**Príloha č. B.1 Podrobná špecifikácia predmetu zákazky**

Časť I. predmetu zákazky

**Položka č. 1: Strižný mlyn**

1. **Základný opis predmetu zákazky**
	1. Predmetom zákazky je tovar – Strižný mlyn v počte 1 ks - zariadenie umožňujúce jemné mletie mäkkých, stredne tvrdých, pevných, elastických, vláknitých a heterogénnych materiálov ako odpad, plasty, papier, guma, textil, polyméry, elektronické súčiastky, káble, rastlinné materiály, pre teplotne citlivé materiály, zvlášť pri tvrdej práci a pod. (ďalej len „predmet zákazky“ alebo len „zariadenie“).
2. **POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE A SÚVISIACE CHARAKTERISTIKY**
	1. Uchádzačom ponúkaný predmet zákazky musí spĺňať nasledovné minimálne požiadavky na funkčné a výkonnostné parametre:
	2. Zariadenie musí umožňovať mletie vstupného materiálu s veľkosťou v rozmedzí min. 60 – max. 80 mm na princípe strihu a rezu.
	3. Požadovaná veľkosť výstupných častíc: v rozsahu min. 0,25 – 20 mm.
	4. Nastaviteľné otáčky mletia: od min. 700 až 3000 min-1 s brzdou motora.
	5. Obvodová rýchlosť rotora: v rozsahu min. 4,7 – 20,3 m.s-1,
	6. Priemer rotora: min. 129,5 mm,
	7. Typ rotora :
		1. min. 6-diskový rotor 1 ks,
		2. špeciálny V – rotor s nastaviteľnou optimálnou rýchlosťou 1 ks.
	8. Materiál mlecích nástrojov: nerezová oceľ pre mletie bez kontaminácie ťažkými kovmi, strižné doštičky z karbid volfrámu, súčasťou je univerzálny násypný lievik.
	9. Zariadenie musí zabezpečiť optimálne strihové efekty pomocou strižných líšt, rýchle a jednoduché čistenie.
	10. Voliteľná zberná nádoba s objemom:
		1. 5 L 1ks,
		2. 30 L 1 ks.
	11. Voliteľná zberná nádoba pre cyklónové odsávanie s nastaviteľnou optimálnou rýchlosťou:
		1. 0,25 L 1ks,
		2. 0,5 L, 1 ks.
	12. Súčasťou zariadenia musí byť:
		1. cyklón s nádobou na vzorky s objemom: min. 500 ml;
		2. priemyselný vysávač s pripojením na 230 V, 50/60 Hz zabezpečujúci zber vzoriek a čistenie zariadenia;
		3. nasledovné príslušenstvo:
			1. spodné sitá z nerezovej ocele so štvorcovými otvormi s veľkosťou strán: 2, 4, 6, 8, 10, 20 mm
			2. spodné sitá z nerezovej ocele s lichobežníkovými otvormi s veľkosťou strán: 0,25; 0,50; 0,75; 1,00; 1,50 mm.
			3. špeciálny stôl, ktorý je konštrukčnou súčasťou mlyna.
3. **Ďalšie požiadavky na predmet zákazky a súvisiace služby**
	1. Požadovaná záručná lehota musí byť minimálne 24 mesiacov.
	2. Súčasťou dodávky zariadenia musí byť:
		1. doprava na miesto dodania a jeho vyloženie v mieste dodania,
		2. inštalácia,
		3. uvedenie do prevádzky a
		4. zaškolenie obsluhy.
	3. Zariadenie musí byť po inštalácii schopné vykonávať všetky merania a funkcie požadované od daného typu zariadenia.

Časť II. predmetu zákazky

**Položka č. 1: Analyzátor tvaru kvapky s možnosťou merania povrchovej energie**

1. **Základný opis predmetu zákazky**
	1. Predmetom zákazky je tovar – Analyzátor tvaru kvapky s možnosťou merania povrchovej energie v počte 1 ks - prístroj na charakterizáciu povrchu materiálov (sklo, textil, guma kovy) meraním zmáčania povrchu pomocou „sediacej kvapky“ (ďalej len „**predmet zákazky**“ alebo len „**prístroj**“).
	2. Prístroj musí byť plne automatický, zameraný na meranie uhla zmáčania, meranie povrchového a medzifázového napätia, výpočet voľnej povrchovej energie a jej polárnej a disperznej zložky.
2. **POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE A SÚVISIACE CHARAKTERISTIKY**

Uchádzačom ponúkaný predmet zákazky musí spĺňať nasledovné minimálne požiadavky na funkčné a výkonnostné parametre:

* 1. Prístroj musí obsahovať:
		1. Vysokorýchlostnú digitálnu kameru s vysokým rozlíšením na snímanie kvapiek zloženú zo snímača, filtra na odstránenie porúch, optického systému s manuálnym priblížením (6,5x), jemným zaostrovaním a zorným poľom od 3,2 x 3,2 mm do 18,5 x 18,5 mm,
		2. Automatický dávkovací systém pre min. 4 testované kvapaliny, riadený softvérom + 1 manuálne dávkovanie 1 testovanej kvapaliny, vrátane:
* jednorazových striekačiek (100 ks) s objemom 3 ml s Luer-Lock konektorom,
* presnej sklenenej striekačky min. 500ml na použitie pre manuálnu dávkovaciu jednotku alebo softvérovo riadené dávkovacie jednotky pre jednu tekutinu. Plynotesnosť piestu injekčnej striekačky a konektor Luer-Lock musia zaistiť, že kvapky sa dávkujú kontrolovaným spôsobom aj pri kvapalinách s nízkou viskozitou.- 10ks
* súpravy ihiel s Luer-Lock konektorom - 0.5 mm, dĺžka 38 mm, - 50 ks ,
* sady jednorazových ihiel na kontaktný uhol a závesnú kvapku Sortiment ihiel musí poskytovať celý rad vhodných ihiel na meranie kontaktného uhla, ako aj povrchového a medzifázového napätia (SFT / IFT) pomocou metódy Pendant drop.

