

## Rámcová kúpna zmluva

uzatvorená podľa § 11 zákona č. 25/2006 Z.z. o verejnom obstarávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov („ZVO“) a § 409 a nasl. zákona č. 513/1991 Zb., Obchodný zákonník v platnom znení

(ďalej len „Zmluva“)

### Kupujúci:

Názov: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Sídlo: Študentská 2, 911 05 Trenčín  
Štatutárny orgán/statutár: doc. Ing. Jozef Habánik, PhD., rektor univerzity  
IČO: 31 118 259  
DIČ: 2021376368  
Internetová adresa: www.tnuni.sk

(ďalej „Kupujúci“)

### Predávajúci:

Názov: KVANT spol. s r.o.  
Sídlo: FMFI UK Mlynská Dolina  
842 48 Bratislava  
Štatutárny orgán/statutár: RNDr. Ľubomír Mach, konateľ  
IČO: 31 398 294  
DIČ: 2020330565  
IČ DPH: SK2020330565  
zapísaná v Obchodnom registri: Okresného súdu Bratislava I, vložka č. 9220/B, oddiel Sro  
bankové spojenie: ČSOB, a.s. Michalská 18, 815 63 Bratislava  
číslo účtu: 4013528494/7500

(ďalej „Predávajúci“)

uzatvárajú Zmluvu za týchto podmienok:

### Preambula

Zmluva je výsledkom verejnej súťaže vyhlásenej kupujúcim ako verejným obstarávateľom v súlade so ZVO, na obstaranie nadlimitnej zákazky **Výskumná infraštruktúra a prístrojové vybavenie pre vybudovanie Centra pre testovanie kvality a diagnostiku materiálov TnUAD**. Predmet Zmluvy bude financovaný z nenávratného finančného príspevku poskytnutého verejnému obstarávateľovi Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky zastúpeným Výskumnou agentúrou Slovenskej republiky pre štrukturálne fondy EÚ (ďalej „Poskytovateľ NFP“) na základe Zmluvy o poskytnutí nenávratného finančného (ďalej „Zmluva o NFP“) pre projekt *Centrum pre testovanie kvality a diagnostiku materiálov* (ďalej „Projekt“) a/alebo na základe inej zmluvy o poskytnutí nenávratného finančného príspevku.

### Čl. I

#### Predmet zmluvy

- 1.1 Predmetom zmluvy je záväzok Predávajúceho na písomnú objednávku Kupujúceho dodať Kupujúcemu v dohodnutom čase, množstve, vyhotovení, kvalite, a za ďalších podmienok dohodnutých v Zmluve **Výskumná infraštruktúra a prístrojové vybavenie pre vybudovanie Centra pre testovanie kvality a diagnostiku materiálov TnUAD – Časť III: Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov**, ktorý je bližšie špecifikovaný v prílohe č. 1 tejto

Zmluvy (ďalej „**tovar**“) a záväzok Kupujúceho riadne dodaný tovar prebrať a zaplatiť zaň dohodnutú prislúchajúcu zmluvnú cenu.

- 1.2 Táto Zmluva má povahu rámcovej zmluvy. Jednotlivé čiastkové kúpne zmluvy budú zmluvnými stranami uzatvárané na základe objednávky zo strany Kupujúceho uskutočnenej v súlade s ustanoveniami Zmluvy, pričom sa považujú za uzavreté doručením objednávky Predávajúcemu, a to momentom jej doručenia, bez potreby jej potvrdenia a/alebo prijatia zo strany predávajúceho. Jednotlivé čiastkové kúpne zmluvy sa spravujú ustanoveniami tejto Zmluvy.
- 1.3 Kupujúci nemá povinnosť objednať žiaden tovar. Kupujúci neobjedná zo žiadnej tovarovej položky viac ako jeden kus.
- 1.4 Bez ohľadu na iné ustanovenia Zmluvy súčasťou dodania tovaru sú vždy:
  - a) licencia/licencie na používanie softvéru dodávaného s tovarom, resp. nevyhnutného na riadne používanie tovaru;
  - b) doprava tovaru na miesto inštalácie;
  - c) inštalácia tovaru a jeho funkčné a softvérové oživenie systému;
  - d) uvedenie do prevádzky;
  - e) zaškolenie obsluhy na nainštalovanom zariadení (na užívateľskej úrovni);
  - f) odovzdanie dokumentácie potrebnej na používanie tovaru (inštalácia dokumentácia, pracovné manuály), vrátane vyhlásenia o zhode.

## **Čl. II**

### **Objednávanie tovaru**

- 2.1 Tovar bude objednávaný formou písomných čiastkových objednávok Kupujúceho doručovaných e-mailom a poštou predávajúcemu. V prípade, ak by plnením konkrétnej objednávky zo strany predávajúceho malo dôjsť k prekročeniu Maximálnej ceny, na takúto objednávku predávajúci nebude prihliadať (t.j. nedôjde k uzavretiu jednotlivej čiastkovej kúpnej zmluvy v súlade s ustanovením bodu 1.2 vyššie), pričom o tejto skutočnosti bezodkladne informuje kupujúceho.
- 2.2 Objednávky budú obsahovať:
  - označenie objednávaného tovaru v súlade s príslušnými údajmi týkajúcimi sa jednotlivej objednáwanej položky, tak ako sú uvedené v Prílohe.
  - množstvo,
  - celkovú cenu objednaného tovaru ako aj ceny všetkých objednaných položiek, určené v súlade s podmienkami tejto Zmluvy.
- 2.3 Objednávky podľa tohto článku bude v mene kupujúceho oprávnená uskutočňovať výlučne štatutár alebo osoba, ktorú oznámi kupujúci predávajúcemu počas trvania Zmluvy, spolu s kontaktnými údajmi a údajmi o e-mailovej schránke, z ktorej budú odosielané objednávky. Kupujúci je oprávnený kedykoľvek počas trvania tejto Zmluvy menovať ďalšie osoby oprávnené uskutočňovať objednávky podľa Zmluvy, prípadne tieto meniť, vrátane ich kontaktných údajov a údajoch o e-mailových schránkach alebo ich oprávnenie objednávať tovar rušiť.
- 2.4 Predávajúci poveruje prijímaním objednávok kupujúceho nasledovnú osobu/osoby:  
RNDr. Jozef Horváth; e-mail: horvath@kvant.sk  
Predávajúci je oprávnený kedykoľvek počas trvania tejto Zmluvy menovať ďalšie osoby oprávnené prijímať objednávky kupujúceho podľa Zmluvy, prípadne tieto meniť, vrátane ich kontaktných údajov a údajoch o e-mailových schránkach alebo ich oprávnenie prijímať objednávky tovaru rušiť; vždy však musí byť aspoň jedna osoba poverená prijímaním objednávok

## **Čl. III**

### **Cena a platobné podmienky**

- 3.1 Kupujúci zaplatí predávajúcemu za tovar, ktorý bude riadne dodaný kúpnu cenu (ďalej „**kúpna cena**“). Ceny jednotlivých tovarov sú uvedené cenovej tabuľke, ktorá tvorí prílohu č. 3 tejto

Zmluvy („**Jednotkové ceny**“). Jednotkové ceny sú zo strany predávajúceho záväzné počas celej doby platnosti tejto Zmluvy, možnosť zmeny cien v zmysle ustanovená bodov 3.9 a nasl. tejto Zmluvy tým nie je dotknutá.

- 3.2 Predpokladaná celková cena tovaru je uvedená v prílohe č. 3 tejto zmluvy.
- 3.3 Predpokladaná cena za dodaný tovar je zároveň cenou maximálnou („**Maximálna cena**“). Maximálna cena nebude počas plnenia Zmluvy prekročená.
- 3.4 Kúpna cena zahŕňa všetky náklady súvisiace s dodaním tovaru na miesto plnenia.
- 3.5 Nárok na zaplatenie príslušnej časti kúpnej ceny vzniká po riadnom dodaní objednaného tovaru. Predávajúcemu bude zaplatená cena určená v objednávke.
- 3.6 Kupujúci neposkytuje za predmet plnenia zálohu ani nijaké preddavky z kúpnej ceny.
- 3.7 Podkladom k vystaveniu a úhrade faktúry bude preberací protokol o odovzdaní a prevzatí predmetu plnenia podpísaný zástupcami oboch zmluvných strán bude. Predávajúci zašle kupujúcemu faktúru minimálne v štyroch vyhotoveniach najneskôr do 10 dní odo dňa prevzatia predmetu plnenia kupujúcim.
- 3.8 Faktúra (daňový doklad) musí obsahovať nasledovné náležitosti:
- obchodné meno predávajúceho, adresu jeho sídla, miesta podnikania, prípadne prevádzkarne, jeho identifikačné číslo pre daň z pridanej hodnoty,
  - bankové spojenie predávajúceho (názov a adresa banky predávajúceho, SWIFT kód),
  - číslo bankového účtu (v rámci EÚ aj v tvare IBAN),
  - názov kupujúceho, adresu jeho sídla, miesta podnikania, prípadne prevádzkarne kupujúceho a jeho identifikačné číslo pre daň z pridanej hodnoty, ak mu je pridelené,
  - poradové číslo faktúry,
  - dátum dodania predmetu plnenia, ak tento dátum možno určiť a ak sa odlišuje od dátumu vyhotovenia faktúry,
  - dátum vyhotovenia faktúry,
  - množstvo a druh dodaného tovaru,
  - základ dane, jednotkovú cenu bez dane a zľavy a rabaty, ak nie sú obsiahnuté v jednotkovej cene,
  - sadzbu dane, údaj o oslobodení od dane alebo v prípadoch, ak predávajúci neuplatňuje na faktúre DPH z iných dôvodov, informáciu o osobe povinnej zaplatiť DPH, s uvedením príslušného ustanovenia právnych predpisov, ktoré to odôvodňujú,
  - výšku dane spolu v mene EUR,
  - celkovú sumu požadovanú na platbu v mene EUR zaokrúhlenú na dve desatinné miesta,
  - číslo a názov zmluvy,
- 3.9 Lehota splatnosti riadne vystavenej faktúry bude 30 dní od jej doručenia kupujúcemu.
- 3.10 Dojednanie zmluvných strán vo vzťahu k určeniu ceny tovaru.
- 3.10.1 Zmluvné strany sa dohodli, že Kupujúci, s cieľom overiť aktuálnu výhodnosť dohodnutých Jednotkových cien, vykoná každých 6 mesiacov platnosti tejto Zmluvy prieskum trhu. V rámci tohto prieskumu kupujúci osloví vždy minimálne tri podnikateľské subjekty dodávajúce tovary tvoriace predmet Zmluvy na predloženie cenových ponúk na všetky tovarové položky uvedené v prílohe č. 3 tejto Zmluvy, ktoré v čase prieskumu trhu ešte neboli objednané.
- 3.10.2 Po ukončení prieskumu trhu určí kupujúci pre každú ocenenú tovarovú položku samostatne aktuálnu cenu ako priemer medzi tromi najnižšími cenami zistenými prieskumom trhu pre konkrétnu tovarovú položku („**Aktuálna jednotková cena**“). Ak bude Aktuálna jednotková cena tovarovej položky nižšia ako jej cena dohodnutá v prílohe č. 3 tejto Zmluvy, je podmienkou jej nákupu v nasledujúcich 6 mesiacoch jej cenová aktualizácia, pričom aktualizovaná cena tovarovej položky nesmie byť vyššia ako jej Aktuálna jednotková cena. Aktualizácia ceny bude vykonaná formou písomného dodatku k Zmluve.

