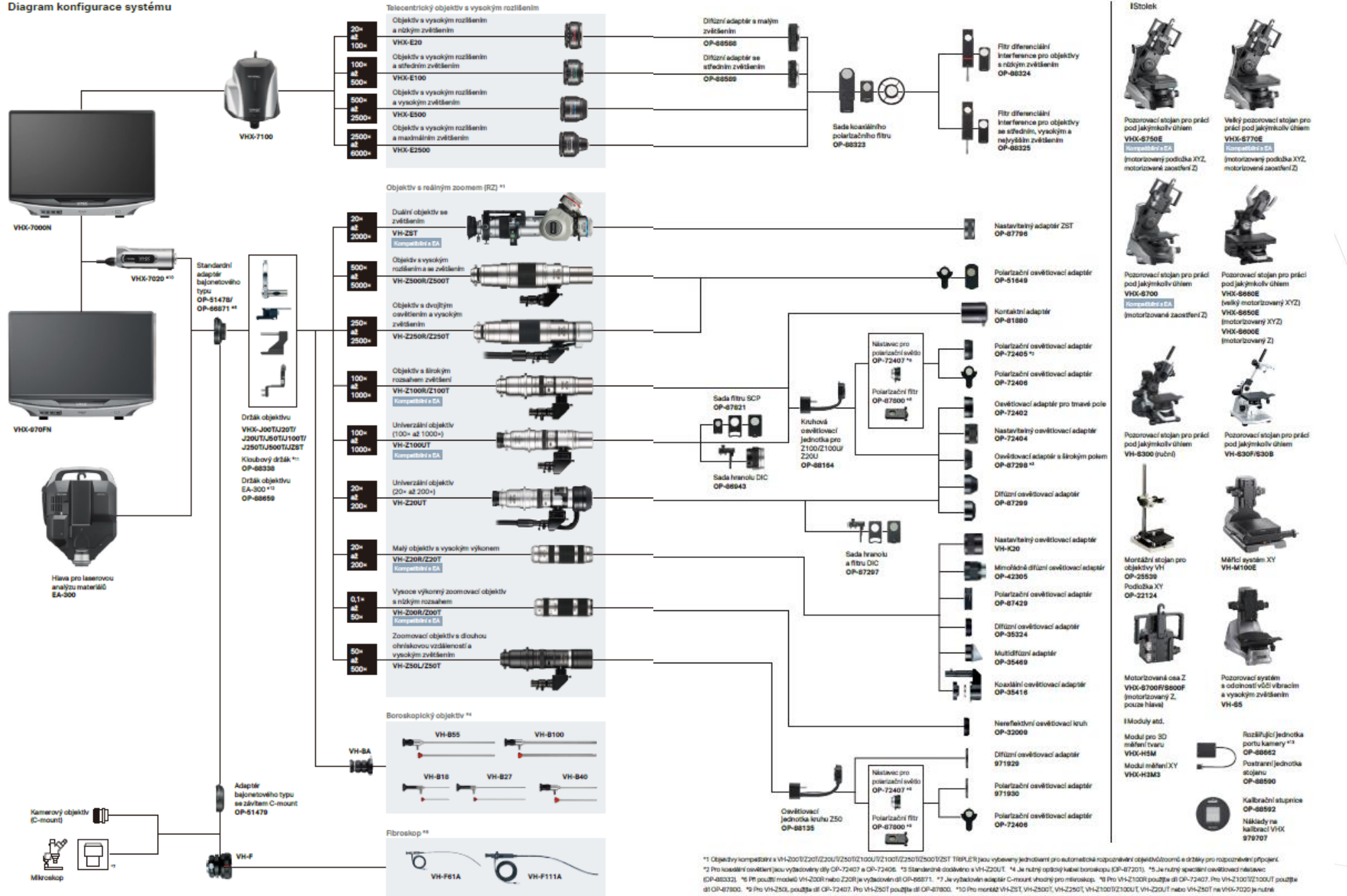
Keyence EA-300



Digitální mikroskop VHX



Diagram konfigurace systému



**1 Objektivy kompatibilní s VH-200T/220T/250T/2100U/2100T/250T/2500T/2500T/2100U/2100T/2500T/2500T TRIPLE II jsou vybaveny jednotkami pro automatické rozpoznání objektivů (tzn. a držák pro rozpoznávání příslušenství).
 **2 Pro koaxiální osvětlení jsou vyžadovány díly OP-72407 a OP-72406.
 **3 Standardně dodáváno s VH-Z200T.
 **4 Je nutný odpovídající kabel boroskopu (OP-87201).
 **5 Je nutný speciální osvětlovací nástavec (OP-88332).
 **6 Pro použití modelů VH-Z20R nebo Z20T je vyžadován díl OP-88871.
 **7 Je vyžadován adaptér C-mount vhodný pro mikroskop.
 **8 Pro VH-Z100R použijte díl OP-72407. Pro VH-Z100U/2100U použijte díl OP-87800.
 **9 Pro VH-Z50L použijte díl OP-72407. Pro VH-Z50T použijte díl OP-87800.
 **10 Pro montáž VH-ZST, VH-Z50T, VH-Z50T, VH-Z100T/2100U, VH-Z200T, VH-Z200T je nutné osvětlovací jednotka (OP-88325).
 **11 Při montáži objektivu RZ na VHX-6700R/6750E/6770E je nutný kloboučný držák (OP-88338).
 **12 Pro příslušenství VH-200T/2100T/2100U a EA-300 je nutné dodat držák podšlápek VH-Z00/2100 (OP-88851). Při připevnění VH-ZST použijte držák objektívu VH-ZST (OP-88662).
 **13 Nutné při souostření použít EA-300/VHX-7100/VHX-7020.



