

	Kategorie	Popis	Zdůvodnění zadavatele	Splnění
1	Zdroj elektronů	Elektronové dělo s Schottkyho katodou (FEG) (ne takzvaný "Cold FEG").	Standardní vlastnost	Ano
2		Proud v primárním svazku dopadající na vzorek nastavitelný v rozsahu minimálně 4pA - 100nA. Proud 100 nA dosažitelný i při 5 kV.	Jsou požadovány vysoké proudy kvůli rychlým analýzám (WDS, EDS, EBSD,...). Změnu proudu ve svazku v plném rozsahu může provádět běžný uživatel bez významných změn konfigurace, bez zbytečných prodlení a bez vlivu na životnost FEGu	Maximální proud při 5 kV: Ano, <b>1pA - 400 nA</b>
3		Urychlovací napětí elektronů nastavitelné v rozsahu minimálně 200V - 30kV (jedná se o skutečné urychlovací napětí bez použití systému přivádění zpomalovacího napětí na vzorek).	Standardní vlastnost	Rozsah: Ano, 200 V to 30 kV
4		Garantovaná životnost FEG zdroje minimálně 24 měsíců, platí i pro každou další výměnu po dobu nejméně 10 let.	Standardní vlastnost	Ano
5	Elektronová optika	Minimální garantované rozlišení při 15 kV lepší než 1,4 nm	Standardní vlastnost SEMů s ultravysokým rozlišením	Naměřené rozlišení dle návodu pod tabulkou: Ano, <b>1.34 nm</b>
6		Minimální garantované rozlišení při 1 kV lepší než 1,4 nm	Standardní vlastnost SEMů s ultravysokým rozlišením	Naměřené rozlišení dle návodu pod tabulkou: Ano, <b>1.32 nm</b>
7		Minimální garantované rozlišení při 15 kV lepší než 2,5 nm v režimu nízkého vakua (30 Pa)	Standardní vlastnost SEMů s ultravysokým rozlišením	Naměřené rozlišení dle návodu pod tabulkou: Ano, <b>2.39 nm</b>
8		Minimální garantované rozlišení v analytickém nastavení (15 kV, analytická pracovní vzdálenost pro EDS, WDS, EBSD, proud svazkem alespoň 5 nA) lepší než 2,8 nm	Vyžadováno kvůli charakteru analýz prováděných na pracovišti zadavatele	Naměřené rozlišení dle návodu pod tabulkou: Ano, <b>2.67 nm</b>
9		Objektivová čočka umožňuje pozorování v modu bez magnetického či elektrostatického pole ovlivňujícího vzorek pro bezpečné pozorování magnetických materiálů/prášek. Jiné módy lze vypnout/zapnout pro maximální dosažení rozlišení.	Standardní vlastnost	Detailní popis nabízeného řešení: Ano, <b>Dvojitý objektiv kombinující bez pole magnetickou a elektrostatickou čočku, rozšířený o třetí mód složené elektrostaticko-magnetické koncové čočky pomocí imerzní čočky. Pólový nástavec má 60° konstrukci.</b>
10		"Beam Deceleration" mód umožňující snížit energii dopadajících elektronů na 50 V nebo nižší	Standardní vlastnost	Rozsah použití funkce „Beam Deceleration“: Ano, <b>Možnost snížit energii dopadajících elektronů až na 20 eV</b>
11	Komora, geometrie	Porty pro EDS a EBSD detektor v jedné rovině s elektronovým svazkem a kolmé na osu náklonu (umožňuje měření EBSD bez přednaklopeného držáku vzorku a simultánní detekci EBSD a EDS v ideální geometrii)	Standardní vlastnost	Ano
12		Alespoň 10 portů pro připojení detektorů a dalších zařízení ke komoře mikroskopu.	Standardní vlastnost	Počet portů: Ano, 12