#### **Čl. IV** **Miesto dodania**

- 4.1 Miesta dodania pre jednotlivé položky predmetu plnenia sú uvedené v Prílohe č. 2 tejto zmluvy – Miesta a lehoty dodania jednotlivých položiek predmetu zmluvy.

#### **Čl. V** **Termín dodania**

- 5.1 Lehoty dodania pre jednotlivé položky predmetu plnenia sú uvedené v Prílohe č. 2 tejto zmluvy – Miesta a lehoty dodania jednotlivých položiek predmetu zmluvy. Lehota dodania začína plynúť dňom nasledujúcim po dni písomného potvrdenia objednávky zástupcom Kupujúceho v zmysle bodu 2.4 Čl. II Objednávanie tovaru tejto Zmluvy, najneskôr však tretí pracovný deň od odoslania objednávky.

#### **Čl. VI** **Odobzdanie a prevzatie tovaru**

- 6.1 Predávajúci je povinný odovzdať tovar, ktorého dodanie je predmetom plnenia, kupujúcemu v stave prevádzkyschopnom, čo bude preukázané jeho riadnym výskúšaním (prevádzkový test), ak sa nedohodnú zmluvné strany písomne inak.
- 6.2 Po inštalácii tovaru (zariadenia) sa zmluvné strany dohodnú na termíne vykonania prevádzkového testu, v rámci ktorého bude overená riadna funkčnosť tovaru, jeho riadna montáž a uvedenie do prevádzky a riadne naplnenie všetkých technických a technologických požiadaviek na tovar uvedených v Zmluve a/alebo prílohe č. 1 k tejto Zmluve. V prípade, ak sa zmluvné strany nedohodnú, termínom vykonania prevádzkového testu podľa prechádzajúcej vety bude posledný deň lehoty na dodanie tovaru v zmysle čl. V tejto Zmluvy.
- 6.3 Úspešný prevádzkový test je podkladom pre odovzdanie a prevzatie tovaru. Neúspešný prevádzkový test je dôvodom pre odstúpenie Objednávateľa od príslušnej jednotlivej kúpnej zmluvy a/alebo tejto Zmluvy, ak sa zmluvné strany nedohodnú inak.
- 6.4 Záväzok predávajúceho dodať tovar riadne a včas sa považuje za splnený protokolárnym odovzdaním tovaru, pričom tovar sa považuje za dodaný riadne, ak bol prevádzkový test úspešne vykonaný a tovar má vlastnosti uvedené v tejto Zmluve a jej prílohách, t.j. je bez väd. Predávajúci je povinný odovzdať kupujúcemu spolu s tovarom všetku dokumentáciu ktorá s tovarom súvisí (najmä certifikáty podľa STN/EN, vyhlásenie o zhode, návod na použitie a pod.). Na chýbajúcu, nesprávnu alebo neúplnú dokumentáciu k tovaru sa hľadí ako na vady tovaru.
- 6.5 O odovzdaní a prevzatí tovaru sú zmluvné strany povinné spísať protokol o odovzdaní a prevzatí tovaru, ktorý podpíšu oprávnené osoby, ktoré sa preberacieho konania zúčastnili.
- 6.6 Tovar sa nebude považovať za prevzatý kupujúcim v prípade, že v protokole o odovzdaní a prevzatí budú uvedené vady tovaru. V takomto prípade sa tovar považuje za odovzdaný predávajúcim a prevzatý kupujúcim až dňom vydania záznamu o odstránení uvedených väd podpísaného oboma zmluvnými stranami.

#### **Čl. VII Nadobudnutie vlastníctva a prechod rizika**

- 7.1 Vlastníctvo k tovaru a riziko nebezpečenstva poškodenia alebo zničenia tovaru prechádza na kupujúceho jeho riadnym prevzatím na mieste plnenia dohodnutom v Zmluve. Prevzatím tovaru prechádza na kupujúceho riziko zničenia alebo poškodenia tovaru.

## **Čl. VIII Sankcie za porušenie zmluvy, úrok z omeškania a náhrada škody**

- 8.1 V prípade každého porušenia povinnosti predávajúceho dodať ktorýkoľvek objednaný tovar riadne a včas má kupujúci nárok na zmluvnú pokutu vo výške 1 % z ceny tovaru, s riadnym dodaním ktorého je predávajúci v omeškaní za každý začatý deň omeškania. Omeškanie s riadnym dodaním tovaru alebo jeho časti trvajúce viac ako 30 dní sa považuje za podstatné porušenie Zmluvy a oprávňuje kupujúceho na odstúpenie od Zmluvy. Nárokom na zmluvnú pokutu nie je dotknutý nárok na náhradu škody, ktorý ostáva zachovaný v celej výške.
- 8.2 Za omeškanie kupujúceho so zaplatením kúpnej ceny má predávajúci nárok na zaplatenie úroku z omeškania vo výške 0,05 % z dlžnej sumy za každý deň začatý omeškania.

## **Čl. IX Nároky z väd tovaru**

- 9.1 Predávajúci je povinný dodať kupujúcemu tovar v množstve a kvalite požadovanej v objednávke najmä ohľadom dohodnutej akosti, miery alebo hmotnosti. Tovar dodaný na základe objednávky musí zodpovedať záväzným technickým normám. Ak objednávka neurčuje akosť alebo vyhotovenie tovaru, je predávajúci povinný dodať tovar v akosti a vyhotovení, ktoré sa hodí na účel určený v objednávke alebo Zmluve, alebo ak tento účel nie je v objednávke alebo Zmluve určený, na účel, na ktorý sa taký tovar spravidla používa.
- 9.2 Ak predávajúci poruší povinnosť ustanovenú čl. 9.1 tejto Zmluvy, prípadne nesplní akékoľvek iné povinnosti vyplývajúce z tejto Zmluvy (napr. ale nielen, uvedenie tovaru do prevádzky) má takto dodaný tovar vady. Zmluvné strany sa dohodli, že vadou tovaru sa rozumie najmä odchýlka od kvality, rozsahu, akosti a vlastností tovaru stanovených v tejto Zmluve vrátane jej príloh a v príslušných technických normách, ktoré sa vzťahujú na tovar. Za vady tovaru sa považujú aj nedorobky, t.j. služby, ktoré mali byť v zmysle tejto Zmluvy poskytnuté zo strany predávajúceho v súvislosti s dodaním tovaru, ale poskytnuté neboli.
- 9.3 Predávajúci zodpovedá za vady, ktoré má tovar v okamihu prechodu nebezpečenstva na kupujúceho, aj keď sa vada stane zjavnou až po tejto dobe.
- 9.4 Zmluvné strany sa dohodli, že kupujúci si môže uplatniť nároky z akýchkoľvek väd tovaru voči predávajúcemu kedykoľvek počas trvania záručnej doby.
- 9.5 Predávajúci sa zaväzuje, že tovar dodaný podľa tejto Zmluvy (resp. jednotlivých čiastkových kúpnych zmlúv) y bude po dobu 24 mesiacov odo dňa dodania tovaru spôsobilý na použitie na dohodnutý, inak na obvyklý účel alebo že si zachová dohodnuté, inak obvyklé vlastnosti (záruka za akosť). Záručná doba neplynie po dobu, po ktorú kupujúci nemôže užívať tovar pre jeho vady, za ktoré zodpovedá predávajúci.
- 9.6 Tovar má právne vady, ak predaný tovar je zaťažovaný právom tretej osoby, ibaže kupujúci s týmto obmedzením prejavil súhlas.
- 9.7 Oznámenie väd tovaru musí byť uskutočnené písomne (e-mailom na e-mailovú adresu kontaktnej osoby predávajúceho podľa bodu 2.4 Čl. II tejto Zmluvy). Takéto oznámenie musí obsahovať:
- a) označenie vady
  - b) miesto vady
  - c) opis ako sa daná vada prejavuje
- 9.8 Predávajúci je povinný bez zbytočného odkladu po doručení reklamácie dohodnúť s kupujúcim spôsob a primeranú lehotu na odstránenie väd, pričom sa predávajúci zaväzuje vždy odstrániť vady v čo najkratšom čase. Nastúpiť na odstránenie na všetkých väd uplatnených v záručnej dobe je predávajúci povinný najneskôr do 48 hodín po ich oznámení kupujúcim. V prípade havarijných stavov, t.j. väd, ktorých odstránenie neznesie odklad kvôli škode vznikajúcej v ich dôsledku kupujúcemu alebo bezprostrednej hrozbe takejto škody, sa predávajúci zaväzuje nastúpiť na odstránenie takýchto väd bezodkladne po ich nahlásení a sprístupnení objektu kupujúceho.