Okamžitá a snadná analýza prvků

- Umístění a měření bez předzpracování.
- Snadná detekce látek pro každého uživatele (AI).
- Plynulý přechod pozorování se zvětšením k analýze

Analýza prvků v cílové oblasti při pozorování mikroskopem



Krok 1
Pozorování se zvětšením

Krok 2
Analýza prvků
jedním kliknutím

Start analysis

[Výsledek analýzy]
Nerezová ocel
[Detekované prvky]
Fe (železo): 72,5%
Cr (chrom): 18,9%
Ni (nikl): 8,6%

Hlava pro laserovou analýzu materiálů
Řada EA-300 **NOVINKA**

Okamžitá analýza prvků

Umístění a měření bez nutnosti předzpracování

Vysokorychlostní analýza LIBS **NOVINKA**

Snadná detekce látek pro každého uživatele

AI-Suggest



→ s. 4

Plynulý přechod od pozorování se zvětšením k analýze prvků

Jednoduché připevnění ke stojanu

Trojité optický systém hlavy pro analýzu prvků

Přístup jedním kliknutím z obrazovky pozorování

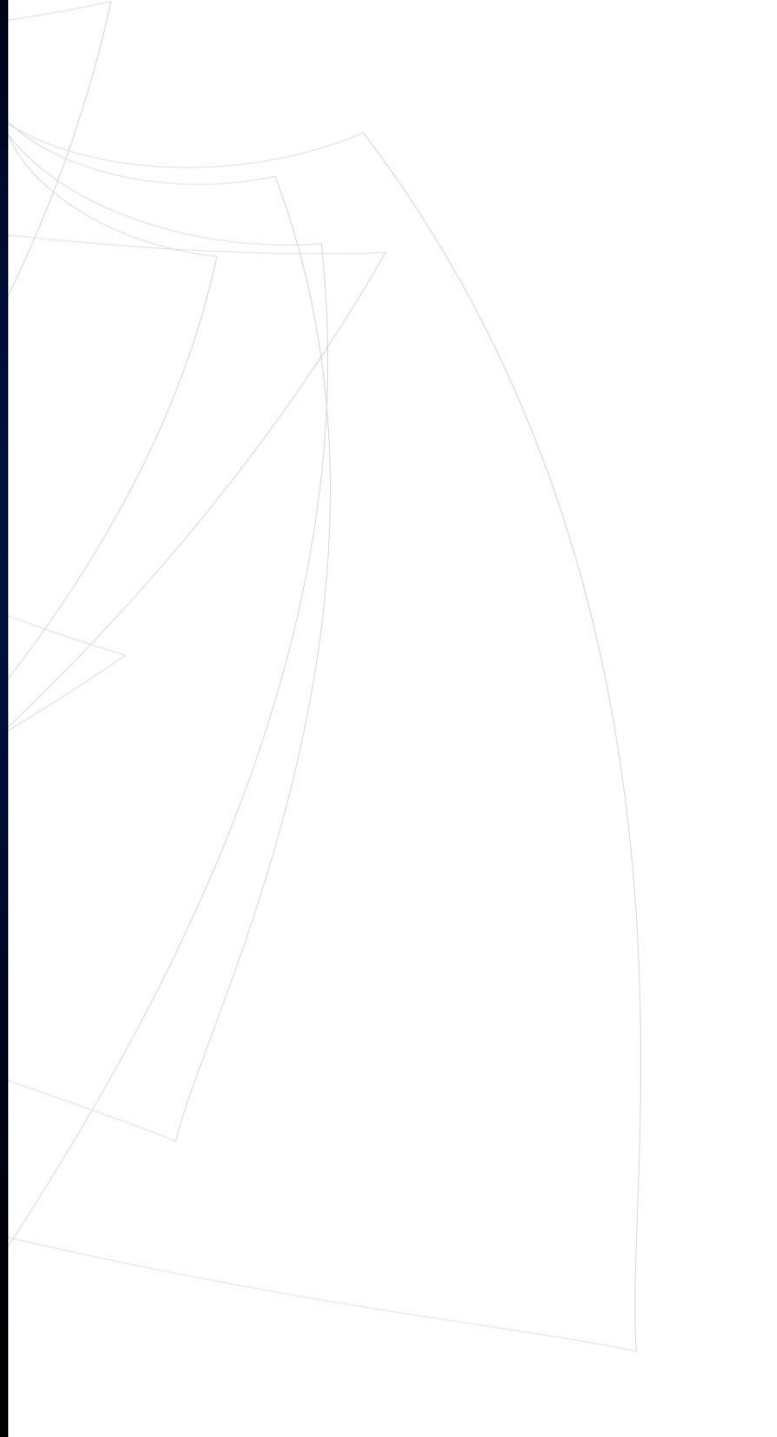
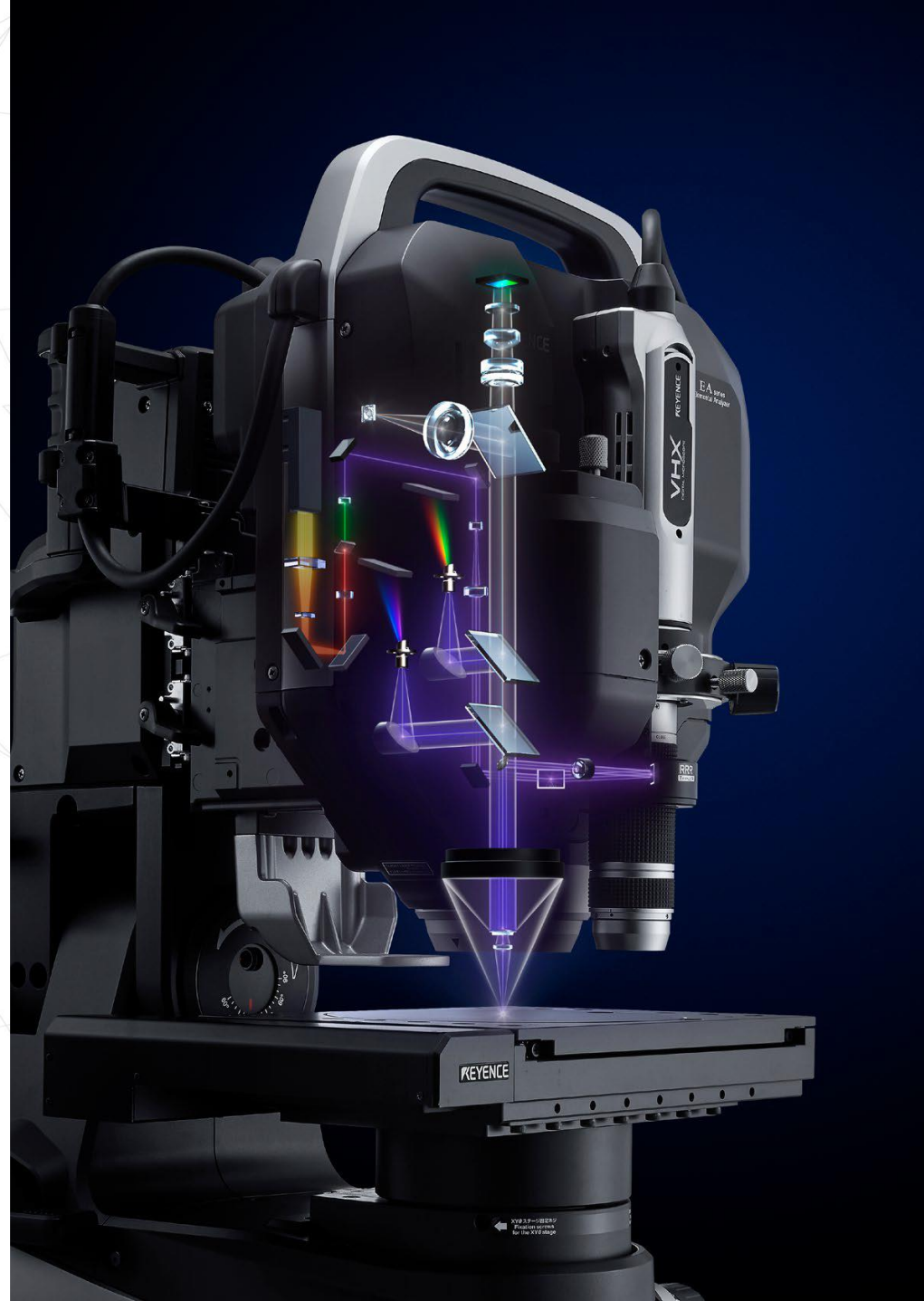
Funkce propojení zorného pole a ostření **NOVINKA**