Ihly z ocele, PP a PTFE s dĺžkou 38 mm a rôznymi priemermi musia umožniť optimálne dávkovanie tuhých látok a kvapalín s rôznym zmáčaním. Všetky ihly musia mať konektor Luer-Lock pre bezpečné pripojenie ku všetkým jednotlivým a viacdávkovým jednotkám:

* + 5 oceľových ihiel s priemerom 1,8 mm (SFT / IFT)
	+ 5 oceľových ihiel s priemerom 0,5 mm (kontaktný uhol)
	+ 5 ihiel PTFE s priemerom 2,0 mm (SFT / IFT)
	+ 5 ihiel PTFE s priemerom 1,0 mm (SFT / IFT)
	+ 5 ihiel PTFE s priemerom 0,5 mm (kontaktný uhol)
	+ 5 ihiel z PP (flexibilná injekčná striekačka) s priemerom 0,7 mm (kontaktný uhol)
		1. Štandardný stojan na vzorky min. (105 x 105 mm) s automatickým nastavením polohy vzorky v smere x alebo y a manuálnym nastavením polohy v smere osi z,
		2. Vysoko výkonné osvetlenie LED, monochromatické, minimálne s dvomi úrovňami výkonu a integrovanou svetelnou stenou pre malé kontaktné uhly. Menovitý výkon pri nižšej úrovni výkonu nesmie byť menší ako 0,25W.
		3. Elektronický modul s min. dvomi konektormi pre snímanie teploty,
		4. Základný elektronický modul, vrátane rozhrania na pripojenie ďalších elektronických modulov a riadiacich jednotiek,
		5. Adaptér pre pripojenie prístroja k USB portu PC,
		6. Teplotnú komoru s regulovanou teplotou od min. -10 °C do min. 130 °C,
		7. Nerezovú vaňu s kvapalinových termostatom s chladením pracujúcim v teplotnom rozsahu min. -25 až 200 °C.
	1. Súčasťou predmetu zákazky musí byť:
		1. program na určenie statických a dynamických uhlov zmáčania využívajúci metódy poklesu priepustnosti a zablokovania bublín v intervale od 0 – 180°, s rozlíšením min. 0,1°,
		2. program na určenie povrchovej energie z údajov uhla zmáčania ako aj
		3. program na určenie povrchového a medzifázového napätia kvapalín analýzou rastúcich a klesajúcich kvapiek.
		4. riadiaca jednotka s príslušenstvom a parametrami vhodnými na merania kontaktných uhlov, so štandardizovaným, grafickým, používateľským operačným systémom so 64 bit architektúrou napr. OS Windows 10 Pro alebo ekvivalent a kapacitou pamäte min. 250GB na ukladanie nasnímaných meraných kvapiek a LCD monitorom min 24“.
1. **Ďalšie požiadavky na predmet zákazky a súvisiace služby**
	1. Požadovaná záručná lehota musí byť minimálne 24 mesiacov.
	2. Súčasťou dodávky zariadenia musí byť:
		1. doprava na miesto dodania a jeho vyloženie v mieste dodania,
		2. inštalácia,
		3. uvedenie do prevádzky a
		4. zaškolenie obsluhy.
	3. Zariadenie musí byť po inštalácii schopné vykonávať všetky merania a funkcie požadované od daného typu zariadenia.

**Položka č. 2: Systém pre syntézu v tuhej fáze k mikrovlnnému zariadeniu**

1. **Základný opis predmetu zákazky**
	1. Predmetom zákazky je tovar – Systém pre syntézu v tuhej fáze k mikrovlnnému zariadeniu v počte 1 ks - dovybavenie mikrovlnného zariadenia Flexiwave od spoločnosti Chromspec –Slovakia s.r.o., rok výroby 2015, na organickú syntézu a depolymerizáciu plastov (ďalej len „predmet zákazky“ alebo len „zariadenie“).
	2. Predmetom zákazky je reaktor pre tuhú fázu s objemom 2 500 ml vrátane riadiaceho SW a montáže,, ktorý umožní homogénny ohrev vzorky a distribúciu tepla v pevnej, viskóznej a kašovitej fáze vzorky.
2. **POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE A SÚVISIACE CHARAKTERISTIKY**

Uchádzačom ponúkaný predmet zákazky musí spĺňať nasledovné minimálne požiadavky na funkčné a výkonnostné parametre:

* 1. Zariadenie musí umožňovať
		1. monitorovanie pomocou bezdotykového teplotného snímača do teploty min. 300 °C.
		2. prevádzku pre modifikáciu materiálov, polykondenzácie, syntézy a rozklad vzoriek:
			1. pri atmosférickom tlaku,
			2. pri podtlaku,
			3. v prítomnosti inertného plynu.
	2. Software musí umožňovať výstup vo forme úplnej dokumentácie podľa zásad SLP s PID algoritmom pre presné kopírovanie požadovanej teplotnej krivky a pre plné zabezpečenie kvality rozkladu.
	3. Súčasťou predmetu zákazky musí byť montáž reaktora a profylaktický servis prístroja Flexiwave na 5 rokov.
1. **Ďalšie požiadavky na predmet zákazky a súvisiace služby**
	1. Požadovaná záručná lehota musí byť minimálne 24 mesiacov.
	2. Súčasťou dodávky zariadenia musí byť:
		1. doprava na miesto dodania a jeho vyloženie v mieste dodania,
		2. inštalácia,
		3. uvedenie do prevádzky a
		4. zaškolenie obsluhy.
	3. Zariadenie musí byť po inštalácii schopné vykonávať všetky merania a funkcie požadované od daného typu zariadenia.