- 9.9 Nároky kupujúceho z väd diela sa riadia ustanoveniami § 436 a nasl. Obchodného zákonníka, ak táto Zmluva výslovne neustanovuje inak, pričom predávajúci bude požadovať, a kupujúci sa zaväzuje uskutočniť, v prvom rade odstránenie väd tovaru jeho opravou. V prípade, že predávajúci riadne oznámené vady a nedorobky neodstráni v primeranej lehote, kupujúci je tiež oprávnený dať vady alebo odstrániť tretej strane na náklady predávajúceho.
- 9.10 Nároky na náhradu škody spôsobenej kupujúcemu v dôsledku väd tovaru ostávajú nedotknuté a zachované v celom rozsahu.

## **Čl. X Osobitné ustanovenia**

- 10.1 Kupujúci je oprávnený zadržiavať kúpnu cenu alebo jej časť za reklamovaný tovar.
- 10.2 Ak niektoré ustanovenia Zmluvy po jej podpise stratia platnosť alebo účinnosť, nie je tým dotknutá platnosť a účinnosť ostatných ustanovení Zmluvy. Namiesto neplatných alebo neúčinných ustanovení tejto Zmluvy alebo na úpravu právnych vzťahov, ktoré nie sú touto Zmluvou upravené, sa použijú ustanovenia zákona č. 513/1991 Zb. obchodný zákonník, ktoré sú obsahom a účelom najbližšie obsahu a účelu tejto Zmluvy.
- 10.3 Predávajúci svojim podpisom na tejto zmluve berie na vedomie, že porušením jeho zmluvných povinností zo Zmluvy môže byť kupujúcemu spôsobená škoda mnohonásobne prevyšujúca celkovú kúpnu cenu tovaru zo Zmluvy.
- 10.4 Predávajúci nie je oprávnený bez výslovného písomného súhlasu kupujúceho postúpiť pohľadávky voči kupujúcemu zo Zmluvy. Postúpenie pohľadávky voči kupujúcemu v rozpore s týmto článkom sa považuje za postúpenie pohľadávky v rozpore s dohodou s dlžníkom podľa § 525 ods. 2 zákona č. 40/1964 Zb. občiansky zákonník v znení neskorších predpisov a ako takáto by bolo neplatné.
- 10.5 Zmluvné strany sa dohodli, že v prípade ak kupujúci neurčí inak bude akékoľvek peňažné plnenie zo strany kupujúceho predávajúcemu prednostne použité na úhradu istín pohľadávok predávajúceho voči kupujúcemu a až po úplnom uhradení istín všetkých pohľadávok na úhradu ich príslušenstva. V prípade existencie viacerých pohľadávok predávajúceho voči kupujúcemu sa takáto peňažné plnenie použije najprv na úhradu istiny pohľadávky najskôr splatnej.
- 10.6 Prílohou č. 4 tejto zmluvy je čestné vyhlásenie Predávajúceho, že predmet plnenia bude realizovať sám, bez participácie subdodávateľov. Ak bude mať počas plnenia zmluvy Predávajúci záujem uzavrieť zmluvu so subdodávateľom, ktorý sa bude podieľať na realizácii predmetu plnenia, je povinný rešpektovať nasledovné pravidlá:
- a) každý subdodávateľ musí spĺňať podmienky podľa § 26 ods. 1 zákona o verejnom obstarávaní,
  - b) každý subdodávateľ musí byť schopný realizovať príslušnú časť predmetu zákazky v rovnakej kvalite, ako Poradca;
  - c) Predávajúci oznámi Kupujúcemu identifikáciu subdodávateľa spolu s predložením čestného vyhlásenia Predávajúceho, že navrhovaný subdodávateľ spĺňa podmienky § 26 ods. 1 zákona o verejnom obstarávaní a aktualizovaným znením prílohy č. 4

## **Čl. XI Zánik zmluvy**

- 11.1 Táto zmluva zaniká výlučne:
- a) uplynutím lehoty na ktorú bola uzatvorená alebo vyčerpaním Maximálnej ceny, podľa toho, ktorá skutočnosť nastane skôr
  - b) písomnou dohodou zmluvných strán;
  - c) odstúpením od tejto zmluvy v súlade s jej ustanoveniami.

## **Čl. XII Závěrečné ustanovenia**

- 12.1 Táto zmluva nadobúda platnosť ňom jej podpisu oboma účastníkmi tejto zmluvy a účinnosť dňom nasledujúcim po dni jej zverejnenia Centrálnom registri zmlúv.
- 12.2 Akékoľvek spory a nároky vyplývajúce z tejto zmluvy alebo s ňou súvisiace sa budú riešiť predovšetkým rokovaním a dohodou účastníkov zmluvy v dobrej viere a s dobrým úmyslom.
- 12.3 Zmluvné strany sa dohodli, že v prípade, ak sa akékoľvek spory alebo nároky vyplývajúce z tejto zmluvy alebo s ňou súvisiace nevyriešia spôsobom uvedeným v predchádzajúcom odseku, rozhodne o nich miestne a vecne príslušný súd.
- 12.4 Práva a povinnosti zmluvných strán, ktoré táto zmluva neupravuje, ako aj zmluva samotná sa riadia právnymi predpismi platnými v Slovenskej republike, najmä Obchodným zákonníkom v znení neskorších predpisov. Ak akékoľvek ustanovenie tejto zmluvy bude vyhlásené za neplatné alebo neuplatniteľné na príslušnom súde Slovenskej republiky, takéto vyhlásenie nebude mať vplyv na účinnosť a/alebo uplatniteľnosť ďalších ustanovení tejto zmluvy.
- 12.5 Všetky podmienky a ustanovenia tejto zmluvy sú záväzné aj pre všetkých právnych nástupcov a osoby, na ktoré boli práva alebo záväzky z tejto zmluvy, či už na základe zákona alebo zmluvy, prevedené alebo postúpené.
- 12.6 Táto Zmluva je vyhotovená v štyroch (4) originálnych rovnopisoch, pričom kupujúci dostane tri (3) vyhotovenia v slovenskom jazyku a predávajúci jedno (1) v slovenskom jazyku.
- 12.7 Akékoľvek zmeny tejto zmluvy budú vykonávané formou písomných a očíslovaných dodatkov, podpísaných oboma zmluvnými stranami. Akékoľvek zmeny tejto zmluvy vykonané v inej forme nebudú pre účastníkov tejto zmluvy záväzné.
- 12.8 Účastníci tohto zmluvného vzťahu prehlasujú, že si zmluvu prečítali, vzájomne vysvetlili, jej obsahu porozumeli a na znak súhlasu s ňou ju slobodne, vážne, dobrovoľne, s určitosťou, nie v tiesni ani za nápadne nevýhodných podmienok vlastnoručne podpísali a sú si plne vedomí následkov z nej vyplývajúcich.

## **Čl. XIII Ďalšie podmienky**

- 13.1 Z dôvodu, že predmet plnenia bude financovaný z prostriedkov poskytnutých kupujúcemu na základe Zmluvy o NFP, bude predávajúci povinný strpieť výkon kontroly/auditu/overovania súvisiacich s dodávkou predmetu plnenia kedykoľvek počas platnosti a účinnosti Zmluvy o NFP a to oprávnenými osobami v zmysle článku 12 všeobecných zmluvných podmienok Zmluvy o NFP a poskytnúť týmto osobám všetku potrebnú súčinnosť. Za osoby oprávnené sa považujú:
  - a) Poskytovateľ nenávratného finančného príspevku a ním poverené osoby.
  - b) Najvyšší kontrolný úrad SR, príslušná Správa finančnej kontroly, Certifikačný orgán a nimi poverené osoby.
  - c) Orgán auditu, jeho spolupracujúce orgány a nimi poverené osoby.
  - d) Splnomocnení zástupcovia Európskej Komisie a Európskeho dvora audítorov.
  - e) Osoby prizvané orgánmi podľa písm. a)-d) v súlade s príslušnými právnymi predpismi SR a Európskeho spoločenstva.

## **PRÍLOHY:**

1. Príloha č. 1 – Technická špecifikácia
2. Príloha č. 2 - Miesta a lehoty dodania jednotlivých položiek predmetu zmluvy
3. Príloha č. 3 - CENOVÁ TABUĽKA – POLOŽKOVÝ ROZPOČET
4. Príloha č. 4 – Čestné prehlásenie o realizovaní dodávok.