→ s. 6



Univerzita Palackého
v Olomouci





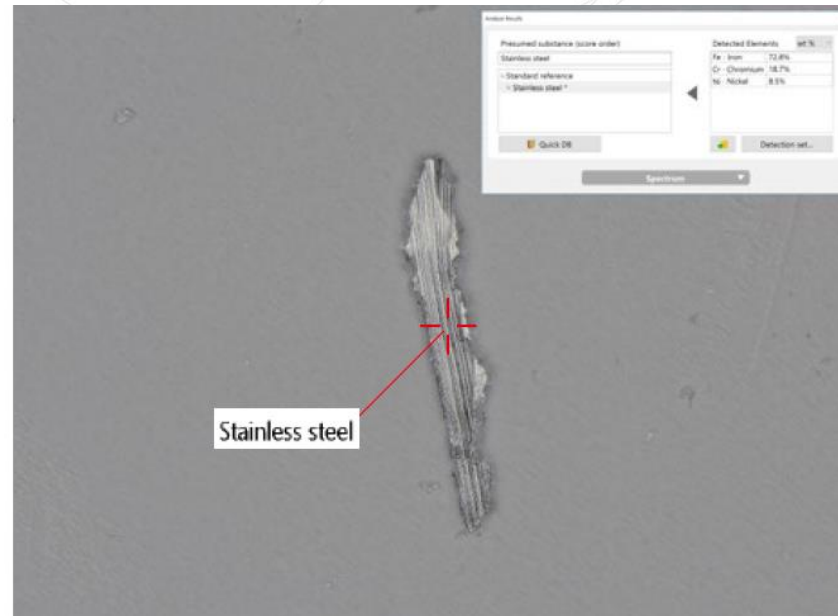
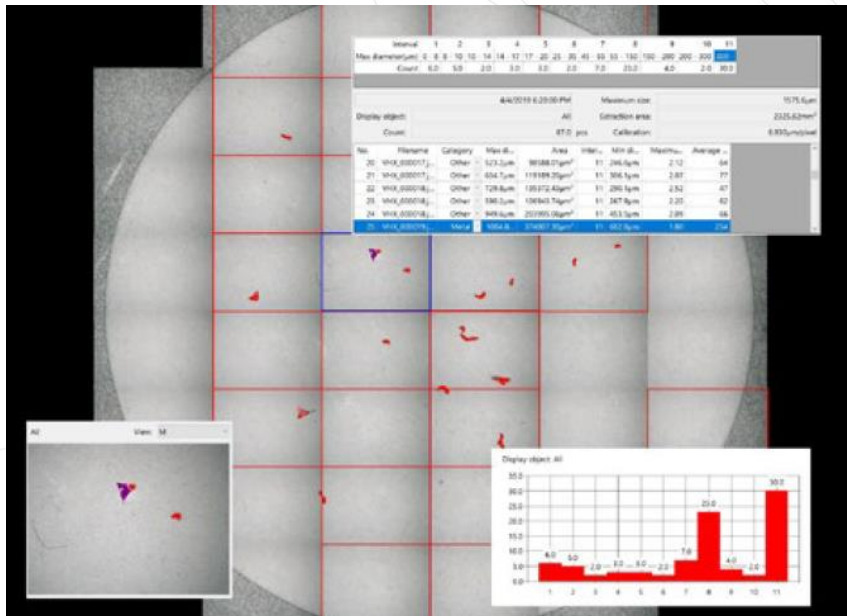
Univerzita Palackého
v Olomouci