13	Stage	Plně motorizovaný stolek s osami X, Y, Z, T, R	Standardní vlastnost	Ano
14		Rozsah posunu stolku v osách X a Y minimálně 100 mm	Standardní vlastnost	Rozsah: Ano, 110 x 110 mm
15		Rozsah posunu stolku v ose Z minimálně 50 mm	Vyžadováno kvůli in situ analýzám (např. instalace deformačního/ohřívacího stolku)	Rozsah: Ano, 65 mm
16		Rozsah náklonu minimálně -4° až +70°	Standardní vlastnost	Rozsah: Ano, -15° až +90°
17		Kontinuální rotace (R - n 360°)	Standardní vlastnost	Ano
18		Maximální průměr kruhového vzorku 120 mm nebo větší bez omezení pohybů X,Y a rotace	Standardní vlastnost	Maximální průměr: Ano, 122 mm
19		Maximální výška vzorku alespoň 55 mm nebo větší (umožňuje bezpečné vložení s dodaným držákem a práci v analytické vzdálenosti)	Vyžadováno kvůli in situ analýzám (např. instalace deformačního/ohřívacího stolku)	Maximální výška: Ano, 85 mm
20		Maximální hmotnost vzorku 500 g při plné pohyblivosti včetně náklonu nebo větší a 2,5 kg bez náklonu nebo větší	Vyžadováno kvůli in situ analýzám (např. instalace deformačního/ohřívacího stolku)	Maximální hmotnost s náklonem a bez náklonu: Ano, 500 g s náklonem, 5 kg bez náklonu
21		Univerzální držák vzorků součástí dodávky	Standardní vlastnost	Ano Možnost uchycení 18 standardních vzorků (terčů o průměru 12 mm) současně a navíc 3 nakloněné pozice o 45°, 2 row bar držáky a pružinový svěrák pro uchycení průřezů.
22		Možnost uživatelské snadné instalace vlastních držáků vzorků	Standardní vlastnost	Ano Uchycení na platformu stolku pomocí šestihránného klíče 2,5 mm
23	Detektory	Detektor sekundárních elektronů v komoře typu Everhart-Thonley	Standardní vlastnost	Ano
24		Retraktabilní segmentovaný polovodičový detektor zpětně odražených elektronů v komoře; segmentace umožňuje detekci BSE odražených pod různými úhly (minimálně 3 soustředné prstencové segmenty) i do různých směrů - topografický mód (nejméně 3 kruhové výseče); elektronika umožňující simultánní snímání signálu z nejméně 4 segmentů (nejméně 4 obrázky z různých segmentů na jediné přeskenování); citlivost detektoru na BSE s energií 1 kV nebo nižší	Standardní vlastnost	Popis segmentace: Ano, Segmentace umožňuje detekci BSE odražených pod různými úhly (4 soustředné prstencové segmenty) i do různých směrů - topografický mód (3 kruhové výseče); elektronika umožňující simultánní snímání signálu ze 4 segmentů (4 obrázky z různých segmentů na jedno přeskenování)  Citlivost: od 500 V
25		Detektor sekundárních elektronů v komoře pracující v režimu "Low Vacuum" v celém dostupném rozsahu tlaků.	Standardní vlastnost	Ano
26		System je vybaven minimálně dvěma zcela nezávislými "In-Lens" detektory umístěnými v různé výšce v tubusu, signál z těchto detektorů	Standardní vlastnost	Počet detektorů: Ano, 3 In-Lens detektory: T1 BSE, T2 SE, T3 SE

		Ize snímat simultánně (různé módy nebo segmenty téhož detektoru nelze uznat nezávislý detektor)		
27		Detektor zpětně odražených elektronů "In-Lens"; umožňuje snímání obrázků při malé energii (1 kV) a malých proudech (max 50 pA) bez "Beam Deceleration" modu.	Standardní vlastnost	Ano In-lens detektor T1
28		Detektor sekundárních elektronů "In-Lens"	Standardní vlastnost	Ano, T2 a T3 in-lens detektory
29		Systém umožňuje akvizici signálu minimálně ze 4 detektorů nebo jednotlivých segmentů simultánně během jediného přeběhu	Standardní vlastnost	Počet simultánně snímaných signálů: 4
30		Sytém umožňuje snímat signál ze všech detektorů v plnohodnotné 16bitové hloubce (nejméně 16bitové AD převodníky)	Standardní vlastnost	Ano
31	Vakuový systém	Systém umožňuje pozorování v režimu nízkého vakua v celém rozsahu urychlovacích napětí až do tlaku 300 Pa nebo větším	Standardní vlastnost pro analýzu nevodivých vzorků	Maximální tlak Ano, 500 Pa
32		Možnost pozorování v režimu nízkého vakua bez vkládání apertury nebo jiného příslušenství do tlaku 50 Pa nebo většího	Standardní vlastnost pro analýzu nevodivých vzorků	Maximální tlak Ano, 150 Pa
33		In-lens detektory i retractsibilní BSE detektor v komoře funkční bez omezení a vlivu na kvalitu obrazu i v režimu "Low Vacuum" do tlaku 50 Pa nebo většího	Vyžadováno pro analýzu nevodivých vzorků	Ano
34		Pokud je pro dosažení vyšších tlaků v komoře nutná přídatná apertura, systém musí umožnit její automatické umístění a odebrání bez otevírání komory	Vyžadováno pro analýzu nevodivých vzorků	Ano
35		Suchý (bezolejový) vakuový systém	Standardní vlastnost	Ano
36	Další příslušenství	Kamera uvnitř komory pro pohled na držák se vzorky umožňující snadnou orientaci a navigaci po držáku (kliknutím na určité místo na fotografii pořízené kamerou se na toto místo přesune stolek)	Standardní vlastnost	Ano NavCam™
37		Kamera uvnitř komory umístěná na boku pro přehled o situaci v komoře	Standardní vlastnost	Ano IR kamera
38		Integrované měření proudu svazkem dopadajícím na vzorek (pikoampermetr)	Standardní vlastnost	Ano
39		Ovládací PC se systémem Windows 10 nebo novějším	Standardní vlastnost	Ano
40		Kompresor (je-li potřeba stačený vzduch)	Standardní vlastnost	Ano, součástí dodávky je kompresor
41		Chiller (je-li potřeba chlazení vodou)	Standardní vlastnost	Ano, součástí dodávky je chladič
42	Software	Systém s plnohodnotným ovládacím softwarem s běžnými funkcemi jako automatické nastavení jasu a kontrastu, automatické ostření, automatická korekce astigmatismu – kompletní zcentrování mikroskopu „jedním klikem/tlačítkem“, "Tilt Correction", "Dynamic Focus" a další běžné funkce	Standardní vlastnost	Ano Flash and Auto alignments
43		Korekce driftu	Standardní vlastnost	Ano, DCFI
44		Možnost ukládat obrázky v plnohodnotné 16bitové hloubce ve formátu TIFF	Standardní vlastnost	Ano