**Položka č. 3: Zariadenie na meranie veľkosti častíc laserovým rozptylom svetla**

1. **Základný opis predmetu zákazky**
	1. Predmetom zákazky je tovar – Zariadenie na meranie veľkosti častíc laserovým rozptylom svetla v počte 1 ks - analyzátor veľkosti častíc pomocou laserového rozptylu pre suchý spôsob disperzie na princípe Fraunhoferovej a MIE teórie (ďalej len „**predmet zákazky**“ alebo len „**zariadenie**“).
2. **POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE A SÚVISIACE CHARAKTERISTIKY**

Uchádzačom ponúkaný predmet zákazky musí spĺňať nasledovné minimálne požiadavky na funkčné a výkonnostné parametre:

* 1. Rozsah veľkosti častíc: v rozsahu minimálne 0,3 – 1000 µm.
	2. Zariadenie musí merať distribúciu veľkosti častíc snímaním rozptýleného svetla na detektoroch umiestnených za kyvetou a to bez nutnosti kalibrácie a predhrievania lasera.
	3. Systém musí mať automatickú kontrolu a optimálne zameranie lasera.
	4. Presnosť merania: ≤ 1 % mediánu. Rozlíšenie (voliteľné) min. 100 tried veľkosti.
	5. Opakovateľnosť meraní: ≤ 1 % mediánu pre suchý spôsob merania.
	6. Reprodukovateľnosť merania: ≤ 1 %.
	7. Súčasťou zariadenia musí byť systém na detekciu poklesu vákua.
	8. Pre suchý spôsob disperzie musí byť zariadenie vybavené:
		1. externou násypkou s rúrkou vedúcou do kyvety,
		2. Reguláciou rýchlosti striasania vzorky,
		3. systémom na zabránenie vstupu väčších častíc.
	9. Súčasťou dodávky zariadenia musí byť:
		1. vysávacie zariadenie;
		2. kompresor - so zásobníkom s objemom ≥ 50 L a max. tlakom ≤ 8 bar;
		3. filtračná jednotka na frakcie:
* do 3 μm,
* do 0,3 μm,
* do 0,01 μm.
	1. Pri kalibrácii disperzie na suchý spôsob musí zariadenie umožňovať kalibráciu s použitím CaCO3.
	2. Kalibrácia zariadenia bude požadovaná iba pri zmene softvéru, alebo niektorej z častí hardvéru prístroja, resp. v rámci pravidelnej kalibrácie 1x za rok s použitím CaCO3.
	3. Súčasťou zariadenia musí byť riadiaca jednotka s príslušným softvérom, kompatibilná so štandardizovaným, grafickým, používateľským operačným systémom so 64 bit architektúrou napr. OS Windows Pro alebo ekvivalent, export dát v bežných formátoch (Excel, PDF, JPG., Word, atď.).
	4. Riadiaca jednotka na ovládanie systému a spracovanie výsledkov meraní s minimálne 4 GB RAM a 1 TB hard disk, 1 sériový port, port pre tlačiareň, USB, LAN, LCD monitor min.24“.
	5. El. napájanie: AC 230 V - 50/60 Hz., tlačiareň na tlač výstupov.
	6. Súčasťou dodávky zariadenia musí byť aj štartovací balíček na 5 rokov s návodom v slovenskom alebo českom jazyku, ktorý musí obsahovať minimálne:
		1. 10 m hadička pre zásobník (spotreba cca 2 m/rok),
		2. 2 ks náhradná kremenná kyveta,
		3. 200 ks čistiace papieriky na kyvetu.
1. **Ďalšie požiadavky na predmet zákazky a súvisiace služby**
	1. Požadovaná záručná lehota musí byť minimálne 24 mesiacov.
	2. Súčasťou dodávky zariadenia musí byť:
		1. doprava na miesto dodania a jeho vyloženie v mieste dodania,
		2. inštalácia,
		3. uvedenie do prevádzky a
		4. zaškolenie obsluhy.
	3. Zariadenie musí byť po inštalácii schopné vykonávať všetky merania a funkcie požadované od daného typu zariadenia.

**Položka č. 4: Detektor mastných nečistôt**

1. **Základný opis predmetu zákazky**
	1. Predmetom zákazky je tovar - Detektor mastných nečistôt v počte 1 ks - zariadenie na nedeštruktívnu detekciu mastných nečistôt kovových a polymérnych materiálov bez ovplyvňovania vlastností celého objektu a jeho povrchu. Princíp funkcie spočíva v excitácii mastných nečistôt pomocou UV žiarenia a vyhodnocovania obrazu intenzít ich fluorescencie (ďalej len „**predmet zákazky**“ alebo len „**zariadenie**“).
2. **POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE A SÚVISIACE CHARAKTERISTIKY**

Uchádzačom ponúkaný predmet zákazky musí spĺňať nasledovné minimálne požiadavky na funkčné a výkonnostné parametre:

* 1. Doba detekcie a vyhodnotenia: max. 10 s, podľa typu mastnej nečistoty a svetelných podmienok.
	2. Minimálny detekčný limit: plošná koncentrácia v rozsahu od 15 do 70 mg.m-2 (cca 16 – 77 nm hrúbky vrstvy), podľa typu mastnej nečistoty a drsnosti podkladového materiálu
	3. Maximálny detekčný limit: rozsah musí byť možné ľubovoľne prispôsobiť hrúbke vrstvy v rozsahu min. od 4 do 10 m
	4. Rozlíšenie snímacieho čipu: min. 1056x1536 px
	5. Veľkosť vyhodnocovanej plochy: min. 20 x 13,8 mm,
	6. Veľkosť 1 pixela - max. 13 m
	7. Elektrické napätie: 9V DC
	8. UV vlnová dĺžka/výkon - 365 nm/výkon od 900 do 1000 mW
	9. Typ batérie a kapacita: Lithium‐Ion 3.7 V, min. 3400 mAh,
	10. Výdrž batérie: min. 480 detekcií bez dobitia
	11. Nabíjanie batérie: USB‐mini, max. 450 mA
	12. Hmotnosť detektora: max. 550 g
	13. Prevádzková teplota: 10 až 30 °C
	14. Rozmery (Š/V/H): max. 130 x 215 x 35 mm
	15. Zariadenie musí mať vlastnú riadiacu jednotku a výstup na externú riadiacu jednotku so štandardizovaným, grafickým, používateľským operačným systémom so 64 bit architektúrou napr. OS Windows Pro alebo ekvivalent.
	16. Súčasťou dodávky zariadenia musí byť desktop aplikácia pre prevádzku, nastavenie a vyhodnocovanie dát. Typ rozhrania pre prenos dát: bezdrôtové (wifi) – zariadenie musí tvoriť prístupový AP bod s riadiacou jednotkou.
	17. Súčasťou zariadenia musí byť:
		1. ochranný kufrík,
		2. výmenné manžety,
		3. balónik pre odstránenie prachových nečistôt,
		4. USB nabíjací zdroj,
		5. USB kábel,
		6. ochranné UV okuliare,
		7. USB Flash so softvérom,
		8. kalibračné vzorky.
1. **Ďalšie požiadavky na predmet zákazky a súvisiace služby**
	1. Požadovaná záručná lehota musí byť minimálne 24 mesiacov.
	2. Súčasťou dodávky zariadenia musí byť:
		1. doprava na miesto dodania a jeho vyloženie v mieste dodania,
		2. inštalácia,
		3. uvedenie do prevádzky a
		4. zaškolenie obsluhy.
	3. Zariadenie musí byť po inštalácii schopné vykonávať všetky merania a funkcie požadované od daného typu zariadenia.

**Položka č. 5: Stolová odstredivka**

1. **Základný opis predmetu zákazky**
	1. Predmetom zákazky je tovar – Stolová odstredivka v počte 1 ks - výkonná stolová odstredivka pre objemy vzoriek s kapacitou min. 4 x 750 ml na odstreďovanie pomocou odstredivej sily (ďalej len „**predmet zákazky**“ alebo len „**zariadenie**“).
2. **POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE A SÚVISIACE CHARAKTERISTIKY**

Uchádzačom ponúkaný predmet zákazky musí spĺňať nasledovné minimálne požiadavky na funkčné a výkonnostné parametre:

* 1. Stolová odstredivka musí disponovať nasledovnými parametrami:
		1. centrifugácia s fixným rotorom pri max. 20 913 x g (14 000 ot./min.);
		2. centrifugácia s výkyvným rotorom pri max. 4 500 x g (5 000 ot./min.);
		3. rozsah regulácie otáčok: min. 200 až 14 000 ot./min. – s krokom 10 ot./min.
		4. automatická konverzia RPM/RCF;
		5. rozsah akcelerácie a decelerácie: min. 10 krokov
		6. digitálny displej pre nastavenie: času v rozsahu 1 minúta až 99 minút a rýchlosti;
		7. hlučnosť prevádzky - maximálne 54 dB(A);
		8. počet užívateľských programov: minimálne 30;
		9. samostatné tlačidlo pre rýchle stočenie vzoriek;
		10. výška odstredivky s otvoreným vekom: maximálne 80 cm;
		11. zariadenie musí mať automatické rozpoznanie rotora, s automatickým obmedzením maximálnej rýchlosti a automatickú detekciu nevyváženosti rotora a bezúdržbový pohon;
	2. Požadované vlastnosti výkyvného rotora:
		1. Výkyvný rotor musí byť vhodný pre vzorky - pre nádoby od 0,2 ml do 500 ml; s max. 3 220 x g – 4 000 ot./min;
		2. Musí mať možnosť autoklávovania;
		3. Musí obsahovať min. 4 závesy pre nádoby s objemom min. 400 ml a min. 4 tesniace uzávery;
		4. Z dôvodu práce s nebezpečnými látkami musia byť uzávery nepriepustné pre aerosóly, čo musí byť doložené certifikátom od autorizovanej spoločnosti.
	3. Súčasťou dodávky zariadenia musí byť nasledovné príslušenstvo:
		1. Adaptér 400 ml – 4 ks pre fľaše s objemom 400 ml a priemerom 81 mm, centrifugačný rádius 180 mm, max. 3 220 x g.
		2. Adaptér 5x50 ml – 20 ks pre 50 ml skúmavky s kónickým dnom s priemerom 31 mm a s výškou max. 122 mm, centrifugačný rádius 173 mm, max. 3 100 x g.
	4. Súčasťou zariadenia musia byť aj presné elektronické váhy
		1. Váživosť: minimálne 4000 g,
		2. Presnosť váženia: min. 0,01 g.
1. **Ďalšie požiadavky na predmet zákazky a súvisiace služby**
	1. Požadovaná záručná lehota musí byť minimálne 24 mesiacov.
	2. Súčasťou dodávky zariadenia musí byť:
		1. doprava na miesto dodania a jeho vyloženie v mieste dodania,
		2. inštalácia,
		3. uvedenie do prevádzky a
		4. zaškolenie obsluhy.
	3. Zariadenie musí byť po inštalácii schopné vykonávať všetky merania a funkcie požadované od daného typu zariadenia.