Další pokročilé funkce



ISO 16232 / VDA 19

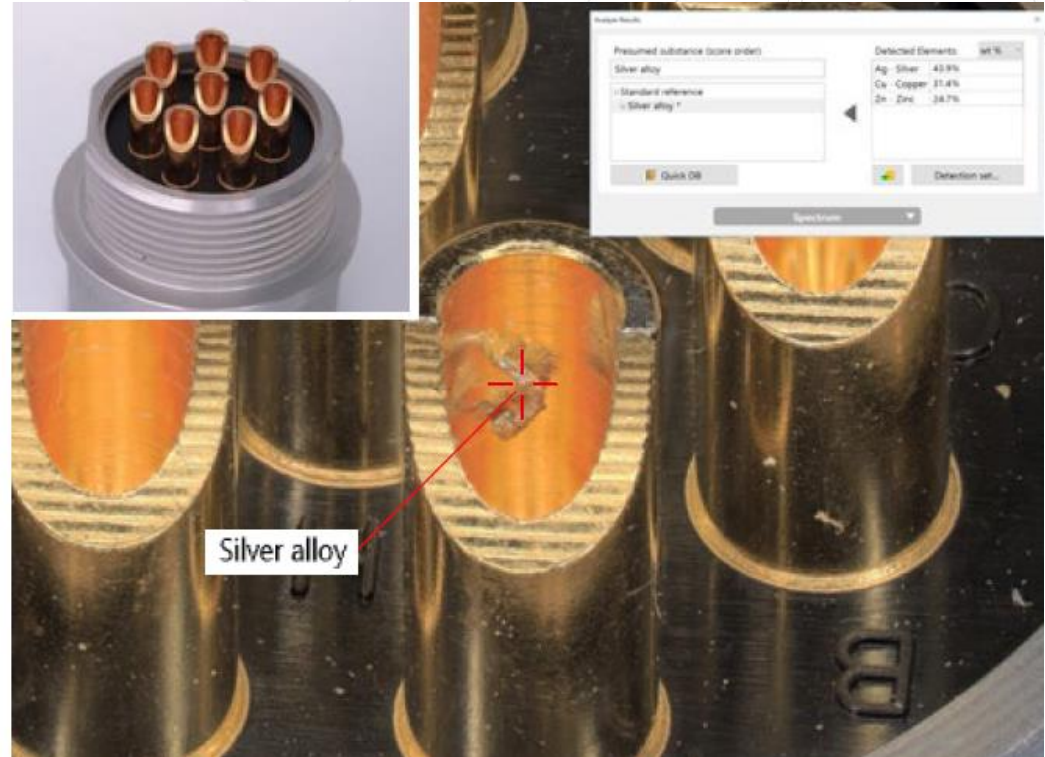
- požadavky na aplikaci a dokumentaci metod pro stanovení kontaminace částicemi na funkčně relevantních součástech a systémech (kontrola čistoty) silničních vozidel





Univerzita Palackého
v Olomouci

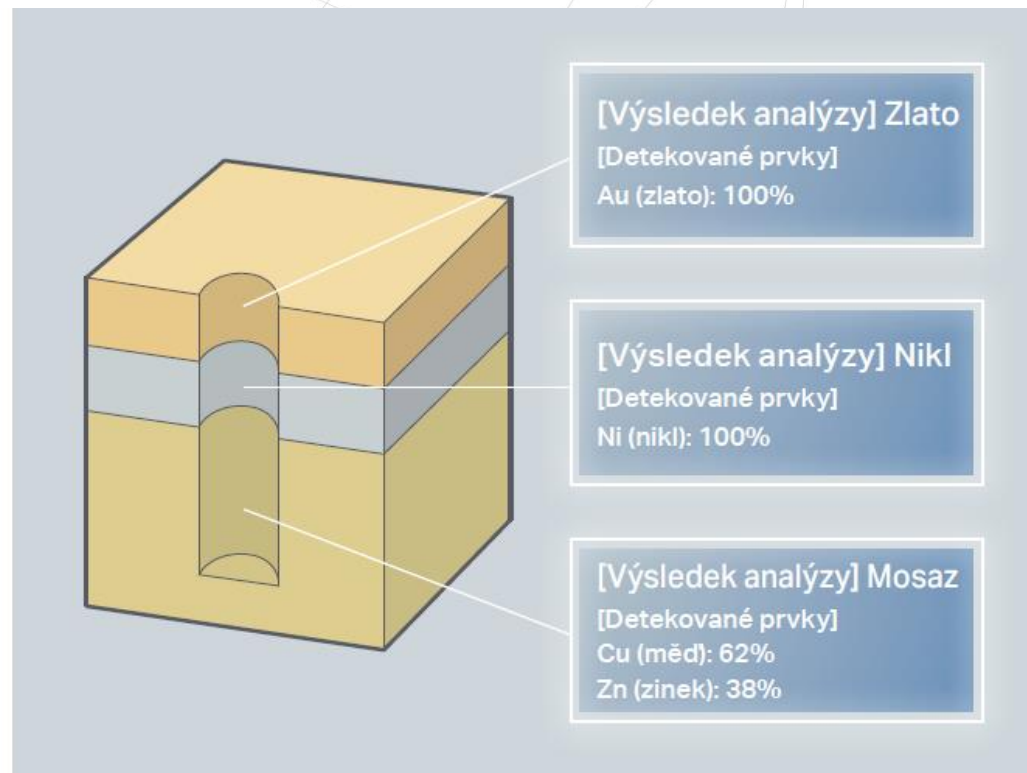
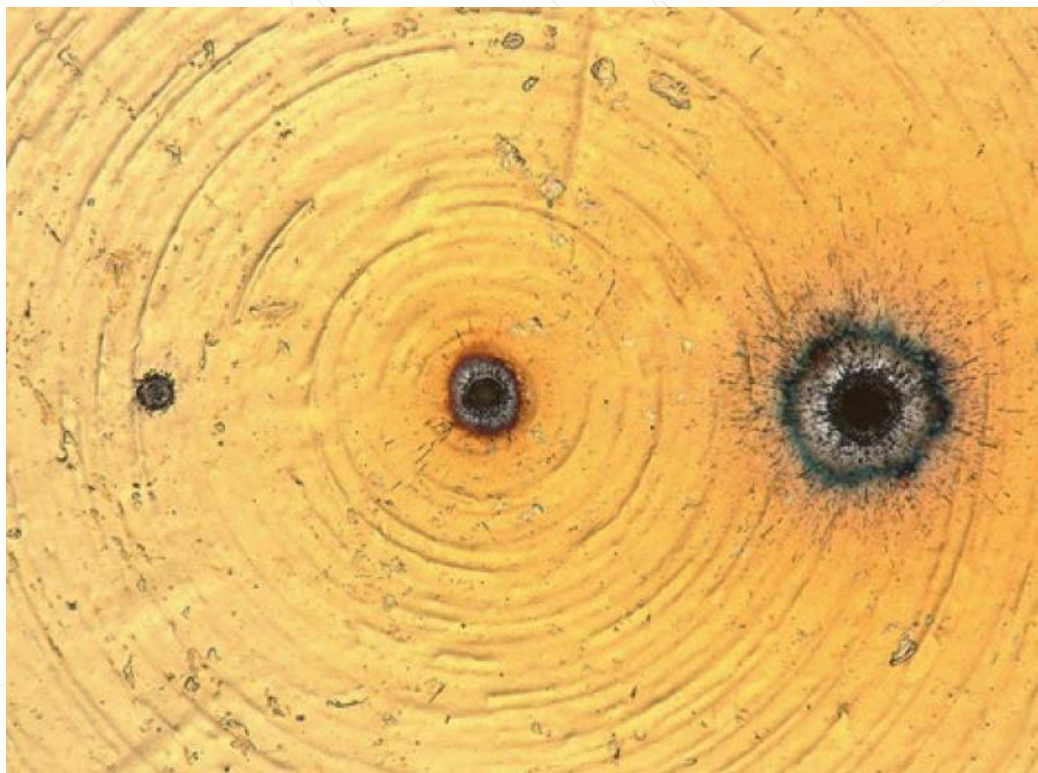
Snímání pro analýzu z různých úhlů





