

Príloha č. 1 - TECHNICKÁ ŠPECIFIKÁCIA PREDMETU ZÁKAZKY

**SPLNENIE POŽADOVANÝCH TECHNICKÝCH
PARAMEROV**

Číslo	Požiadavka	Splnenie
Položka č.1	Kamera CCD pre transmisný elektrónový mikroskop	
1	ZÁKLADNÝ OPIS	
	<p>Predmetom zákazky je externá digitálna CCD kamera (pre potreby tejto položky ďalej tiež ako „externá kamera“, „kamera“ alebo „zariadenie“) na záznam elektrónovej difrakcie (ED) a precíznej elektrónovej difrakcie (PED) z TEM (transmisný elektrónový mikroskop), ktorá sa zvyčajne inštaluje ako externá kamera snímajúca obraz z tienidla v TEM. Vzhľadom na náklon kamery k tienidlu v dôsledku montáže sa využívajú numerické postupy pre spracovanie primárneho obrazu na ich uhlovú a tvarovú korekciu. Externá kamera v porovnaní s on-line CCD kamerami má výhodu, že môže snímať bez nebezpečenstva poškodenia aj body s vysokým jasom, ktoré sú prítomné v difrakčnom móde TEM. Okrem toho táto kamera získava jednotlivé záznamy/obrazy ED vysokou rýchlosťou dosahujúcou až stovky obrázkov za sekundu. Obrázky sú zaznamenávané po blokoch na pevný disk počítača, ktorý tvorí súčasť kamerového systému.</p>	<p>Spĺňa. Ponúkaná kamera je vhodná na externé snímanie obrazu tienidla elektrónového transmisného mikroskopu. Obrazové dáta z kamery sú matematicky korigované na odstránenie skreslenia perspektívou. Systém umožňuje snímanie s vysokou snímkovou rýchlosťou ako aj snímanie pri vysokom rozlíšení pri nižšej snímkovej frekvencii. Súčasťou systému je komunikačné rozhranie na pripojenie k počítaču a jednoduchý prenos dát a ich záznam na pevný disk.</p>
2	POŽADOVANÉ FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ PARAMETRE	
	Externá kamera musí spĺňať nasledovné minimálne funkčné a výkonnostné parametre:	Spĺňa
2.1	Zariadenie musí byť pripojiteľné k TEM s urýchľovacím napätím od 100 do 300kV.	Spĺňa, externá montáž kamery umožňuje vysokú flexibilitu a široký rozsah urýchľujúcich napätí

2.2	Zariadenie musí byť schopné snímať obraz elektrónovej difrakcie z tienidla TEM rýchlosťou do 100 obr./sek pri rozlíšení minimálne 128 x 128 bodov	Spĺňa Rýchlosť záznamu kamery závisí od rozlíšenia. Pre rozlíšenie 128x128 bodov je cca 120 snímok za sekundu
	s dynamickým rozsahom minimálne 256 úrovní šedej	Spĺňa digitalizácia v kamere umožňuje nekomprimovaný 8 bit. Prenos, čo zodpovedá 256 úrovniám šedej. Pre nižšie záznamové rýchlosti je možná digitalizácia až do 16bit.
	s možnosťou rýchleho prestavenia expozičných parametrov kontinuálne medzi jednotlivými snímkami bez prerušenia snímacieho toku pri danej snímkovej frekvencii.	Spĺňa Kamera je vybavená špeciálnou umožňuje prekonfigurovať parametre za chodu bez prerušenia výstupného dátového toku a bez prerušenia snímania.
	Zariadenie musí umožňovať aj snímame pri rozlíšení minimálne 4 MPix bodov	Spĺňa Kamera má rozlíšenie 5 Mpix
	s bitovou hĺbkou výstupného toku minimálne 14 bitov.	Spĺňa Výstupná úroveň digitalizácie je konfigurovateľná v rozsahu 8 až 16 bit.
2.3	Súčasťou dodávky budú aj softvérové balíky:	
	vývojové balíky SDK pre vytváranie vlastných aplikácií	Spĺňa Súčasťou dodávky sú vývojové balíky SDK na báze ActiveX a COM pre prostredia Visual C++, Visual Basic, VB.NET, C#, Java, Delphi a iné
	Automatický merací systém na vytváranie meracích šablón a real-time merania rozmerov, polôh a odchýlok na základe vytvorených šablón	Spĺňa. Súčasťou systému je softwarový balík AMS inspector na automatické meranie v reálnom čase, vytváranie meracích šablón,
	s automatickým zaznamenávaním údajov do databázy a možnosťou štatistického spracovania výsledkov	Spĺňa Systém automaticky zaznamenáva namerané výsledky do databázy a generuje štatistické výstupy
	Modul analýzy obrazu s časovou stopou a cyklickou pamäťou na zachytenie neočakávaných javov.	Spĺňa Súčasťou dodávky je balík High-speed inspector, ktorý umožňuje vyčítavanie dát z rýchlobežnej kamery v reálnom čase a ich záznam do počítača a následnú analýzu
2.4	Zariadenie bude pripojené k dodanému PC pracujúcemu pod systémom Windows alebo kompatibilným	Spĺňa bude dodaný počítač primeraného výkonu na základe aktuálneho stavu IT v čase realizácie dodávky. Systém bude pracovať na báze OS Windows podľa aktuálnej verzie dostupnej v čase realizácie zákazky