Za kupujúceho

V Trenčíne, dňa 10. 11. 2015

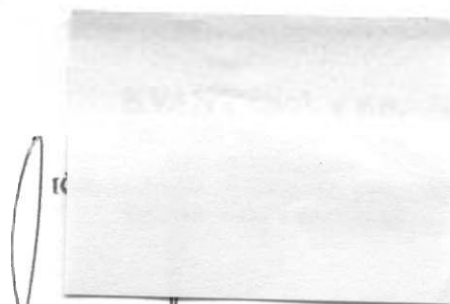


.....  
doc. Ing. Jozef Habánik, PhD.

rektor univerzity

Za predávajúceho

v Bianke dňa 10. 11. 2015



.....  
RNDr. Ľubomír Mach

konateľ spoločnosti



## Príloha č. 2 k Rámcovej zmluve – Miesta a lehoty dodania jednotlivých položiek predmetu zmluvy

### [Alt III Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov

Č.p.	Názov položky	Miesto dodania	Lehota dodania
35.	Zariadenie na stanovenie tepelnej vodivosti materiálov	Centrum kompetencie pre výskum skla VILA, TnUAD, Študentská 2, 91150 Trenčín	6 mesiacov
36.	Vysokonapäťové zariadenie na meranie termálne stimulovaných depolarizačných prúdov	Centrum kompetencie pre výskum skla VILA, TnUAD, Študentská 2, 91150 Trenčín	3 mesiace
37.	Zariadenie pre meranie lokálnych mechanických vlastností	Fakulta špeciálnej techniky, TnUAD, Pri Parku 19, 91106 Trenčín	3 mesiace
38.	Dynamicko-mechanický analyzátor - chladený dusíkom	Fakulta špeciálnej techniky, TnUAD, Pri Parku 19, 91106 Trenčín	3 mesiace
39.	Dynamicko-mechanický analyzátor - chladený vzduchom	Fakulta priemyselných technológií, TnUAD, I. Krasku 491/30, 02001 Púchov	3 mesiace
40.	Dilatometer	Fakulta špeciálnej techniky, TnUAD, Pri Parku 19, 91106 Trenčín	3 mesiace
41.	Atomic Force Microscope – Mikroskop atómových síl	Fakulta špeciálnej techniky, TnUAD, Pri Parku 19, 91106 Trenčín	3 mesiace
42.	Vysokoteplotný tribometer	Fakulta špeciálnej techniky, TnUAD, Pri Parku 19, 91106 Trenčín	3 mesiace
43.	Univerzálny tvrdomer	Fakulta priemyselných technológií, TnUAD, I. Krasku 491/30, 02001 Púchov	3 mesiace
44.	Analyzátor gumárenských procesov	Fakulta priemyselných technológií, TnUAD, I. Krasku 491/30, 02001 Púchov	3 mesiace
45.	Analyzátor gumárenských procesov s modulom pre meranie plastov	Fakulta priemyselných technológií, TnUAD, I. Krasku 491/30, 02001 Púchov	3 mesiace
46.	Univerzálny skúšobný trhací stroj	Fakulta priemyselných technológií, TnUAD, I. Krasku 491/30, 02001 Púchov	3 mesiace
47.	Prístroj na termickú analýzu s funkciou termogravimetrie a diferenčnej skenovacej kalorimetrie	Fakulta priemyselných technológií, TnUAD, I. Krasku 491/30, 02001 Púchov	3 mesiace
48.	Dynamický adhezor s vlastným zdrojom tlakového vzduchu	Fakulta priemyselných technológií, TnUAD, I. Krasku 491/30, 02001 Púchov	3 mesiace
49.	Tlakocitlivá podložka - „statický adhezor“	Fakulta priemyselných technológií, TnUAD, I. Krasku 491/30, 02001 Púchov	3 mesiace
50.	Analyzátor tvaru kvapky s možnosťou merania povrchovej energie	Fakulta priemyselných technológií, TnUAD, I. Krasku 491/30, 02001 Púchov	3 mesiace

51.	Tenzometer na meranie povrchového napätia	Fakulta priemyselných technológií, TnUAD, I. Krasku 491/30, 02001 Púchov	3 mesiace
52.	Analyzátor veľkosti častíc s duálnym rozptylom laserového svetla	Fakulta priemyselných technológií, TnUAD, I. Krasku 491/30, 02001 Púchov	3 mesiace
53.	Prístroj na meranie chemiluminiscencie	Fakulta priemyselných technológií, TnUAD, I. Krasku 491/30, 02001 Púchov	6 mesiacov
54.	Zariadenie na meranie indexu toku taveniny	Fakulta priemyselných technológií, TnUAD, I. Krasku 491/30, 02001 Púchov	3 mesiace
55.	Kapilárny reometer	Fakulta priemyselných technológií, TnUAD, I. Krasku 491/30, 02001 Púchov	3 mesiace
56.	Optický emisný spektrometer	Fakulta priemyselných technológií, TnUAD, I. Krasku 491/30, 02001 Púchov	3 mesiace
57.	Termovízna kamera	Fakulta priemyselných technológií, TnUAD, I. Krasku 491/30, 02001 Púchov	3 mesiace
58.	Klimatická komora	Fakulta priemyselných technológií, TnUAD, I. Krasku 491/30, 02001 Púchov	3 mesiace

# PRÍLOHA Č. 3

## CENOVÁ TABUĽKA – POLOŽKOVÝ ROZPOČET

### Časť III: Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov

Č. položky	Názov položky	Množstvo	Cena v EUR bez DPH	DPH v EUR (sadzba 20 %)	Cena v EUR vrátane DPH
1.	Zariadenie na stanovenie tepelnej vodivosti materiálov	1	245 500,00	49 100,00	294 600,00
2.	Vysokonapäťové zariadenie na meranie termálne stimulovaných depolarizačných prúdov	1	129 800,00	25 960,00	155 760,00
3.	Zariadenie pre meranie lokálnych mechanických vlastností	1	694 500,00	138 900,00	833 400,00
4.	Dynamicko-mechanický analyzátor - chladený dusíkom	1	130 800,00	26 160,00	156 960,00
5.	Dynamicko-mechanický analyzátor - chladený vzduchom	1	140 000,00	28 000,00	168 000,00
6.	Dilatometer	1	459 000,00	91 800,00	550 800,00
7.	Atomic Force Microscope – Mikroskop atómových síl	1	678 000,00	135 600,00	813 600,00
8.	Vysokoteplotný tribometer	1	247 000,00	49 400,00	296 400,00
9.	Univerzálny tvrdomer	1	61 000,00	12 200,00	73 200,00
10.	Analyzátor gumárenských procesov	1	223 500,00	44 700,00	268 200,00
11.	Analyzátor gumárenských procesov s modulom pre meranie plastov	1	232 800,00	46 560,00	279 360,00
12.	Univerzálny skúšobný ťhací stroj	1	258 000,00	51 600,00	309 600,00
13.	Prístroj na termickú analýzu s funkciou termogravimetrie a diferenčnej skenovacej kalorimetrie	1	191 500,00	38 300,00	229 800,00
14.	Dynamický adhezor s vlastným zdrojom tlakového vzduchu	1	543 800,00	108 760,00	652 560,00
15.	Tlakocitlivá podložka - „statický adhezor“	1	58 200,00	11 640,00	69 840,00
16.	Analyzátor tvaru kvapky s možnosťou merania povrchovej energie	1	40 200,00	8 040,00	48 240,00
17.	Tenzometer na meranie povrchového napätia	1	34 500,00	6 900,00	41 400,00
18.	Analyzátor veľkosti častíc s duálnym rozptylom laserového svetla	1	64 100,00	12 820,00	76 920,00
19.	Prístroj na meranie chemiluminiscencie	1	69 800,00	13 960,00	83 760,00
20.	Zariadenie na meranie indexu toku taveniny	1	26 100,00	5 220,00	31 320,00

21.	Kapilárny reometer	1	109 600,00	21 920,00	131 520,00
22.	Optický emisný spektrometer	1	89 500,00	17 900,00	107 400,00
23.	Termovízna kamera	1	78 800,00	15 760,00	94 560,00
24.	Klimatická komora	1	36 200,00	7 240,00	43 440,00
<b>Cena celkom v EUR bez DPH</b>				4 842 200,00	
<b>Výška DPH v EUR (sadzba 20 %)</b>				968 440,00	
<b>Cena celkom v EUR vrátane DPH</b>				5 810 640,00	



KVANT spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava  
Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353  
IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565  
e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

Príloha č. 4

## Čestné prehlásenie o realizovaní dodávok

Ja dolu podpísaný zástupca spoločnosti KVANT spol. s r.o. čestne prehlasujem, že predmet plnenia budem realizovať sám, bez participácie subdodávateľov.

Čestne prehlasujem, že realizácia plnenia bude uskutočnená v súlade so zmluvnými podmienkami.

V Bratislave, dňa 4.8.2015

IČ

5

RNDr. Ľubomír Mach  
konateľ

Pre:

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne

Študentská 2

911 50 Trenčín

## Splnenie technickej špecifikácie Časť III

Zariadenia pre testovanie chemických a spektrálnych vlastností materiálov

### Položka č. 35 Zariadenie na stanovenie tepelnej vodivosti materiálov

Výrobca: LINSEIS GmbH

Model: LFA 1000

Požiadavka		Splnenie
<b>Položka č. 35: Zariadenie na stanovenie tepelnej vodivosti materiálov</b>		
	<b>ZÁKLADNÝ OPIS</b>	
69.1	Predmetom zákazky je zariadenie na meranie tepelnej a teplotnej vodivosti materiálov zábleskovou metódou (laser flash method) v teplotnom rozmedzí od bežnej laboratórnej teploty do teploty minimálne 1600 °C, ktoré umožňuje efektívne určovať ich koeficient teplotnej a tepelnej vodivosti v špecifikovanom teplotnom intervale (ďalej len „Zariadenie“ alebo len „Prístroj“).	Splňa (Predmetom zákazky je zariadenie na meranie tepelnej a teplotnej vodivosti materiálov zábleskovou metódou (laser flash method) v teplotnom rozmedzí od bežnej laboratórnej teploty do teploty minimálne 1600 °C, ktoré umožňuje efektívne určovať ich koeficient teplotnej a tepelnej vodivosti v špecifikovanom teplotnom intervale (ďalej len „Zariadenie“ alebo len „Prístroj“))
	<b>POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE</b>	
70.1	Zariadenie musí mať modulárnu konštrukciu.	Splňa (Zariadenie má modulárnu konštrukciu.)
70.2	Musí umožňovať umiestnenie vzorky vo vymeniteľnom držiaku.	Splňa (Umožňuje umiestnenie vzorky vo vymeniteľnom držiaku.)
70.3	Musí obsahovať Nd-YAG zdroj laserového žiarenia s nastaviteľnou energiou a dĺžkou pulzu.	Splňa (Obsahuje Nd-YAG zdroj laserového žiarenia s nastaviteľnou energiou a dĺžkou pulzu.)