Univerzita Palackého
v Olomouci

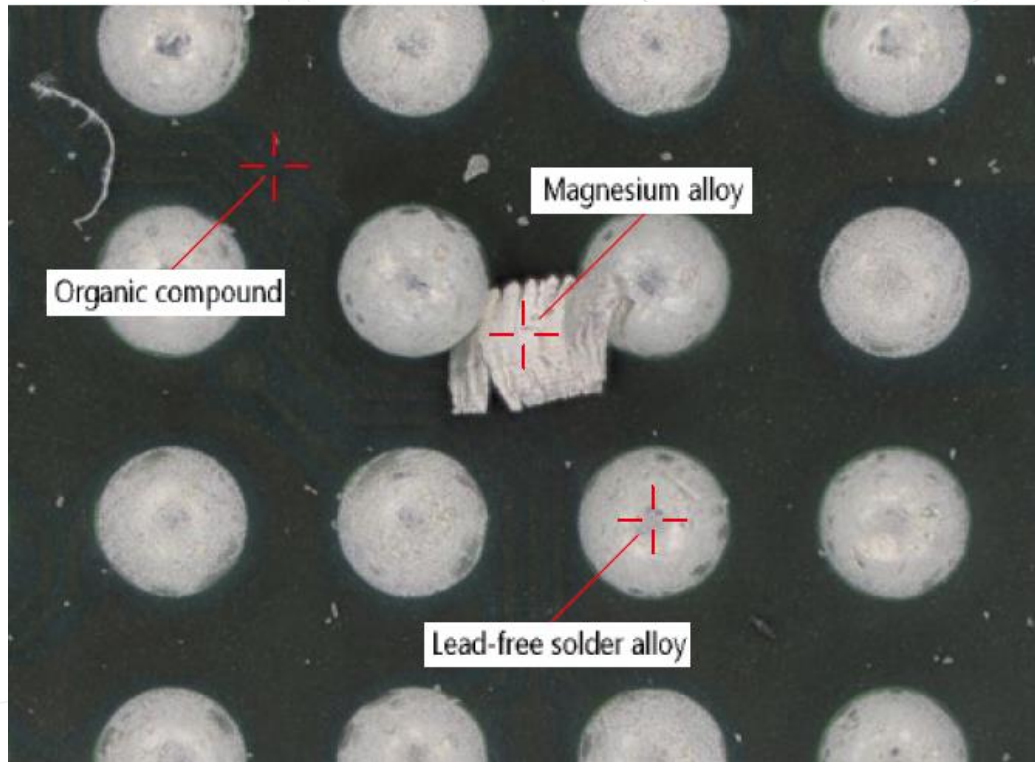
Vícevrstvá analýza





Univerzita Palackého
v Olomouci

Analýze více míst na obrazovce



Analyze Results

wt %

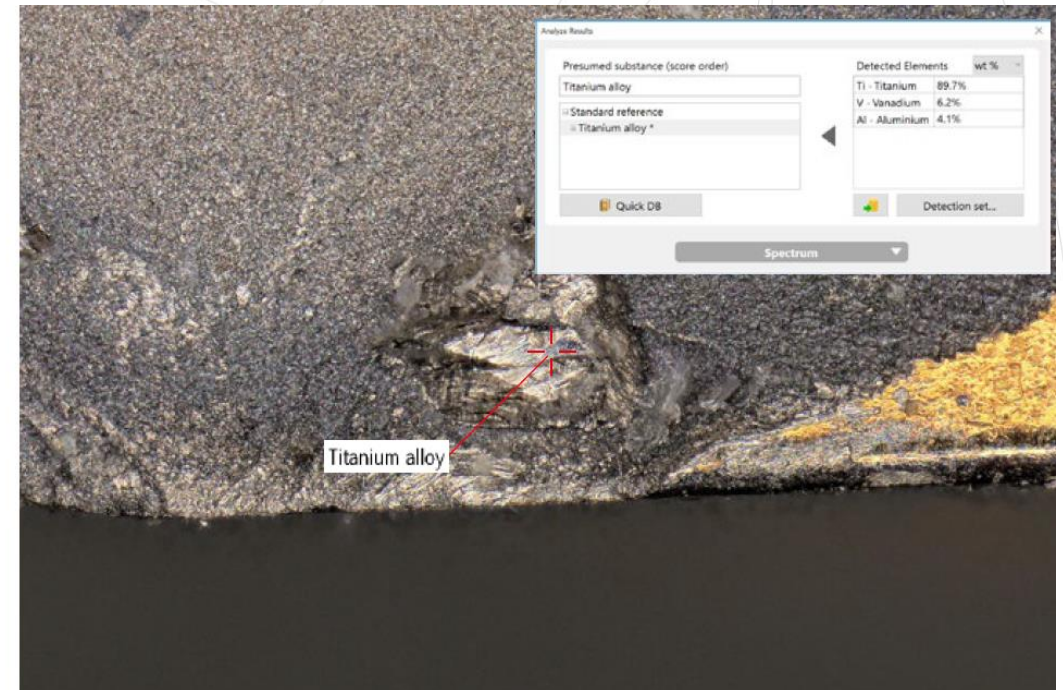
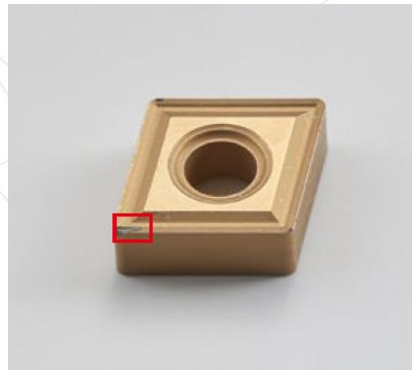