45		Možnost skenování a ukládání jednotlivých obrázků v rozlišení alespoň 3000x2000 nebo větším (bez sešívání)	Standardní vlastnost	Maximální rozlišení Ano, 6144x4096 pixels
46		Automatická navigace dle snímku pořízeného navigační kamerou (poklikáním na místo na snímku se stolek přesune na toto místo)	Standardní vlastnost	Ano
47		Možnost pořizování videosekvencí	Standardní vlastnost	Ano
48		Možnost automatického zpětného nastavení parametrů (poloha stolku, nastavení elektronového tubusu,...) - funkce "Undo"	Standardní vlastnost	Ano
49		Možnost "Tiling and Stitching" - automatické snímání předem vybraných velkých oblastí a spojování sejmutých obrázků do jednoho s velkým rozlišením – po nastavení pracuje zcela automaticky bez zásahu operátora, propojení s obrázkem z přehledové/navigační kamery („Correlative microscopy“),	Standardní vlastnost	Ano Software Maps 3 for SEM
50		Možnost základních měření v obraze (délky, úhly, průměr kruhu,...) součástí softwaru	Standardní vlastnost	Ano
51	Analytické detektory	Systém musí být kompatibilní s detektory a softwarem firmy EDAX - toto vybavení má zadavatel k dispozici a bude instalováno na dodaný systém	Zadavatel má k dispozici detektory, které budou instalovány na dodaný systém	Ano
52		Systém je kompatibilní s EBSD kamerou DigiView5 part no.: 4035.044.02910-1F	Zadavatel má k dispozici detektory, které budou instalovány na dodaný systém	Ano
53		Systém je kompatibilní s LEXS WDS detektorem part no.: PV7000/10	Zadavatel má k dispozici detektory, které budou instalovány na dodaný systém	Ano
54		Součástí dodávky je EDS detektor typu SDD plně kompatibilní se softwarem EDAX s potřebnou elektronikou s energiovým rozlišením minimálně 124 eV (Mn K-alfa) nebo lepším	Vyžadováno pro chemickou analýzu vzorků	Ano Rozlišení 124 eV EDAX TEAM Basic EDS with Octane Pro
55	Instalace a servis	V ceně je zahrnuta doprava, instalace a zaškolení	Standardní součást	Ano
56		Záruka alespoň jeden rok od podpisu kompletního předávacího protokolu zahrnuje bezplatnou výměnu vadných dílů a veškeré servisní práce	Standardní součást	Délka záruky Ano, 12 měsíců
57		Dostupnost náhradních dílů minimálně 10 let	Standardní součást	Ano
58		Možnost vzdálené diagnostiky	Standardní součást	Ano
59		Základní proškolení obsluhy v délce minimálně 2 dny	Standardní součást	Ano

Splnění všech parametrů bude v nabídce podrobně vysvětleno. Zadavatel si vyhrazuje právo pro účely zajištění řádného průběhu zadávacího řízení požadovat, aby účastník zadávacího řízení v přiměřené lhůtě objasnil předložené údaje, doklady, vzorky nebo modely nebo doplnil další nebo chybějící

údaje, doklady, vzorky nebo modely. Zadavatel může tuto žádost učinit opakovaně a může rovněž stanovenou lhůtu prodloužit nebo prominout její zmeškání v souladu s ustanovením § 46 odst. 1. ZZVZ.