70.4	InSb detektor s chladičom zabezpečujúcim chladenie detektora po dobu min. 24 h.	Spĺňa (InSb detektor s chladičom zabezpečujúcim chladenie detektora po dobu 24 hod.)
70.5	Zariadenie musí byť vybavené systémom tvoreným minimálne 1 turbomolekulovou pumpou s predradenou pumpou alebo ekvivalentným riešením pre dosiahnutie požadovaného vákuu.	Spĺňa (Zariadenie je vybavené systémom tvoreným 1 turbomolekulárnou vývěvou s predradenou vývěvou pre dosiahnutie požadovaného vákuu.)
70.6	Zariadenie musí byť vybavené nasledovnými modulmi:	Spĺňa (Zariadenie je vybavené nasledovnými modulmi:)
70.6.1	modulom pre automatizované vytvorenie požadovanej atmosféry s pripojením a možnosťou miešania minimálne 3 rôznych plynov,	Spĺňa (modulom pre automatizované vytvorenie požadovanej atmosféry s pripojením a možnosťou miešania 3 rôznych plynov,)
70.6.2	držiakom pre vzorky s priemerom aspoň 10 mm s karuselom na automatické meranie min. 6 vzoriek,	Spĺňa (držiakom pre vzorky s priemerom 12,7 mm s karuselom na automatické meranie až 6 vzoriek,)
70.6.3	držiakom pre vzorky s priemerom aspoň 20 mm s karuselom na automatické meranie min. 3 vzoriek,	Spĺňa (držiakom pre vzorky s priemerom 25,4 mm s karuselom na automatické meranie až 3 vzoriek,)
70.6.4	počítačom s tlačiarňou a aplikačným softvérom na riadenie zariadenia, zber a vyhodnotenie dát, tlač výsledkov merania,	Spĺňa (počítačom s tlačiarňou a aplikačným softvérom na riadenie zariadenia, zber a vyhodnotenie dát, tlač výsledkov merania,)
70.6.5	detektorom, zdrojom Nd-YAG laserového žiarenia s programovým vybavením pre určovanie (meranie) časovej závislosti reflektancie svetla na tenkých filmoch s hrúbkou až do 50 nm.	Spĺňa (detektorom, zdrojom Nd-YAG laserového žiarenia s programovým vybavením pre určovanie (meranie) časovej závislosti reflektancie svetla na tenkých filmoch s hrúbkou až do 50 nm)
70.7	Teplotný interval, v ktorom je možné uskutočňovať požadované merania musí byť v rozmedzí 25 - 1600°C.	Spĺňa (Teplotný interval, v ktorom je možné uskutočňovať požadované merania je v rozmedzí 25 - 1600°C.)
70.8	Rozsah merania tepelnej vodivosti: min. od 0,1 W/(m.K) do 2000 W/(m.K).	Spĺňa (Rozsah merania tepelnej vodivosti: od 0,1 W/(m.K) do 2000 W/(m.K))
70.9	Rozsah merania tepelnej difuzivity: min. od 0,01 mm <sup>2</sup> /s do 1000 mm <sup>2</sup> /s.	Spĺňa (Rozsah merania tepelnej difuzivity: od 0,01 mm <sup>2</sup> /s do 1000 mm <sup>2</sup> /s)
70.10	Opakovateľnosť merania difuzivity štandardných materiálov: do ± 3%.	Spĺňa (Opakovateľnosť merania difuzivity štandardných materiálov: ± 3%)

Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava  
Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353  
IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565  
www.kvant.sk



Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava  
Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353  
IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565  
e-mail: [kvant@kvant.sk](mailto:kvant@kvant.sk), web: [www.kvant.sk](http://www.kvant.sk)

70.11	Presnosť merania difuzivity štandardných materiálov: do $\pm 3\%$ .	Spĺňa (Presnosť merania difuzivity štandardných materiálov: $\pm 3\%$ )
70.12	Energia lasera: min. 20 J/pulz.	Spĺňa (Energia lasera: 25 J/pulz)
70.13	Energia lasera pre termorefleksanciu: min. 90 mJ s dĺžkou pulzu min. 8 s.	Spĺňa (Energia lasera pre termorefleksanciu: 90 mJ s dĺžkou pulzu 8 s)
70.14	Vákuum: min. 10-5 mbar.	Spĺňa (Vákuum: 10-5 mbar)

V Bratislave, dňa 26.05.2015

RNDr. *Lubomír Mach*  
konateľ



Pre:

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne

Študentská 2

911 50 Trenčín

**Splnenie technickej špecifikácie****Časť III****Zariadenia pre testovanie chemických a spektrálnych vlastností materiálov****Položka č. 36 Vysokonapäťové zariadenie na meranie termálne stimulovaných depolarizačných prúdov**

Výrobca: NOVOCONTROL Technologies GmbH &amp; Co. KG

Model: TSDC System Concept 90

Požiadavka		Splnenie
<b>Položka č. 36:</b> <b>Vysokonapäťové zariadenie na meranie termálne stimulovaných depolarizačných prúdov</b>		
	<b>ZÁKLADNÝ OPIS</b>	
71.1	Predmetom zákazky je vysokonapäťové zariadenie na meranie tepelne stimulovaných depolarizačných prúdov (TSDC) v teplotnom rozsahu od -160° C do +400° C.. Zariadenie je doplnkom existujúcej inštalácie prístrojov na impedančnú spektroskopiu (ďalej len „Zariadenie“ alebo len „Prístroj“).	Splňa (Predmetom zákazky je vysokonapäťové zariadenie na meranie tepelne stimulovaných depolarizačných prúdov (TSDC) v teplotnom rozsahu od -160° C do +400° C. Zariadenie je doplnkom existujúcej inštalácie prístrojov na impedančnú spektroskopiu (ďalej len „Zariadenie“ alebo len „Prístroj“).)
<b>POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE</b>		
72.1	Vysokonapäťové zariadenie na meranie termálne stimulovaných depolarizačných prúdov (TSDC) s jednosmerným napäťovým zdrojom do napätia minimálne 1kV.	Splňa (Vysokonapäťové zariadenie na meranie termálne stimulovaných depolarizačných prúdov (TSDC) s jednosmerným napäťovým zdrojom do napätia 1kV.)
72.2	Súčasťou zariadenia musí byť vákuová cela s reguláciou teploty minimálne v rozsahu od -160° C do +400° C.	Splňa (Súčasťou zariadenia je vákuová cela s reguláciou teploty v rozsahu od -160°C do +400°C.)
72.3	Vákuová meracia cela musí byť vybavená zlatými elektródami.	Splňa (Vákuová meracia cela je vybavená



Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Br.  
Tel./Fax: 02 65411344, 02 65  
IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 20203  
e-mail: [kvant@kvant.sk](mailto:kvant@kvant.sk), web: [www.kv](http://www.kv)

		zlatými elektródami.)
72.4	Meranie vákua vytvoreného dvojstupňovou vývevou musí byť realizované digitálnou vákuovou mierkou.	Spĺňa (Meranie vákua vytvoreného dvojstupňovou vývevou je realizované digitálnou vákuovou mierkou.)
72.5	Súčasťou zariadenia musí byť aj špecializovaný softvér na vyhodnocovanie meraní tak v teplotnej ako i v časovej doméne.	Spĺňa (Súčasťou zariadenia je aj špecializovaný softvér na vyhodnocovanie meraní tak v teplotnej ako i v časovej doméne.)

IČO:

V Bratislave, dňa 26.05.2015

RNDr. *Lubomír Mach*

*konateľ*

Pre:

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Študentská 2  
911 50 Trenčín**Splnenie technickej špecifikácie**  
**Časť III****Zariadenia pre testovanie chemických a spektrálnych vlastností materiálov****Položka č. 37 Zariadenie pre meranie lokálnych mechanických vlastností**Výrobca: Hysitron, Inc.  
Model: TI 950 TriboIndenter