No.	Pres. subst.	Sn	Ag	Mg	Al	C	Ba
1	Lead-free solder alloy	95.9%	4.1%				
2	Magnesium alloy			91.7%	8.3%		
3	Organic compound					97.2%	2.8%

Edit detection settings...



Příklady použití

– Automobily

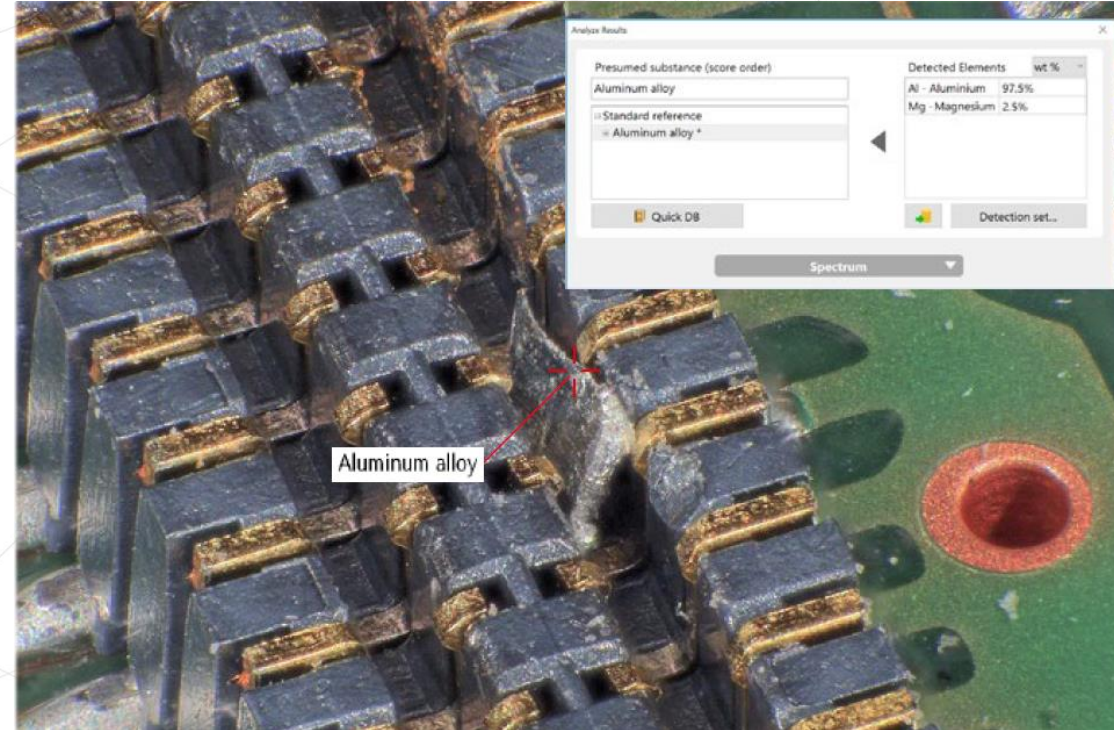
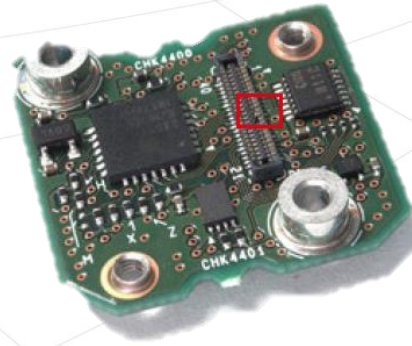