	ktoré bude mať postačujúce parametre a vhodnú zbernicu na riadenie zariadenia a na snímanie a záznam súboru difrakčných obrazcov získaných v precesnom móde.	Spĺňa Výkon počítača a rýchlosť zberníc bude primeraná dátovému toku potrebnému na prenos difrakčných obrazcov z počítača v reálnom čase
3	POŽADOVANÉ TECHNICKÉ PARAMETRE	
	Externá kamera musí v súlade s vyššie uvedenými funkčnými a výkonnostnými požiadavkami dosahovať aspoň nasledovné minimálne technické parametre:	Spĺňa
3.1	Pripojiteľnosť a práca na transmisných elektrónových mikroskopoch s urýchľovacím napätím 100-300kV.	Spĺňa Externé umiestnenie kamery umožňuje vysokú flexibilitu a značnú nezávislosť na parametroch elektrónového stĺpca. Optické a mechanické prispôsobenie spolu so softvérovými korekciami zabezpečuje opakovateľnosť meraní.
3.2	Snímanie obrazu elektrónovej difrakcie rýchlosťou do 100obr./sek a rozlíšením aspoň 128x128 bodov s dynamickým rozsahom aspoň 256 úrovni šedej a s rozlíšením nie menej ako 2000 x 2000 bodov s dynamickým rozsahom nie menej ako 14 bitov úrovni šedej pri statických podmienkach.	Spĺňa. Kamerový systém pracuje v móde vysokorýchlostného snímania 120 snímkov /s pri rozlíšení 128x128 bodov a 256 úrovniach šedej ako aj v móde vysokého obrazového rozlíšenia 5 Mpix s dynamickým rozsahom 14 bit a výstupným dátovým tokom do 16 bit.
3.3	Zariadenie bude kompatibilné so systémom Windows.	Spĺňa softvér pracuje na báze systému Windows
Položka č.2	Zariadenie na snímanie elektrónovej difrakcie v precesnom móde (Spinning Star / ASTAR)	
4	ZÁKLADNÝ OPIS	
	Predmetom zákazky je zariadenie na snímanie elektrónovej difrakcie v precesnom móde zabezpečuje ovládanie elektrónového lúča v transmisnom elektrónovom mikroskope (TEM)	Spĺňa Zariadenie je určené na pripojenie k elektrónovému transmisnému mikroskopu na ovládanie parametrov elektrónového lúča.
	s cieľom rastrovania povrchu sledovanej vzorky po malých krokoch rádu niekoľkých nanometrov	Spĺňa
	tak, aby sa získali precesné elektrónové difrakčné záznamy (difraktogramy) z ľubovoľného miesta skúmanej vzorky	Spĺňa