**Položka č. 6: Testovacia komora**

1. **Základný opis predmetu zákazky**
	1. Predmetom zákazky je tovar – testovacia komora v počte 1 ks - zariadenie na urýchlené starnutie polymérnych materiálov vplyvom UV žiarenia, na skúšanie podľa normy ISO 4892-3, ISO 16474-3 (ďalej len „**predmet zákazky**“ alebo len „**zariadenie**“).
2. **POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE A SÚVISIACE CHARAKTERISTIKY**

Uchádzačom ponúkaný predmet zákazky musí spĺňať nasledovné minimálne požiadavky na funkčné a výkonnostné parametre:

* 1. Zariadenie musí byť vybavené reguláciou osvitu UV (napríklad Solar Eye® Irradiance Control , alebo ekvivalentnou reguláciou) s možnosťou elektronicky programovateľnej teploty v čase, s automatickým ohrevom vzduchu v komore podľa programu a s možnosťou vykonávania kondenzačnej skúšky.
	2. Požadovaný rozsah teplôt:
		1. min. + 45 °C až min. + 80 °C pre UV periódu testu;
		2. min. + 40 °C až min. + 60 °C pre kondenzačnú skúšku pri 100 % relatívnej vlhkosti s možnosťou osvitu vzoriek pri súčasnej kondenzácii.
	3. Zariadenie musí byť vybavené osvetľovacími lampami: min. 8 kusov,
		1. s výkonom každej lampy: min. 40 W, typ UVA;
		2. s maximom výkonu na vlnovej dĺžke 340 nm.
		3. regulovaný výkon svetla dopadajúceho na vzorky: min. do 1,55 W.m-2 pri 340 nm.
	4. Súčasťou zariadenia musia byť minimálne 4 kontrolné senzory svetelného výkonu inštalovaných zdrojov žiarenia pre 340 nm.
	5. Zariadenie musí mať celkovú expozičnu plochu pozostávajúcu minimálne zo štyroch častí, každá s rozmermi min. 300 x 450 mm.
	6. Súčasťou zariadenia musia byť:
		1. samostatné držiaky na ploché vzorky - min. 45 kusov, rozmer vzorky min. 75 x 150 mm,
		2. samostatný držiak s rozmermi min. 102 x 152 mm (na 2 vzorky), 4 ks
		3. samostatný držiak s rozmermi min. 152 x 152 mm (na 2 vzorky), 6 ks
		4. samostatný držiak na 3D vzorky s rozmermi max. 495 x 25 x 324 mm (š x h x v), 2 ks
		5. súprava na nadstavenie (zväčšenie) dvier pre vzorky s hrúbkou od 25 až 50 mm - 1 kus (pre jedny dvere).
		6. malý samostatný nastaviteľný držiak na 3D vzorky, vybavený svorkami so silikónovou penovou gumou pre vzorky s hrúbkou max. 17 mm, šírkou max. 75 mm a s výškou od min. 58 do max. 85 mm, - 5 ks
		7. pružné svorky na prichytenie vzoriek s hrúbkou min. 6 až max. 19 mm na plochom držiaku vzoriek - min. 50 ks.
		8. samostatné držiaky s nastaviteľnou hĺbkou do 200 mm na 3D vzorky s rozmermi max. 495 x 324 a hĺbkou v rozsahu min. 25 do max. 200 mm – 2 ks, súčasťou držiaka musí byť príslušenstvo na uchytenie vzoriek min. 2ks.
	7. Zariadenie musí byť riadené cez ovládací panel, na programovanie a diagnostiku so zobrazením nastavených a aktuálnych hodnôt na displeji, programovanie cyklov - osvit, kondenzačné podmienky – programovateľné nastavenie v čase so spätno-väzbovou kontrolou žiarenia s následnou reguláciou osvitu.
	8. Súčasťou zariadenia musí byť kalibračná súprava na kalibráciu svetelného toku s metrologickou nadväznosťou a s európskou platnosťou.
		1. Požadujeme maximálny stupeň automatizácie kalibračného postupu intenzity osvitu, vylúčenie či minimalizáciu ľudského faktora pri kalibrácii stroja, bez zadávania nameraných hodnôt do prístroja - prenos údajov káblom.
		2. Kalibrácia intenzity svetelného toku musí prebiehať pri bežnej práci zariadenia, pričom proces musí byť riadený pracovnými senzormi. Kalibračné senzory musia byť umiestnené paralelne s pracovnými senzormi.
	9. Súčasťou dodávky zariadenia musí byť softvér pre riadiacu jednotku.
	10. Komora musí umožňovať pripojenie cez Ethernet rozhranie.
	11. Výmena svetelných zdrojov musí byť jednoducho vykonateľná užívateľom, zariadenie musí byť mobilné (na pojazdných kolieskach a pod.).
	12. Súčasťou dodávky zariadenia musí byť štartovací balík, ktorého súčasťou musia byť:
		1. tri sady náhradných lámp:
* 1 sada UVA 340 lámp (min. 12 ks),
* 1 sada UVB 313 lámp (min. 12 ks),
* 1 sada lámp UVA 351 (min. 12 ks).
1. **Ďalšie požiadavky na predmet zákazky a súvisiace služby**
	1. Požadovaná záručná lehota musí byť minimálne 24 mesiacov.
	2. Súčasťou predmetu zákazky musí byť:
		1. servis a technická podporu v SR, dosiahnuteľnosť servisu maximálne 48 hodín od nahlásenia poruchy (v pracovných dňoch), zaistenie technického a odborného poradenstva na prevádzku prístroja počas 24 mesiacov.
		2. kalibračné služby pre teplotu a relatívnu vlhkosť na základe akreditácie organizácie ČIA, ISO 17025,
		3. návod v slovenskom alebo českom jazyku,
		4. príslušné technické normy na testovanie materiálov.
	3. Súčasťou dodávky zariadenia musí byť:
		1. doprava na miesto dodania a jeho vyloženie v mieste dodania,
		2. inštalácia,
		3. uvedenie do prevádzky a
		4. zaškolenie obsluhy servisným technikom počas inštalácie.
	4. Zariadenie musí byť po inštalácii schopné vykonávať všetky merania a funkcie požadované od daného typu zariadenia.