Univerzita Palackého
v Olomouci

Příklady použití

- Automobily
- Elektronická zařízení

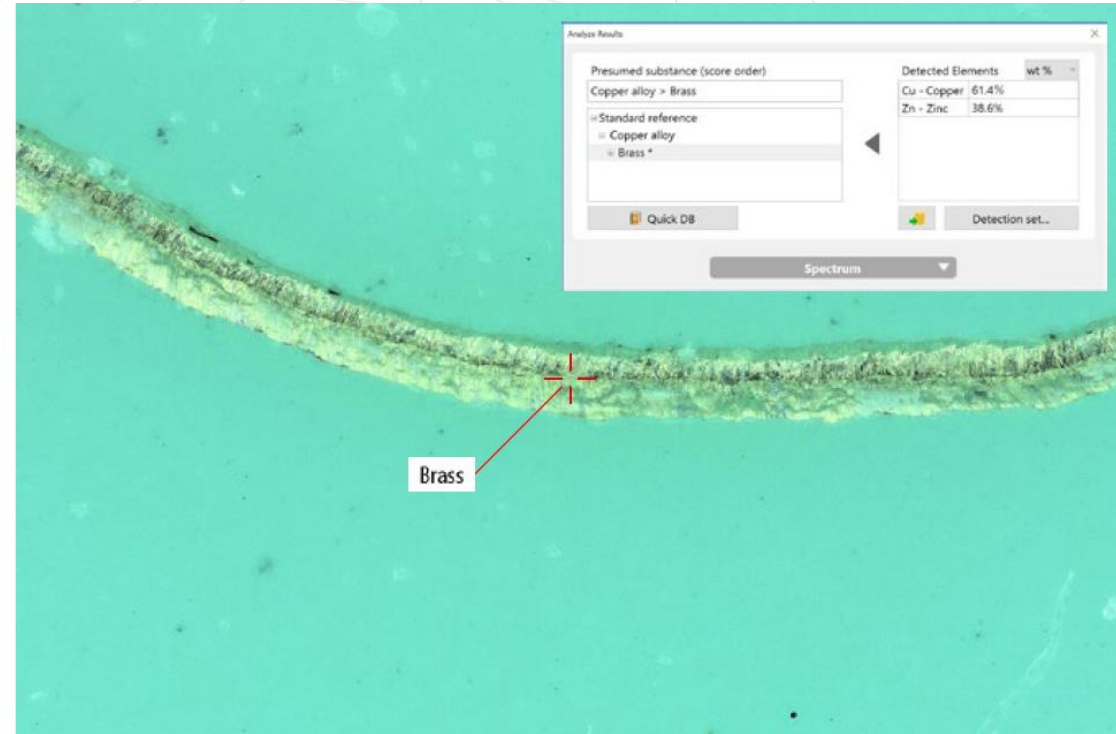
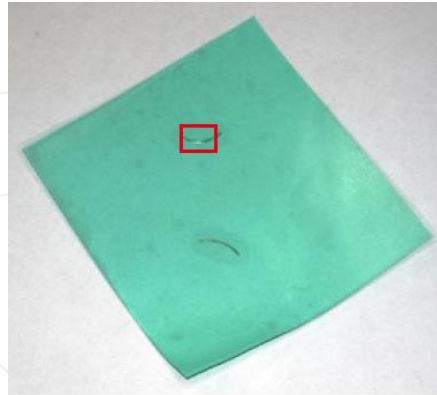




Univerzita Palackého
v Olomouci

Příklady použití

- Automobily
- Elektronická zařízení
- Chemikálie

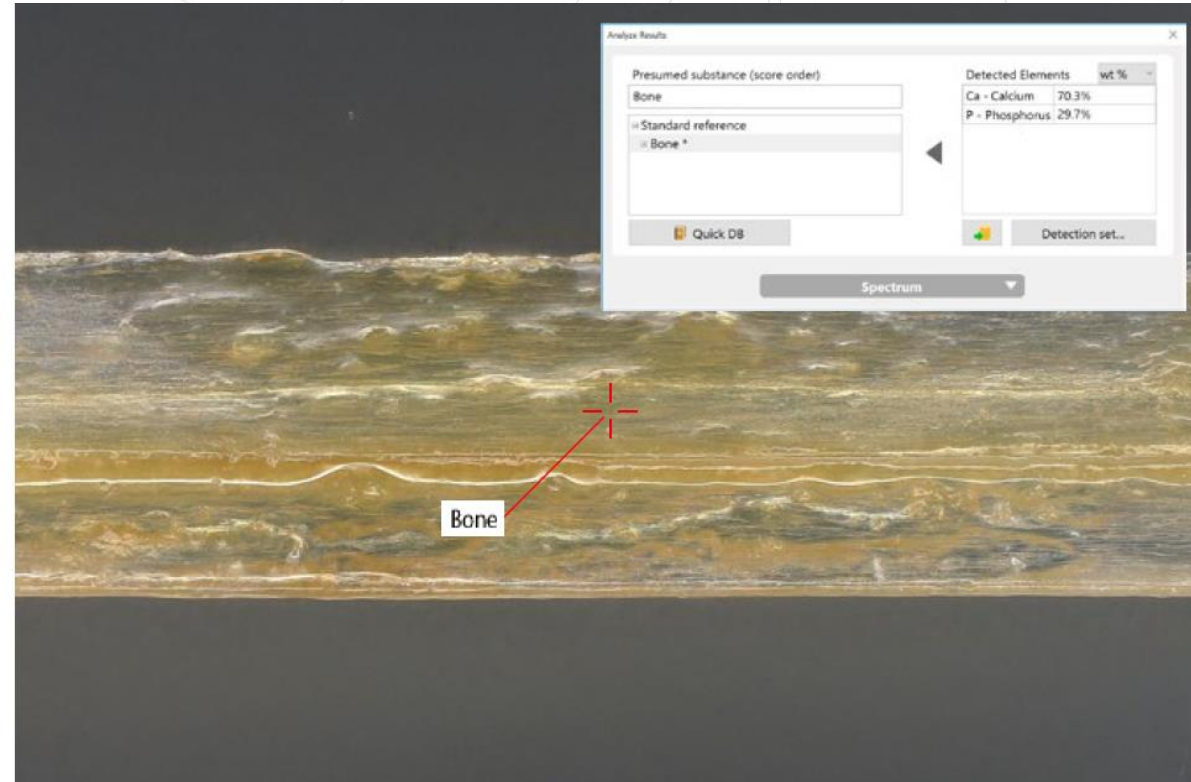




Univerzita Palackého
v Olomouci

Příklady použití

- Automobily
- Elektronická zařízení
- Chemikálie
- Potraviny/léčiva





Analýza povrchu (LIBS)