	Zariadenie obsahuje tiež elektroniku a software na riadenie zväzku v precesnom móde a na záznam a eventuálne následné znovunastavenie hodnôt potrebných pre najustovanie stĺpca TEM	Spĺňa Systém obsahuje elektronický modul na ovládanie parametrov elektrónového stĺpca mikroskopu. Zariadenie je prepojené s počítačovou jednotkou a umožňuje nastavené hodnoty uchovávať a spätne vyvolať. Tým sa zjednodušuje justáž mikroskopu.
	Systém je nezávislý od toho, či samotný TEM obsahuje aj vlastnú rastrovaciu jednotku –TEM-STEM a môže byť využívaný na viacerých typoch TEM	Spĺňa Zariadenie je určené na inštalovanie do existujúceho TEM rôznych výrobcov. Obsahuje rastrovací generátor, čím umožňuje rozšíriť transmisné mikroskopy bez rastrovania o metódu STEM
	Pri práci využíva cievky na naklápanie elektrónového zväzku mikroskopu	Spĺňa naklápanie elektrónového zväzku sa deje elektronicky, vhodnou konfiguráciou elektromagnetickej optiky mikroskopu
	Konvenčné (bez precesie, ED) alebo precesné elektrónové difraktogramy (PED) sa získavajú rastrovaním povrchu skúmanej vzorky a sú zaznamenávané dedikovanou digitálnou CCD kamerou pripojenou k TEM	Spĺňa Elektronika ovláda elektrónový lúč a umožňuje rastrovať povrch vzorky. Riadiaca jednotka synchronizuje rastrovanie vzorky so zberom obrazových difrakčných dát
	Presná orientácia nanokryštálov (uhlová odchýlka zvyčajne menšia ako 1 stupeň) a určenie fázy prítomnej v nanokryštáli sa stanoví porovnaním experimentálnych ED alebo PED s vopred vypočítanými vzormi ED pre všetky prípustné orientácie kryštálov.	Spĺňa dodaný softvér umožňuje analýzu ED a PED na základe vypočítaných obrazcov pre simulované orientácie nanokryštálov. Presnosť analýzy orientácie je lepšia ako 1 stupeň
	Techniky analýzy obrazu a rozpoznávania obrazu sú využité pri výbere vzorov ED jednotlivých fáz, ktorých prítomnosť sa predpokladá v ED.	Spĺňa dodaný softvér vykonáva rozpoznávanie a analýzu difrakčných obrazcov ako aj analýzu a identifikáciu fáz
5	POŽADOVANÉ FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ PARAMETRE	
	Zariadenie musí spĺňať nasledovné minimálne funkčné a výkonnostné parametre:	Spĺňa
5.1	Zariadenie musí byť pripojiteľné na transmisný elektrónový mikroskop s urýchľovacím napätím od 100 do 300kV.	Spĺňa Zariadenie je pripojiteľné na TEM s urýchľujúcim napätím od 100 kV do 300 kV
5.2	Zariadenie zabezpečí prácu v móde elektrónovej difrakcie s priemerom elektrónového zväzku od 5 do 50 nm	Spĺňa Zariadenie umožňuje nastavenie uvedených parametrov. Ich dosiahnutie je však dané aj stavom a parametrami TEM, na ktorý sa systém inštaluje
5.3	Zariadenie umožní precesiu elektrónového zväzku v intervale uhlov spojite od 0 do 3 stupňov.	Spĺňa Náklon zväzku je možný v intervale od 0° do