Požiadavka		Splnenie
<b>Položka č. 37: Zariadenie pre meranie lokálnych mechanických vlastností</b>		
	<b>ZÁKLADNÝ OPIS</b>	
73.1	Predmetom zákazky je kombinovaný systém nanoindentora a 3D mikroindentora - systém pre nanomechanické testy materiálov (nanoindentačný viacmodulový systém s možnosťou ďalšieho rozšírenia) (ďalej tiež „Zariadenie“ alebo „systém“).	<b>Spĺňa</b> (Predmetom zákazky je kombinovaný systém nanoindentora a 3D mikroindentora - systém pre nanomechanické testy materiálov (nanoindentačný viacmodulový systém s možnosťou ďalšieho rozšírenia).)
73.2	Jedná sa o univerzálny modulárny merací systém určený pre komplexnú analýzu mechanických a tribologických vlastností nanoštrukturovaných materiálov, tenkých vrstiev, biofilmov, kovov, keramických materiálov a tvrdých ochranných povlakov od nano- až do mikroúrovne.	<b>Spĺňa</b> (Jedná sa o univerzálny modulárny merací systém určený pre komplexnú analýzu mechanických a tribologických vlastností nanoštrukturovaných materiálov, tenkých vrstiev, biofilmov, kovov, keramických materiálov a tvrdých ochranných povlakov od nano- až do mikroúrovne.)
	<b>POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE</b>	
74.1	Merací systém musí pokryť oblasť ako pre nanoindentačné experimenty (kvázistatická nanoindentácia, nanovrypové skúšky, nanoooterové	<b>Spĺňa</b> (Merací systém pokrýva oblasť ako pre nanoindentačné experimenty (kvázistatická nanoindentácia,

	skúšky skenovaním plochy povrchu vzorky s presne definovanou silou, „in situ“ SPM zobrazovanie, dynamickú mechanickú analýzu, mapovanie modulu pružnosti na zvolenej ploche – tzv. „modulus mapping“) a musí umožniť mikroindentáciu a mikrovrypové skúšky minimálne do 2N.	nanovrypové skúšky, nanooterové skúšky skenovaním plochy povrchu vzorky s presne definovanou silou, „in situ“ SPM zobrazovanie, dynamickú mechanickú analýzu, mapovanie modulu pružnosti na zvolenej ploche – tzv. „modulus mapping“) a umožňuje mikroindentáciu a mikrovrypové skúšky do 2N.)
74.2	Systém musí umožniť inštaláciu obidvoch techník, mikroindentácie i nanoindentácie súčasne, aby bolo možné rýchlo a operatívne zmeniť rozsahy a jednotlivé testovacie módy podľa povahy testovaných vzoriek.	Spĺňa (Systém umožňuje inštaláciu obidvoch techník, mikroindentácie i nanoindentácie súčasne, aby bolo možné rýchlo a operatívne zmeniť rozsahy a jednotlivé testovacie módy podľa povahy testovaných vzoriek.)
74.3	Systém musí umožniť štúdium dynamických vlastností polymérnych tenkých vrstiev, plazmou opracovaných povrchov plastov, hydrogelov, atď., tj. má umožniť určenie materiálových parametrov, ako sú stratový modul, pamäťový modul, stratový faktor atď.	Spĺňa (Systém umožňuje štúdium dynamických vlastností polymérnych tenkých vrstiev, plazmou opracovaných povrchov plastov, hydrogelov, atď., tj. umožňuje určenie materiálových parametrov, ako sú stratový modul, pamäťový modul, stratový faktor atď.)
74.4	Systém musí umožniť i meranie vzoriek povrchov ponorených do kvapaliny.	Spĺňa (Systém umožňuje i meranie vzoriek povrchov ponorených do kvapaliny.)
74.5	Systém má byť vybavený teplotným stolíkom alebo viacerými stolíkmi s možnosťou merania závislosti mechanických vlastností materiálov od teploty -10 °C až do 800°C.	Spĺňa (Systém je vybavený teplotnými stolíkmi s možnosťou merania závislosti mechanických vlastností materiálov od teploty -30°C až do 800°C.)
74.6	Konštrukcia transducera (prevodníka) musí byť na kapacitnej báze s minimálnym teplotným driftom vykazujúceho dlhodobú stabilitu bez nutnosti rekalibrácie a rýchly nábeh na požadované parametre merania pri automatizovaných viacnásobných experimentoch.	Spĺňa (Konštrukcia transducera (prevodníka) je na kapacitnej báze s minimálnym teplotným driftom vykazujúceho dlhodobú stabilitu bez nutnosti rekalibrácie a rýchly nábeh na požadované parametre merania pri automatizovaných viacnásobných experimentoch.)
74.7	<b>Kvázistatická nanoindentácia</b> musí zaistiť vysoké rozlíšenie a veľmi nízky noise floor šum.	Spĺňa ( <b>Kvázistatická nanoindentácia</b> zaistí vysoké rozlíšenie a veľmi nízky noise floor šum.)
74.7.1	Load Noise Floor: menej ako 30nN (Určenie šumu z merania sily na vzduchu bez kontaktu so vzorkou pri nulovej sile a nulovom posuve pri	Spĺňa (Load Noise Floor: menej ako 30nN (Určenie šumu z merania sily na vzduchu bez kontaktu so vzorkou pri nulovej sile a

	akvizícií dát minimálne 60 Hz).	nulovom posuve pri akvizícií dát 60 Hz).)
74.7.2	Bitové rozlíšenie pri meraní sily: 1nN alebo nižšie.	Spĺňa (Bitové rozlíšenie pri meraní sily: menej ako 1nN.)
74.7.3	Maximálna sila: minimálne 10mN.	Spĺňa (Maximálna sila: 10mN.)
74.7.4	Minimálna kontaktná sila: menej ako 70nN.	Spĺňa (Minimálna kontaktná sila: menej ako 70nN.)
74.7.5	Maximálna rýchlosť vloženia sily: viac ako 50mN/s.	Spĺňa (Maximálna rýchlosť vloženia sily: viac ako 50mN/s.)
74.7.6	Displacement Noise Floor: menej ako 0.2nm.	Spĺňa (Displacement Noise Floor: < 0,2nm.)
74.7.7	Rozlíšenie pri meraní výchylky: 0.02 nm alebo menšie.	Spĺňa (Rozlíšenie pri meraní výchylky: < 0,02nm.)
74.7.8	Teplotný drift pri izbovej teplote: menej ako 0.05nm/s.	Spĺňa (Teplotný drift pri izbovej teplote: < 0,05nm/s.)
74.7.9	Maximálna výchylka: 5μm alebo väčšia.	Spĺňa (Maximálna výchylka: 5μm.)
74.8	<b>Nanovrypová skúška (Nanoscratching)</b> - systém musí umožňovať testovanie vzniku trhliny na nano škále s vysokým rozlíšením tak aplikovanej sily v priebehu experimentu ako aj veľmi presného pozicionovania a prevedenia vrypov.	Spĺňa ( <b>Nanovrypová skúška (Nanoscratching)</b> - systém umožňuje testovanie vzniku trhliny na nano škále s vysokým rozlíšením tak aplikovanej sily v priebehu experimentu ako aj veľmi presného pozicionovania a prevedenia vrypov.)
74.8.1	Load Noise Floor (šum): menej ako 3 μN.	Spĺňa (Load Noise Floor (šum): menej ako 3 μN.)
74.8.2	Bitové rozlíšenie laterárnej sily: 0.05 μN.	Spĺňa (Bitové rozlíšenie laterárnej sily: < 50 nN.)
74.8.3	Maximálna laterárna sila: 2mN alebo väčšia.	Spĺňa (Maximálna laterárna sila: 2mN)
74.8.4	Displacement Noise Floor: <2nm.	Spĺňa (Displacement Noise Floor: < 2nm.)
74.8.5	Bitové rozlíšené lateráre výchylky: 0.03 nm.	Spĺňa (Bitové rozlíšené laterárnej výchylky: < 0,02 nm.)
74.8.6	Teplotný drift pri izbovej teplote: 0.05nm/s alebo menší.	Spĺňa (Teplotný drift pri izbovej teplote: < 0,05 nm/s)
74.8.7	Maximálna laterárna výchylka: 15μm.	Spĺňa (Maximálna laterárna výchylka: 15μm.)

74.9	<b>Nanooterová skúška (Nanowearing)</b> - systém musí umožňovať testovanie odolnosti voči oderu na nano škále) a meranie nanoopotrebovania povrchov skenovaním plochy vzorky s presne definovanou silou.	Splňa ( <b>Nanooterová skúška (Nanowearing)</b> systém umožňuje testovanie odolnosti voči oderu na nano škále) a meranie nanoopotrebovania povrchov skenovaním plochy vzorky s presne definovanou silou.)
74.9.1	Nastaviteľný rozsah skenovania musí byť aspoň od 2µm do 60µm.	Splňa (Nastaviteľný rozsah skenovania je od 2µm do 60µm.)
74.9.2	Rýchlosť skenovania: ≤ 180µm/s.	Splňa (Rýchlosť skenovania: ≤ 180µm/s.)
74.9.3	Rozsah normálovej sily aspoň 70nN - 1mN.	Splňa (Rozsah normálovej sily aspoň 70nN - 10mN.)
74.10	<b>Dynamická mechanická analýza</b> -systém musí umožňovať dynamickú mechanickú analýzu s minimálnou výchylkou a možnosťou aplikácie nízkej oscilačnej sily umožňujúcej meranie aj veľmi tenkých vrstiev.	Splňa ( <b>Dynamická mechanická analýza</b> -systém umožňuje dynamickú mechanickú analýzu s minimálnou výchylkou a možnosťou aplikácie nízkej oscilačnej sily umožňujúcej meranie aj veľmi tenkých vrstiev.)
74.10.1	Dynamická mechanická analýza musí umožňovať prácu s konštantnou a variabilnou oscilačnou silou superponovanou na presne definovanú konštantnú silu, s variabilnou frekvenciou pri konštantnej oscilačnej sile a s konštantným pomerom medzi konštantnou a variabilnou zložkou sily počas nárastu konštantnej sily.	Splňa (Dynamická mechanická analýza umožňuje prácu s konštantnou a variabilnou oscilačnou silou superponovanou na presne definovanú konštantnú silu, s variabilnou frekvenciou pri konštantnej oscilačnej sile a s konštantným pomerom medzi konštantnou a variabilnou zložkou sily počas nárastu konštantnej sily.)
74.10.2	Systém musí umožňovať taktiež rýchle mapovanie modulov pružnosti na zvolenej ploche – tzv. „modulus mapping“ alebo iný plne ekvivalentný spôsob merania, minimálny počet bodov by mal byť 200 x 200 bodov a plošné rozlíšenie mapy modulov by malo byť lepšie ako 15 nm. Dôležitá je rýchlosť vlastného merania.	Splňa (Systém umožňuje taktiež rýchle mapovanie modulov pružnosti na zvolenej ploche – tzv. „modulus mapping“ alebo iný plne ekvivalentný spôsob merania, minimálny počet bodov by mal byť 256 x 256 bodov a plošné rozlíšenie mapy modulov je lepšie ako 5 nm. Dôležitá je rýchlosť vlastného merania.)
74.10.3	Čas potrebný na zmeranie mapy o 65 000 bodoch nesmie prekročiť 20 minút.	Splňa (Čas potrebný na zmeranie mapy o 65 000 bodoch je 10 minút.)
74.10.4	Systém musí byť vybavený softvérom pre kontinuálne meranie tvrdosti pomocou veličiny X v priebehu indentačného cyklu pri superpozícii oscilačnej sily na postupne	Splňa (Systém je vybavený softvérom pre kontinuálne meranie tvrdosti pomocou veličiny X v priebehu indentačného cyklu pri superpozícii oscilačnej sily na