Časť III. predmetu zákazky

Položka č. 1: Simulačný softvér

1. **Základný opis predmetu zákazky**

Predmetom zákazky je – Simulačný softvér v počte 1 ks - špecializovaný simulačný softvér na báze metódy konečných prvkov ANSYS Academic Research Mechanical alebo ekvivalentný softvérový produkt. Softvér musí simulovať deformačno-napäťové stavy, modálnej analýzy a teplotné pole polymérov a kompozitov pre rôzne spôsoby ich zaťažovania na univerzálnom skúšobnom zariadením Autograph AG-X plus 5kN – Shimadzu (ďalej len „**predmet zákazky**“ alebo len „**softvér**“).

1. **POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE A SÚVISIACE CHARAKTERISTIKY**

Uchádzačom ponúkaný predmet zákazky musí spĺňať nasledovné minimálne požiadavky na funkčné a výkonnostné parametre:

Licencia musí mať nasledovné parametre:

1. software ANSYS alebo ekvivalentný produkt musí byť určený na výpočty na základe metódy konečných prvkov,
2. musí byť vhodný na riešenie deformačno-napäťových úloh a modálnych analýz,

Súčasťou dodávky musí byť:

* verzia pre výskumnú činnosť ANSYS Academic Research Mechanical alebo ekvivalentný softvérový produkt s neobmedzeným počtom nódov – min. 1 licencia neobmedzená,
* ANSYS Academic Teaching Mechanical, alebo ekvivalentný softvérový produkt v počte min. 5 licencií neobmedzené.

Ekvivalentne softvérové produkty ku softvéru ANSYS Academic Research Mechanical a ANSYS Academic Teaching Mechanical, musia byť vnútorne a logicky rovnako previazané ako softvér ANSYS a musia byť vhodné na simuláciu deformačno-napäťových stavov, modálnej analýzy a teplotných polí polymérov a kompozitov pre rôzne spôsoby ich zaťažovania na univerzálnom skúšobnom zariadením **Autograph AG-X plus 5kN -– Shimadzu**

1. **Ďalšie požiadavky na predmet zákazky a súvisiace služby**
	1. Súčasťou dodávky softvéru musí byť:
		1. doprava na miesto dodania,
		2. inštalácia,
		3. uvedenie do prevádzky
		4. zaškolenie obsluhy minimálne 2 ľudí v dĺžke trvania 1 dňa.
	2. Softvér musí byť po inštalácii schopný vykonávať všetky merania a funkcie požadované od daného typu zariadenia.

Časť IV. predmetu zákazky

Položka č. 1: Konfokálny mikroskop

1. **Základný opis predmetu zákazky**
	1. Predmetom zákazky je tovar – **Konfokálny merací mikroskop s pokročilou 2D/3D obrazovou analýzou a aktívnym antivibračným stolom v počte 1 ks** (ďalej len „**predmet zákazky**“ alebo len „**prístroj**“).
2. **.POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE A SÚVISIACE CHARAKTERISTIKY**

Uchádzačom ponúkaný predmet zákazky musí spĺňať nasledovné minimálne požiadavky na funkčné a výkonnostné parametre:

* 1. **Konfokálny merací mikroskop – technická špecifikácia**
		1. Zostava musí obsahovať nižšie uvedené súčasti a musí spĺňať nasledujúce minimálne požiadavky:
			1. Prístroj musí byť určený pre bezkontaktné pozorovanie a meranie povrchov opracovaných alebo neopracovaných materiálov, materiálových vzoriek a objemových útvarov pravidelných aj nepravidelných tvarov z rôznych materiálov (kovy, sklo, keramické materiály, plasty, vláknovej štruktúry, sypké materiály, tenké vrstvy).
			2. Prístroj nebude nevyžadovať predchádzajúcu prípravu vzoriek.
			3. Prístroj musí byť nový, nerepasovaný
	2. **Prístroj musí tvoriť kompletný systém a predmet zákazky musí zahŕňať:**
		1. laserový konfokálny mikroskop umožňujúci kombinovať 3D obraz so štandardným mikroskopickým pozorovaním;
		2. ovládacie jednotky konfokálneho mikroskopu a riadiace jednotky celého prístroja vrátane zobrazovacej jednotky; všetky tieto jednotky musia byť vzájomne kompatibilné;
		3. softvér pre riadenie všetkých súčastí mikroskopu, zobrazenie, uloženie a export mikroskopických snímok, spracovanie obrazu, nameraných dát a vyhodnotenie výsledkov;
		4. meranie vrátane parametrov drsnosti povrchov.
	3. **Zobrazenie a pozorovacie metódy:**
		1. Skutočné farebné a čiernobiele zobrazovanie v konfokálnom aj klasickom nekonfokálnom móde;
		2. Duálny dvojkanálový konfokálny systém, zostava laseru a dvoch detektorov s konfokálnými clonkami na precízne 3D zobrazovanie materiálov s rozdielnou odrazivosťou;
		3. Rezonančný XY skener alebo rýchlejší;
		4. Obojsmerný systém skenovania (bi-directional);
		5. Pozorovanie v odrazenom svetle: Svetlé pole (BF) , Polarizovanom svetle (Pol) a Diferenciálnom interferenčnom kontraste (DIC + Laser DIC), (zostava polarizátora, analyzátora a Nomarského hranolu v optickej dráhe);
		6. Snímanie s vysokým dynamickým rozsahom HDR + Laser HDR.
	4. **Špecifikácie bezimerzných objektívov:**
		1. obj. zväčšenie 5x min. Plan-Fluorit; hodnota NA min. 0,15; hodnota WD min. 20 mm
		2. obj. zväčšenie 10x min. Plan-Fluorit; hodnota NA min. 0,3; hodnota WD min. 10,4 mm
		3. obj. zväčšenie 20x min. Plan-Apochromat; hodnota NA min. 0,6; hodnota WD min. 1 mm
		4. obj. zväčšenie 50x min. Plan-Apochromat; hodnota NA min. 0,95; hodnota WD min. 0,35 mm
		5. obj. zväčšenie 50x min. Plan-Fluorit; hodnota NA min. 0,6; hodnota WD min. 5 mm
		6. obj. zväčšenie 100x min. Plan-Fluorit; hodnota NA min. 0,8; hodnota WD min. 3,4 mm
	5. **Ďalšie technické požiadavky na predmet zákazky:**
		1. minimálny rozsah zväčšenia 53 x – 17 000x;
		2. osvetlenie pre klasické zobrazovanie LED;
		3. vlnová dĺžka laserového zdroja pre konfokálny režim maximálne 405 nm;
		4. sada objektívov obsahujúca minimálne 6 kusov;
		5. optický zoom so zväčšením minimálne 1x-8x;
		6. maximálne rozlíšenie v smere vertikálnej osi ,,z,, minimálne 5 nm;
		7. maximálne laterálne rozlíšenie (osi x,y) minimálne 120 nm;
		8. opakovateľnosť meraní v ose z pre objektív zväčšenia 50x (hodnota NA min 0,95; hodnota WD min 0,3 mm) minimálne 15 nm;
		9. opakovateľnosť meraní v osiach x,y pre objektív zväčšenia 100x (hodnota NA min 0,95; hodnota WD min 0,3 mm) min. 20 nm;
		10. garantovaná presnosť merania rozmerov pre objektív zväčšenia 50x (hodnota NA min 0,95; hodnota WD min 0,35 mm) ± 1,5 % alebo lepšia;
		11. odklon detegovanej plochy od zvislej osi 3° alebo menší;
		12. dynamický rozsah (bitová hĺbka) optického senzoru min. 16 bit;
		13. farebná CMOS kamera s minimálnym rozlíšením 2 Mpix;
		14. konfokálne rozlíšenie minimálne 16 Mpix;
		15. uhlovo nastaviteľná rotácia skenovaného poľa v rozsahu 0°-360°.
	6. **Parametre mikroskopického stolíka s motorickým posuvom:**
		1. ultrasonický mechanizmus posuvu stolíka bez prenosu vibrácií na vzorku s možnosťami ovládania:
			1. mechanicky rukou,
			2. elektronicky joystickom a
			3. prostredníctvom softvéru.
		2. laterálny posun minimálne 100 x 100 mm,
		3. nosnosť stolíka min. 3 kg,
		4. maximálna výška vzorky minimálne 100 mm,
		5. systém posuvu riadený ovládacou jednotkou, rozsah motorizovaného posuvu v smere osi Z min.10 mm.
	7. **Požiadavky na programové vybavenie:**

Riadiaci software musí umožňovať:

* + 1. Plné ovládanie všetkých motorizovaných častí dodaného zariadenia;
		2. Plné ovládanie zobrazovacích funkcií dodaného zariadenia;
		3. Spracovanie a analýzu dát vo všetkých módoch mikroskopu;
		4. Veľmi presné meranie rozmerov v 2D i 3D, meranie uhlov a objemov vizualizovaných štruktúr, zobrazenie tenkých vrstiev, export dát do MS Word a Excel, ukladanie snímok vo formátoch RAW, TIFF, JPG, BMP, step;
		5. Meranie rozmerov v osiach x,y,z, meranie uhlov a objemov vizualizovaných štruktúr, meranie líniovej a plošnej drsnosti povrchu lesklých i matných vzoriek z priehľadných aj nepriehľadných materiálov, meranie veľkosti častíc sypkých materiálov vrátane vyhodnotenia veľkostnej distribúcie, meranie tenkých vrstiev a ich systémov;
		6. Software musí umožňovať meranie drsnosti líniovej aj plošnej podľa normy ISO 25178;
		7. Spojovanie viacerých zorných polí do obrazu s veľmi vysokým rozlíšením;
		8. Musí umožňovať meranie tvaru povrchu optických šošoviek;
		9. Musí umožňovať štatistické spracovanie nameraných hodnôt;
		10. Musí umožňovať automatickú detekciu objektov pre následné meranie.
	1. **Softvérové moduly pre materiálovú analýzu:**
		1. Meranie veľkosti zrna priečnikovou metódou podľa noriem (ASTM E112-13; ISO643:2012; JIS G 0551:2013; JIS G 0552:1998; GOST 5639-82; GB/T 6394-2002; a DIN 50601:1985);
		2. Meranie veľkosti zrna planimetrickou metódou podľa noriem (ASTM E112-13; ISO 643:2012; JIS G 0551:2013; JIS G 0552:1998; GOST, 5639-82; GB/T 6394-2002; a DIN 50601:1985);
		3. Meranie hrúbky vrstiev (min., max., priemer);
		4. Meranie hrúbky povlakov pri použití metódy Kalotest;
		5. Pokročilá fázová analýza, podiel fáz;
		6. Pokročilá objektová analýza s klasifikáciou objektov na základe rôznych parametrov;
		7. Meranie porozity;
		8. Objektové merania: dĺžka, hrúbka, plocha, objem, profil a iné.
	2. **Aktívny antivibračný systém:**
		1. Zostava aktívneho antivibračného stola a kompresora
	3. **Kalibrácia:**
		1. Kalibračný certifikát s deklarovanou presnosťou merania;
		2. Kalibrácia certifikovaným pracovníkom pre dané zariadenie s osvedčením
1. **Ďalšie požiadavky na predmet zákazky a súvisiace služby**
	1. Požadovaná záručná lehota musí byť minimálne 24 mesiacov.
	2. Súčasťou dodávky zariadenia musí byť:
		1. doprava na miesto dodania a jeho vyloženie v mieste dodania,
		2. inštalácia,
		3. uvedenie do prevádzky a
		4. zaškolenie obsluhy servisným technikom počas inštalácie.
	3. Zariadenie musí byť po inštalácii schopné vykonávať všetky merania a funkcie požadované od daného typu zariadenia.

Položka č. 2: Sada tvrdomerov

1. **Základný opis predmetu zákazky**
	1. Predmetom zákazky je tovar – Sada tvrdomerov v počte 1 ks - **tvrdomerová a mikrotvrdomerová zostava s príslušenstvom** **pre skúmanie mechanických vlastností materiálov (ďalej len „predmet zákazky“)**
2. **POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE A SÚVISIACE CHARAKTERISTIKY**

Uchádzačom ponúkaný predmet zákazky musí spĺňať nasledovné minimálne požiadavky na funkčné a výkonnostné parametre:

* 1. Tvrdomerová a mikrotvrdomerová zostava pre skúmanie mechanických vlastností materiálov, musí obsahovať:
		1. **jeden univerzálny tvrdomer:**
			1. pre meranie tvrdosti minimálne podľa Rockwella, Brinella, Vickersa,
			2. celkový rozsah zaťaženia minimálne 1 až 250 kg (9,81 ÷ 2450 N),
			3. manuálne alebo automatické vyhodnotenie merania,
			4. automatická revolverová hlava s minimálne ôsmimi pozíciami,
			5. vnikacie teleso Vickers, Rockwell Diamant, Brinell guľôčka 2,5mm
			6. meracie objektívy 10x 20x a 5x,
			7. objektív 5x vybavený špeciálnym osvetlením pre vyhodnotenie skúšky Brinell - kombinujúce priame a kruhové osvetlenie,
			8. minimálny rozmer stolíka priemer 100mm, maximálna výška vzorky do 150 mm,
			9. riadiaca jednotka s riadiacim softvérom resp. minimálne tablet,
			10. ochranné plexisklo revolverovej hlavy
			11. generovanie protokolov z meraní.
		2. **jeden plne automatický univerzálny mikrotvrdomer:**
			1. pre meranie mikrotvrdosti minimálne podľa Vickersa a Knoopa,
			2. minimálny rozsah zaťaženia 0,25 g až 10 kg (0,0024 – 98,1 N),
			3. plne automatický motorizovaný pohyb stola v osiach X,Y,
			4. motorizovaný pohyb stola v osi Z,
			5. minimálny rozmer stolíka 150 x 120 mm s posunom v osiach X-Y aspoň 150x150 mm, maximálna výška vzorky min. 145 mm
			6. držiak pre metalografické vzorky s priemerom minimálne 1x30 mm 1 ks a minimálne 1x50 mm 1ks,
			7. rozsah zväčšení objektívov: 4x, 20x, 40x, 100x,
			8. Automatická min. 6 pozíciová revolverová hlava pre výmenu objektívov a indentorov,
			9. prehľadová a vyhodnocovacia kamera min. 5MPx
			10. automatické nastavenie osvetlenia podľa povrchu,
			11. automatické zaostrovanie,
			12. automatické vyhodnotenie vtlačku,
			13. skenovacie funkcie, možnosť naskenovania ľubovoľnej plochy vzorky, (získanie detailu vzorky vo vysokom rozlíšení)
			14. možnosť ručného merania,
			15. riadiaci PC pre plno automatické meranie a hodnotenie hrúbky vrstiev,
			16. generovanie protokolov z meraní,
			17. ochrana proti prachu.
1. **Ďalšie požiadavky na predmet zákazky a súvisiace služby**
	1. Požadovaná záručná lehota musí byť minimálne 24 mesiacov.
	2. Súčasťou dodávky zariadenia musí byť:
		1. doprava na miesto dodania a jeho vyloženie v mieste dodania,
		2. inštalácia,
		3. uvedenie do prevádzky a
		4. zaškolenie obsluhy servisným technikom počas inštalácie – v slovenskom alebo českom jazyku.
	3. Zariadenie musí byť po inštalácii schopné vykonávať všetky merania a funkcie požadované od daného typu zariadenia.