		4° Maximálna hodnota závisí od použitého TEM stĺpca.
5.4	Zariadenie zabezpečí rastovanie povrchu skúmanej vzorky v transmisnom elektrónovom mikroskope v krokoch najmenej 50 nm a lokalizáciu bodov rastra pre následnú konštrukciu príslušných máp.	Spĺňa Na dosiahnutie parametra je nevyhnutné, aby elektrónový mikroskop, na ktorý sa systém pripája bol správne najustovaný
6	POŽADOVANÉ TECHNICKÉ PARAMETRE	
	Zariadenie musí v súlade s vyššie uvedenými funkčnými a výkonnostnými požiadavkami dosahovať aspoň nasledovné minimálne technické parametre:	Spĺňa
6.1	Pripojiteľnosť a práca na transmisných elektrónových mikroskopoch s urýchľovacím napätím 100-300kV.	Spĺňa Systém je možné pripojiť na mikroskopy s urýchľujúcim napätím od 100 kV do 300 kV
6.2	Práca s elektrónovým zväzkom v móde elektrónovej difrakcie s priemerom od 5 do 50 nm.	Spĺňa rozlíšenie je určené aj stavom a parametrami použitého TEM. Na dosiahnutie rozlíšenia musí byť TEM správne najustovaný.
6.3	Precesia elektrónového zväzku od 0 do 3 stupňov.	Spĺňa
6.4	Rastovanie povrchu vzorky s krokom najmenej 50 nm.	Spĺňa
Položka č.3	Databázový software	
7	ZÁKLADNÝ OPIS	
	Predmetom zákazky je dedikovaný komplexný databázový software pre PED (1ks) pozostávajúci zo 4 nižšie špecifikovaných modulov, ktorý musí byť schopný:	Spĺňa
	generovania a riadenia signálu na ovládanie cievok v TEM vytvárajúcich precesný pohyb zväzku, rastovanie zväzku po povrchu vzorky v TEM a prenosu údajov do riadiaceho počítača Software pre akvizíciu elektrónovodifrakčných obrazcov z transmisného elektrónového mikroskopu (TEM DPA: Transmission Electron Microscope (TEM) Diffraction Pattern Acquisition);	Spĺňa Bude dodaný softvérový balík TEM DPA
	generovania databáz elektrónových difrakcií (ED) na Ewaldovej sfére vrátane výpočtu intenzít jednotlivých difraktujúcich zväzkov (rovín). Údaje o vzorových ED pre všetky Eulerove uhly sú uložené vo vhodne indexovanej databáze. Software musí byť schopný importovať kryštalografické štruktúrne súbory typu cif - Software na generovanie databázy elektrónovodifrakčných obrazcov (DIFFGEN : Diffraction pattern generator);	Spĺňa Bude dodaný softvérový balík DIFFGEN

	<p>identifikácie orientácie kryštalografických fáz na základe porovnávania experimentálnych ED so vzorovými obrazcami z databázy a rýchlym výberom najvhodnejších kandidátov. Súčasne musí obsahovať rutiny na nastavenie parametrov podľa použitého TEM, na lokalizáciu polohy zväzku v rastrovanom obraze, na spracovanie obrazu a jednotlivých difrakčných maxím a optimalizáciu snímania, na rekonštrukciu virtuálneho pseudoobrazca a na prácu v manuálnom režime Software pre identifikáciu elektrónodifrakčných obrazcov pomocou orientačného zobrazovania (INDEX : Orientation identification through Diffraction Pattern Matching);</p>	<p>Spĺňa Bude dodaný softvérový balík INDEX</p>
	<p>generovania orientačných a fázových máp a indexov orientačných máp spolu s mapami spoľahlivosti a rekonštrukcie obrazu v svetlom poli - software na zobrazenie výsledkov z mikroskopickéj analýzy pomocou orientačného zobrazovania (MAP VIEWER : Orientation map viewing software)</p>	<p>Spĺňa Bude dodaný softvérový balík MAP VIEWER</p>
8	<p>POŽADOVANÉ FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ PARAMETRE</p>	
	<p>Databázový software pre mikroskopickú analýzu pomocou orientačného zobrazovania (OIM) pozostáva zo štyroch vyššie špecifikovaných modulov (softvérov), pričom každý z nich musí spĺňať príslušné minimálne funkčné a výkonnostné parametre:</p>	<p>Spĺňa</p>
8.1	<p>Software pre akvizíciu elektrónodifrakčných obrazcov z transmisného elektrónového mikroskopu (TEM DPA: Transmission Electron Microscope (TEM) Diffraction Pattern Acquisition):</p>	<p>Spĺňa</p>
8.1.1	<p>Software musí mať možnosť generovania a riadenia signálu na ovládanie cievok v TEM vytvárajúcich precízny pohyb zväzku, rastrovanie zväzku po povrchu vzorky v TEM a prenosu údajov do riadiaceho počítača,</p>	<p>Spĺňa</p>
8.1.2	<p>Software musí mať možnosť nastavenia parametrov snímania digitálnej CCD kamery a nastavenia kvality obrazu.</p>	<p>Spĺňa</p>
8.2	<p>Software na generovanie databázy elektrónodifrakčných obrazcov (DIFFGEN : Diffraction pattern generator):</p>	<p>Spĺňa</p>
8.2.1	<p>Software musí mať možnosť generovania databáz elektrónových difrakcií na Ewaldovej sfére vrátane výpočtu intenzít jednotlivých difraktujúcich zväzkov,</p>	<p>Spĺňa</p>