- Laser Induced Breakdown Spektroskopy
- Změna povrchu v plazmu
- Detekce emitovaného světla pomocí širokopásmového spektrometru
- Následná analýza pomocí interní databáze



Univerzita Palackého
v Olomouci

Plazmová spektroskopie

- neinvazivní metoda
- Jednoduchá na zavedení
- Rychlá měření
- Emisní a absorpční spektroskopie

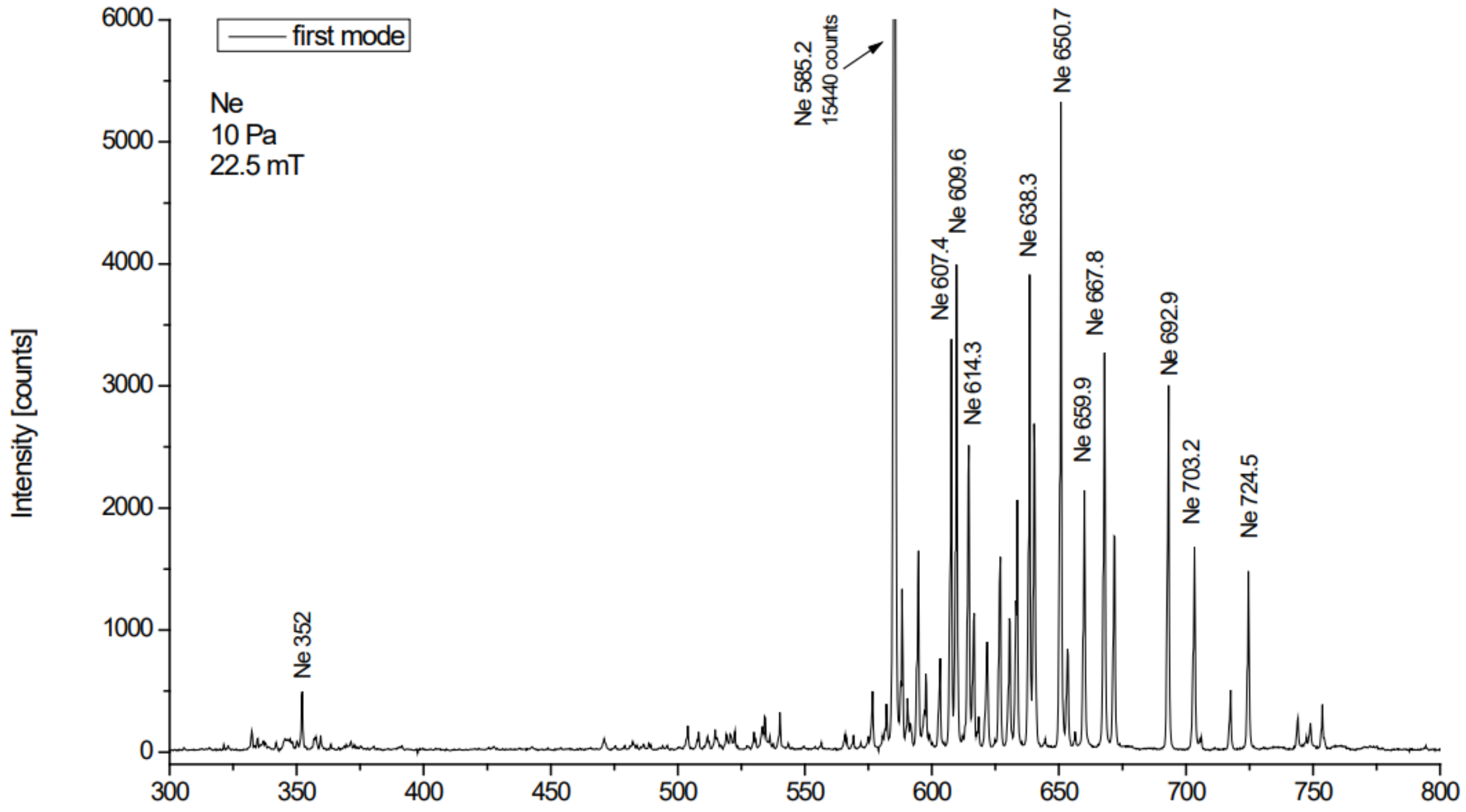


Emisní spektroskopie

- Srážky částic plazmy s elektrony

$$\lambda = \frac{hc}{E_p - E_k}$$

- Rozsah měření: 200 nm – 1 μm.





Emisní spektroskopie

- Intenzita čar závisí pouze na hustotě obsazení excitovaných hladin.
- Možné elektronové hladiny: $n\ell^{w} 2S+1 L_{L+S}$
- n – hlavní kvantové číslo
- l – moment hybnosti
- w – počet elektronů ve obalu
- S – spin
- $L+S$ – celkový moment hybnosti



Zdroje

- *MFF UK | Matematicko-fyzikální fakulta* [online]. Copyright © [cit. 16.05.2022].
Dostupné z: https://www.mff.cuni.cz/veda/konference/wds/proc/pdf11/WDS11_231_f2_Kolpakova.pdf
- <https://advlabs.aapt.org/images/files/Basics%20Spect.pdf>
- Elemental Analyzer | KEYENCE America. *Sensors and Machine Vision Systems for Factory Automation* [online]. Dostupné z: <https://www.keyence.com/products/microscope/elemental-analyzer/>
- ISO 16232 | VDA 19 | SEM EDS | Cleanliness Testing | Thermo Fisher Scientific - CZ. [online]. Dostupné z: <https://www.thermofisher.com/cz/en/home/materials-science/learning-center/applications/cleanliness-testing-using-scanning-electron-microscopes.html>



Univerzita Palackého
v Olomouci

Otázky ?



Univerzita Palackého
v Olomouci

Děkuji za pozornost