	vzrastajúcej kvázistatickej sile. Veličinou X môže byť sila, výchylka, modul pružnosti, tvrdosť, „storage stiffness alebo modulus“, alebo „loss modulus, prípadne tan-delta.	postupne vzrastajúcej kvázistatickej sile. Veličinou X môže byť sila, výchylka, modul pružnosti, tvrdosť, „storage stiffness alebo modulus“, alebo „loss modulus, prípadne tan-delta.)
74.10.5	Frekvenčný rozsah použiteľný pre reálne merania (musí byť pod rezonančnou frekvenciou systému): 0.1Hz - 300Hz alebo väčší.	Spĺňa (Frekvenčný rozsah použiteľný pre reálne merania (musí byť pod rezonančnou frekvenciou systému): 0,1Hz - 300Hz.)
74.10.6	Rozlíšenie merania tvrdosti: 1.0N/m alebo väčšie.	Spĺňa (Rozlíšenie merania tvrdosti: 1,0N/m)
74.10.7	Rozsah konštantnej sily: 50nN – 500µN alebo väčší.	Spĺňa (Rozsah konštantnej sily: 50nN – 500µN)
74.10.8	Rozsah oscilačnej sily: 100nN – 10mN alebo väčší.	Spĺňa (Rozsah oscilačnej sily: 100nN – 10mN)
74.10.9	Počet bodov pri mapovaní modulov: 200 x 200 alebo väčší.	Spĺňa (Počet bodov pri mapovaní modulov: 256 x 256.)
74.10.10	Maximálna veľkosť mapovanej plochy: 55µm x 55µm alebo väčšia.	Spĺňa (Maximálna veľkosť mapovanej plochy: 100µm x 100µm)
74.10.11	Plošné rozlíšenie mapy modulov: menej ako 15nm.	Spĺňa (Plošné rozlíšenie mapy modulov: menej ako 5nm.)
74.11	Systém musí umožniť meranie v kvapalinách – systém musí umožňovať meranie vzoriek ponorených v kvapaline.	Spĺňa (Systém umožňuje meranie v kvapalinách – systém musí umožňovať meranie vzoriek ponorených v kvapaline.)
74.11.1	Predpokladá sa taktiež meranie málo viskózných vzoriek, ktoré môžu tiecť vlastnou váhou. Z tohto dôvodu je striktné požadovaná orientácia experimentu, kde je vzorka vo vodorovnej polohe ponorená v kvapaline a indentačný hrot je orientovaný zhora dolu kolmo ku vzorke.	Spĺňa (Pri meraní málo viskózných vzoriek, ktoré môžu tiecť vlastnou váhou, je vzorka vo vodorovnej polohe ponorená v kvapaline a indentačný hrot je orientovaný zhora dolu kolmo ku vzorke.)
74.11.2	Meranie v kvapalinách musí umožňovať použitie všetkých vyššie požadovaných meracích režimov (kvázistatická nanoindentácia, nanoscratching, nanowearing, nanoDMA a kontinuálne meranie tvrdosti).	Spĺňa (Meranie v kvapalinách umožňuje použitie všetkých vyššie požadovaných meracích režimov (kvázistatická nanoindentácia, nanoscratching, nanowearing, nanoDMA a kontinuálne meranie tvrdosti).)
74.11.3	K systému musí byť dodaný minimálne jeden hrot, ktorý umožňuje meranie v kvapalinách.	Spĺňa (K systému je dodaný jeden hrot, ktorý umožňuje meranie v kvapalinách.)
74.12	Systém musí obsahovať nasledujúce rozšírenia:	Spĺňa (Systém obsahuje nasledujúce rozšírenia:)



74.12.1	Rozšírenie o teplotný stolík s rozsahom teplôt od izbovej teploty do teploty minimálne 800 °C alebo vyššej.	Splňa (Rozšírenie o teplotný stolík s rozsahom teplôt od izbovej teploty do teploty 800°C.)
74.12.2	Vzorka musí byť homogénne ohrievaná pomocou dvoch vyhrievacích elementov umiestnených z hornej a spodnej strany vzorky.	Splňa (Vzorka je homogénne ohrievaná pomocou dvoch vyhrievacích elementov umiestnených z hornej a spodnej strany vzorky.)
74.12.3	Homogenita rozloženia teploty v celom priestore teplotnej cely musí byť lepšia než 0.2 °C tak, aby sa zabránilo vytváraniu teplotných gradientov na vzorke.	Splňa (Vzorka je homogénne ohrievaná pomocou dvoch vyhrievacích elementov umiestnených z hornej a spodnej strany vzorky.)
74.12.4	Teplotná cela musí byť schopná dosiahnuť ustálenú teplotu na 400 °C (pri ohreve z izbovej teploty) do 5 minút tak aby bolo možné vykonávať cyklické testovanie vzoriek pri vysokých teplotách a zároveň bola zaistená vysoká produktivita systému.	Splňa (Teplotná cela je schopná dosiahnuť ustálenú teplotu na 400°C (pri ohreve z izbovej teploty) do 5 minút tak aby bolo možné vykonávať cyklické testovanie vzoriek pri vysokých teplotách a zároveň bola zaistená vysoká produktivita systému.)
74.12.5	Displacement noise floor pri 400 °C musí byť lepší ako 1 nm.	Splňa (Displacement noise floor pri 400 °C je lepší ako 1 nm.)
74.12.6	Teplotu cely je potrebné riadiť s presnosťou lepšou ako 0.1°C.	Splňa (Teplotu cely je riadená s presnosťou lepšou ako 0,1°C.)
74.12.7	Teplotná cela musí byť kompatibilná jak s mikro tak s nanoindentačnou hlavou pre možnosť testovania vzorky za vyšších teplôt v celom rozsahu síl. V celom rozsahu teplôt (RT-800 °C) možnosť SPM skenovania povrchu vzorky pomocou nanoindentačného hrotu tak aby bolo možné sledovať topografiu vzorky za rôznych teplôt a vyberať presne miesto pre nanoindentačné meranie i za vysokých teplôt.	Splňa (Teplotná cela je kompatibilná ako s mikro, tak s nanoindentačnou hlavou pre možnosť testovania vzorky za vyšších teplôt v celom rozsahu síl. V celom rozsahu teplôt (RT 800°C) možnosť SPM skenovania povrchu vzorky pomocou nanoindentačného hrotu tak, aby bolo možné sledovať topografiu vzorky za rôznych teplôt a vyberať presne miesto pre nanoindentačné meranie i za vysokých teplôt.)
74.12.8	Ochrana vzorky pred oxidáciou pomocou ochrannej atmosféry, možnosť voľby prietoku ochrannej atmosféry a jej zloženia. Stolík musí umožniť vytvoriť oxidačnú, redukčnú atmosféru pre riadenú zmenu vlastností povrchu vzorky.	Splňa (Ochrana vzorky pred oxidáciou pomocou ochrannej atmosféry, možnosť voľby prietoku ochrannej atmosféry a jej zloženia. Stolík umožňuje vytvoriť oxidačnú, redukčnú atmosféru pre riadenú zmenu vlastností povrchu vzorky.)
74.12.9	Rozšírenia o teplotný stôl s chladením a ohrevom v rozsahu teplôt aspoň:	Splňa (Rozšírenia o teplotný stôl s chladením a