8.2.2	Software zabezpečí, že údaje o vzorových ED pre všetky Eulerove uhly sa budú ukladať do vhodne indexovanej databázy, ktorá musí byť schopná importovať kryštalografické štruktúrne súbory typu cif.	Spĺňa
8.3	Software pre identifikáciu elektrónovodifrakčných obrazcov pomocou orientačného zobrazovania (INDEX : Orientation identification through Diffraction Pattern Matching)	Spĺňa
8.3.1	Software umožní identifikáciu orientácie kryštalografických fáz pre všetky kryštalografické systémy na základe porovnávania experimentálnych ED so vzorovými obrazcami z databázy a rýchlym výberom najvhodnejších kandidátov,	Spĺňa
8.3.2	Software bude obsahovať rutiny na nastavenie a optimalizáciu parametrov podľa použitého TEM, na lokalizáciu polohy zväzku v rastrovanom obraze, na spracovanie obrazu a jednotlivých difrakčných maxím a optimalizáciu snímania, na rekonštrukciu virtuálneho pseudoobrazca a na prácu v manuálnom režime,	Spĺňa
8.3.3	Software umožní plne automatizovanú konštrukciu fázových a orientačných máp.	Spĺňa
8.4	Software na zobrazenie výsledkov z mikroskopickéj analýzy pomocou orientačného zobrazovania (MAP VIEWER : Orientation map viewing software)	Spĺňa
8.4.1	Software umožní generovanie a zobrazenie orientačných a fázových máp a indexov orientačných máp spolu s mapami spoľahlivosti a rekonštrukcie obrazu v svetlom poli,	Spĺňa
8.4.2	Software umožní základné meracie a analytické procedúry, napr. merania vzdialeností a extrakciu lokálnych orientácií.	Spĺňa
9	POŽADOVANÉ TECHNICKÉ PARAMETRE	Spĺňa
	Databázový software pre mikroskopickú analýzu pomocou orientačného zobrazovania (OIM) pozostáva zo štyroch vyššie špecifikovaných softvérov, pričom každý z nich musí v súlade s vyššie uvedenými funkčnými a výkonnostnými požiadavkami dosahovať aspoň nasledovné minimálne technické parametre:	Spĺňa
9.1	Software pre akvizíciu elektrónovodifrakčných obrazcov z transmisného elektrónového mikroskopu (Transmission Electron Microscope (TEM) Diffraction Pattern Acquisition (TEM DPA)):	Spĺňa
9.1.1	Riadenie rastrovania s krokom najmenej 50 nm,	Spĺňa
9.1.2	Optimalizácia precesných uhlov s presnosťou lepšou ako 1 stupeň,	Spĺňa

9.1.3	Kompatibilita so systémom Windows.	Spĺňa
9.2	Software na generovanie databázy elektrónodifrakčných obrazcov (Diffraction pattern generator (DIFFGEN)):	Spĺňa
9.2.1	Generovanie vzoriek elektrónových difrakcií všetkých kryštalografických systémov pre Eulerove uhly v intervale 0-90 stupňov,	Spĺňa
9.2.2	Vytváranie databáz vzoriek elektrónových difrakcií,	Spĺňa
9.2.3	Možnosť importovania štruktúr v tvare .cif do generujúceho a databázového systému,	Spĺňa
9.2.4	Kompatibilita so systémom Windows.	Spĺňa
9.3	Software pre identifikáciu elektrónodifrakčných obrazcov pomocou orientačného zobrazovania (Orientation identification through Diffraction Pattern Matching (INDEX)):	Spĺňa
9.3.1	Rýchla procedúra indexovania difraktogramov – viac ako 100 vzoriek/sek.,	Spĺňa
9.3.2	Optimalizácia orientačného rozlíšenia fáz lepšia ako 1 uhlový stupeň,	Spĺňa
9.3.3	Kompatibilita so systémom Windows.	Spĺňa
9.4	Software na zobrazenie výsledkov z mikroskopickéj analýzy pomocou orientačného zobrazovania (Orientation map viewing software (MAP VIEWER)):	Spĺňa
9.4.1	Zobrazovanie fázových máp aspoň podľa 7 základných kryštalografických sústav,	Spĺňa
9.4.2	Kompatibilita so systémom Windows.	Spĺňa
Položka č.4	Všeobecný materiál	
10	ZÁKLADNÝ OPIS	
	Predmetom zákazky je všeobecný materiál, ktorým je spotrebný materiál a držiaky vzoriek pripravovaných pre analýzu v TEM prostredníctvom ztenšovania (leptania) iónovým zväzkom v existujúcom zariadení verejného obstarávateľa Gatan PIPS (pre potreby tejto položky ďalej tiež ako „materiál“).	Spĺňa
11	POŽADOVANÉ CHARAKTERISTIKY	
	Materiál musí spĺňať nasledovné minimálne charakteristiky:	Spĺňa
11.1	Materiál musí obsahovať 1x sadu. Sada pozostáva z	Spĺňa
	1 ks grafitového držiaka na vzorky s priemerom 3mm a	Spĺňa