Splnění všech deklarovaných parametrů (kromě zvýrazněných 5-8, 24 a 27) bude prokázáno po instalaci zařízení na pracovišti zadavatele před podpisem předávacího protokolu.

Splnění označených parametrů (řádků 5, 6, 7, 8, 24, 27) bude prokázáno původním obrázkem **příloženým k nabídce** v digitální podobě ve formátu TIFF. Pro všechny obrázky platí:

- Rozlišení snímku takové, aby kratší strana měla minimálně 2000 pixelů.
- Plnohodnotná 16bitová hloubka.
- Doba akvizice snímku maximálně 3 minuty.
- Je vyloučen jakýkoliv post-processing snímku, jsou vyžadovány originální obrázky bez jakýchkoliv úprav především bez jakýchkoliv následných úprav kontrastu/jasu (histogramu), s původním databarem a se všemi metadaty.
- Snímky budou pořízeny na mikroskopu se stejnou konfigurací jako dodané zařízení (bez analytických detektorů).

Pro řádky 5, 6 a 7 navíc platí:

- Snímaným vzorkem jsou standardní zlaté částice na uhlíku s velikostí do 150 nm. Cílem je předvést maximální dosažitelné rozlišení při dané energii primárních elektronů a v režimu Low Vacuum.
- Zvětšení nastaveno tak, aby pixel size byla přesně 0,2 nm.
- Je možno použít ideální proud svazkem, ideální Working Distance, ideální scanovací strategii (např. průměrování při scanování), ideální nastavení ideálního detektoru.
- Je možné využití systému „Beam Deceleration“.
- Pro změření rozlišení bude použit program dostupný zde (měřeno bude s defaultním nastavením parametrů „interval“, „length“ a „fraction“), uchazeč v nabídce uvede naměřené rozlišení – hodnotu „mean“ pro 1  $\sigma$  (první řádek, druhý sloupec tabulky vyhodnocení):  
[https://github.com/jove1/SEM\\_resolution](https://github.com/jove1/SEM_resolution)

Pro řádek 8 navíc platí:

- Snímaným vzorkem jsou standardní zlaté částice na uhlíku s velikostí do 150 nm. Cílem je předvést maximální dosažitelné rozlišení v analytickém nastavení.
- Zvětšení nastaveno tak, aby pixel size byla přesně 0,2 nm.
- Proud svazkem minimálně 5 nA, urychlovací napětí 15 kV, Working Distance v ideální analytické vzdálenosti pro EDS, WDS, EBSD (pokud se liší, platí největší z nich).

- BEZ Beam Deceleration.
- Pro změření rozlišení bude použit program dostupný zde (měřeno bude s defaultním nastavením parametrů „*interval*“, „*length*“ a „*fraction*“) uchazeč v nabídce uvede naměřené rozlišení – hodnotu „*mean*“ pro  $1 \sigma$  (první řádek, druhý sloupec tabulky vyhodnocení):  
[https://github.com/jove1/SEM\\_resolution](https://github.com/jove1/SEM_resolution)

Pro řádek navíc 24 platí:

- Snímaným vzorkem je vícefázový materiál s malým rozdílem průměrného atomového čísla Z mezi fázemi (ideální je např. alfa a beta fáze v mosazi). Cílem je prokázat dostatečnou citlivost detektoru – výsledkem by měl být reprezentativní obrázek s dostatečně nízkou úrovní šumu, kde budou jednotlivé fáze dobře rozlišitelné.
- Urychlovací napětí 1 kV.
- Součtový signál ze všech segmentů.

Pro řádek navíc 27 platí:

- Snímaným vzorkem je vícefázový materiál s malým rozdílem průměrného atomového čísla Z mezi fázemi (ideální je např. alfa a beta fáze v mosazi). Cílem je prokázat dostatečnou citlivost detektoru – výsledkem by měl být reprezentativní obrázek s dostatečně nízkou úrovní šumu, kde budou jednotlivé fáze dobře rozlišitelné.
- Urychlovací napětí 1 kV.
- Maximální proud svazkem 50 pA.