	zo zakladacieho zariadenia (Graphite Load Dock) pre tento držiak pre zariadenie na prípravu vzoriek pre transmísnú elektrónovú mikroskopiu iónovým stenšovaním (Gatan PIPS).	Spĺňa
	Spoločné podmienky pre všetky štyri položky tvoriace predmet zákazky	
12	Súčasťou dodávky zariadení s príslušenstvom je ich doprava na miesto plnenia, inštalácia, uvedenie do prevádzky, záručný servis a základné predvedenie funkčnosti a zaškolenie na nainštalovaných zariadeniach (na užívateľskej úrovni) zodpovednej osobe kupujúceho v potrebnom rozsahu.	Spĺňa
13	Celková cena dodávky zariadení na snímanie elektrónovej difrakcie v precesnom móde aj so započítanou DPH nesmie prekročiť 160.000 Eur. V prípade, ak celková ponúknutá cena dodávky zariadení na snímanie elektrónovej difrakcie v precesnom móde aj so započítanou DPH prekročí 160.000 Eur, uchádzač bude písomne upovedomený o vylúčení jeho ponuky z verejnej súťaže s uvedením dôvodu a lehoty, v ktorej môže byť podaná žiadosť o nápravu podľa § 136 ods. 1 písm. e) ZVO	Spĺňa
14	Záruka 12 mesiacov. Záručná doba začína plynúť dňom odovzdania predmetu zákazky verejnemu obstarávateľovi. Záručný servis so servisným zásahom do 48 hodín od nahlásenia vady. Poradenský servis v slovenskom jazyku. Ide o servis nad rámec záruky.	Spĺňa
15	Garancia dodávok náhradných dielov a opraviteľnosti zariadenia minimálne 10 rokov od jeho uvedenia do prevádzky.	Spĺňa

OPIS PREDMETU ZÁKAZKY

Ponúkame systém ASTAR od spoločnosti Nanomegas.



Jedná sa o externý systém pripojiteľný k širokému množstvu elektrónových transmisných mikroskopov. Zariadenie pozostáva z externého kamerového systému TEM A1/10 vrátane riadiacej jednotky na zber dát, systému DigiSTAR – elektronického modulu na ovládanie funkcií TEM a softvérových modulov: TEMDPA, DIFFGEN, INDEX a MAP VIEWER. Počítač a všetok ponúkaný softvér pracuje na báze operačného systému Windows. Ďalej ponúkame všeobecný materiál pozostávajúci zo sady držiakov.

Kamerový systém A1/10

Kamerový systém je vybavený dvoma snímacími čipmi. Vysokorýchlostný CCD čip umožňuje snímanie difrakčných obrazcov s rýchlosťou 120 snímok za sekundu pre analýzy difrakčných obrazcov. Čip s vysokým rozlíšením 5 Mpix slúži na zaznamenávanie obrazových dát pre morfológické analýzy alebo pre mimoriadne presné analýzy difrakčných obrazcov. Bitová hĺbka digitálnych dát z kamery je nastaviteľná v rozsahu 8, 12 alebo 16 bitov, podľa požadovanej aplikácie, čím poskytuje 256 až 65536 jasových úrovní.