	minimálna teplota – 10°C alebo nižšia a ohrevom do 200 °C.	ohrevom v rozsahu teplôt: minimálna teplota – 10°C a ohrevom do 200°C.)
74.13	Systém musí umožňovať nasledujúce rozšírenia (rozšírenia nie sú predmetom zákazky, avšak musia byť ale bezpodmienečne dostupné pre ponúkaný systém v dobe podania tejto ponuky):	Splňa (Systém umožňuje nasledujúce rozšírenia (rozšírenia nie sú predmetom zákazky, avšak musia byť ale bezpodmienečne dostupné pre ponúkaný systém v dobe podania tejto ponuky):)
74.13.1	Možnosť rozšírenia o režim merania konduktívnej nanoindentácie – simultánne meranie nanomechanických vlastností pomocou kvázistatickej nanoindentácie a meranie zmeny vodivosti materiálu v priebehu nanoindentácie.	Splňa (Možnosť rozšírenia o režim merania konduktívnej nanoindentácie – simultánne meranie nanomechanických vlastností pomocou kvázistatickej nanoindentácie a meranie zmeny vodivosti materiálu v priebehu nanoindentácie.)
74.13.2	Možnosť rozšírenia o skener so spätnou väzbou, ktorý umožňuje sken v rozsahu minimálne 100 x 100 µm v osiach X,Y a Z s linearitou lepšou ako 99,95%.	Splňa (Možnosť rozšírenia o skener so spätnou väzbou, ktorý umožňuje sken v rozsahu minimálne 100 x 100 µm v osiach X,Y a Z s linearitou lepšou ako 99,95%.)
	<b>3D Mikroindenter</b>	
74.14	Mikroindentačná hlava musí umožňovať indentačné experimenty až do sily 2N a mikroscratch experimenty až do sily 5N.	Splňa (Mikroindentačná hlava umožňuje indentačné experimenty až do sily 2N a mikroscratch experimenty až do sily 5N.)
74.15	Zariadenie musí umožňovať meranie aplikovanej sily vo všetkých smeroch (360°) a vykonávanie scratch testov v ľubovoľnom smere.	Splňa (Zariadenie umožňuje meranie aplikovanej sily vo všetkých smeroch (360°) a vykonávanie scratch testov v ľubovoľnom smere.)
74.16	Zariadenie musí umožňovať tiež mikrowearing a časovo rozlíšený mikrowearing a frikčné merania, včítane časovo rozlíšených meraní.	Splňa (Zariadenie umožňuje tiež mikrowearing a časovo rozlíšený mikrowearing a frikčné merania, včítane časovo rozlíšených meraní.)
74.17	Zariadenie musí byť vybavené systémom rýchlej spätnej väzby pre zaistenie maximálnej presnosti merania.	Splňa (Zariadenie je vybavené systémom rýchlej spätnej väzby pre zaistenie maximálnej presnosti merania.)
74.18	<b>Mikroindentácia</b> musí zaisťovať vysoké rozlíšenie a veľmi nízky noise floor šum.	Splňa ( <b>Mikroindentácia</b> zaisťuje vysoké rozlíšenie a veľmi nízky noise floor šum.)
74.18.1	Load Noise Floor: menej ako 0.02 mN	Splňa (Load Noise Floor: menej ako 0,02 mN)
74.18.2	Rozlíšenie pri meraní sily: 0.015 mN alebo nižšie	Splňa (Rozlíšenie pri meraní sily: 0,015 mN)

74.18.3	Maximálna sila: minimálne 2N	Splňa (Maximálna sila: 2N)
74.18.4	Displacement Noise Floor: menej ako 0.6 nm	Splňa (Displacement Noise Floor: menej ako 0,6 nm)
74.18.5	Rozlíšenie pri meraní výchylky: 0.03 nm alebo menšie	Splňa (Rozlíšenie pri meraní výchylky: 0,03 nm)
74.18.6	Maximálna výchylka: 80 µm alebo väčšia	Splňa (Maximálna výchylka: 80 µm)
74.19	<b>Mikrovrypová skúška (Mikroscratching)</b>	Splňa ( <b>Mikrovrypová skúška (Mikroscratching)</b> )
74.19.1	Load Noise Floor (šum): menej ako 0.045 mN.	Splňa (Load Noise Floor (šum): menej ako 0,045 mN.)
74.19.2	Rozlíšenie laterárnej sily: 0.035 mN alebo nižšie.	Splňa (Rozlíšenie laterárnej sily: 0,035 mN.)
74.19.3	Maximálna laterárna sila: 5N alebo väčšia.	Splňa (Maximálna laterárna sila: 5N)
74.19.4	Displacement Noise Floor: <1nm.	Splňa (Displacement Noise Floor: < 1nm.)
74.19.5	Rozlíšené laterálne výchylky: 0.03 nm alebo nižšie.	Splňa (Rozlíšené laterálne výchylky: < 0,02 nm)
74.19.6	Maximálna laterárna výchylka X a Y: 150 nm.	Splňa (Maximálna laterárna výchylka X a Y: 150 nm.)
74.20	Robustná konštrukcia musí byť odolná proti vplyvom vonkajšieho prostredia umožňujúca aj dlhodobé experimenty s vysokým rozlíšením (nízky dlhodobý drift).	Splňa (Robustná konštrukcia je odolná proti vplyvom vonkajšieho prostredia umožňujúca aj dlhodobé experimenty s vysokým rozlíšením (nízky dlhodobý drift).)
74.21	Základňa a nosník nanoindentačnej a mikroindentačnej hlavy musia byť vyrobené z masívneho kameňa, konštrukcia nosníkov musí zaisťovať maximálnu robustnosť systému.	Splňa (Základňa a nosník nanoindentačnej a mikroindentačnej hlavy sú vyrobené z masívneho kameňa, konštrukcia nosníkov zaisťuje maximálnu robustnosť systému.)
74.22	Zariadenie musí byť vybavené integrovaným aktívnym antivibračným systémom.	Splňa (Zariadenie je vybavené integrovaným aktívnym antivibračným systémom.)
74.23	Vzhľadom na predpokladané umiestenie sa požaduje integrovaný aktívny 3D antivibračný systém, ktorý musí eliminovať vibrácie minimálne vo frekvenčnom rozsahu od 1 do 200 Hz.	Splňa (Integrovaný aktívny 3D antivibračný systém, ktorý eliminuje vibrácie minimálne vo frekvenčnom rozsahu od 1 do 200 Hz.)
74.24	Pre frekvencie nad 200 Hz musí systém fungovať ako účinná pasívna antivibrácia.	Splňa (Pre frekvencie nad 200 Hz systém funguje ako účinná pasívna antivibrácia.)

74.25	Celý nanoindentačný systém vrátane aktívneho antivibračného stola musí byť uložený v boxe, ktorý funguje ako účinná akustická izolácia a zároveň musí byť schopný eliminovať rýchle zmeny teploty okolia zariadenia.	Spĺňa (Celý nanoindentačný systém vrátane aktívneho antivibračného stola je uložený v boxe, ktorý funguje ako účinná akustická izolácia a zároveň je schopný eliminovať rýchle zmeny teploty okolia zariadenia.)
74.26	Zariadenie musí byť vybavené systémom spätnej väzby (vysokorýchlostná digitálna spätná väzba, frekvencia merania spätnej väzby minimálne 75 kHz, rozlíšenie minimálne 24-bit) a to tak pre aplikáciu sily ako aj výchylky pre zvýšenie presnosti kvázistatických nanoindentačných experimentov.	Spĺňa (Zariadenie je vybavené systémom spätnej väzby (vysokorýchlostná digitálna spätná väzba, frekvencia merania spätnej väzby minimálne 75 kHz, rozlíšenie minimálne 24-bit) a to tak pre aplikáciu sily ako aj výchylky pre zvýšenie presnosti kvázistatických nanoindentačných experimentov.)
74.27	Systém musí byť vybavený moderným, plne digitálnym modulárnym kontrolerom, ktorý bude schopný spracovávať signál s vysokou rýchlosťou (minimálne 70 kHz pri paralelnom spracovaní dát na všetkých inštalovaných kanáloch) aspoň v dvadsiatich štyroch kanáloch súčasne pri plnom osadení kontrolera.	Spĺňa (Systém je vybavený moderným, plne digitálnym modulárnym kontrolerom, ktorý je schopný spracovávať signál s vysokou rýchlosťou (minimálne 70 kHz pri paralelnom spracovaní dát na všetkých inštalovaných kanáloch) v dvadsiatich štyroch kanáloch súčasne pri plnom osadení kontrolera.)
74.27.1	Rozlíšenie AD prevodníkov: 24-bit.	Spĺňa (Rozlíšenie AD prevodníkov: 24-bit.)
74.27.2	Minimálny počet AD prevodníkov: 8.	Spĺňa (Počet AD prevodníkov: 8.)
74.27.3	Minimálny počet DA prevodníkov: 13.	Spĺňa (Počet DA prevodníkov: 13.)
74.27.4	Externá komunikácia s PC: USB 2.0.	Spĺňa (Externá komunikácia s PC: USB 2.0.)
74.27.5	Počet digitálnych vstupov: minimálne 16.	Spĺňa (Počet digitálnych vstupov: 16.)
74.27.6	Počet digitálnych výstupov: minimálne 16.	Spĺňa (Počet digitálnych výstupov: 16.)
74.28	Súčasťou zariadenia musí byť:	Spĺňa (Súčasťou zariadenia je:)
74.28.1	počítač pre riadenie prístroja a analýzu dát vrátane,	Spĺňa (počítač pre riadenie prístroja a analýzu dát vrátane,)
74.28.2	LCD monitor, veľkosť minimálne 24",	Spĺňa (LCD monitor, veľkosť 24",)
74.28.3	minimálne dve licencie softvéru pre analýzu nameraných dát.	Spĺňa (dve licencie softvéru pre analýzu nameraných dát.)
74.29	Systém musí byť dodaný s meracím hrotom typu Berkovich (trojstranná	Spĺňa (Systém je dodaný s meracím hrotom typu

	pyramída s uhlom 142.3°) pre nanoindentačnú hlavu a s kalibračným štandardom pre kalibráciu merania tvrdosti.	Berkovich (trojstranná pyramída s uhlom 142,3°) pre nanoindentačnú hlavu a s kalibračným štandardom pre kalibráciu merania tvrdosti.)
74.30	Súčasťou ponúkaného zariadenia musí byť merací hrot typu Berkovich (trojstranná pyramída s uhlom 142.3°) pre mikroindentačnú hlavu, merací hrot typu Berkovich pre meranie v teplotnej cele, kónický hrot s polomerom <0.5µm pre nanovrypovú skúšku, kónický hrot s polomerom 5 µm pro mikrovrypovú skúšku a zafirový hrot typu Berkovich pre meranie ocelí za vysokých teplôt.	Splňa (Súčasťou ponúkaného zariadenia je merací hrot typu Berkovich (trojstranná pyramída s uhlom 142,3°) pre mikroindentačnú hlavu, merací hrot typu Berkovich pre meranie v teplotnej cele, kónický hrot s polomerom < 0,5µm pre nanovrypovú skúšku, kónický hrot s polomerom 5 µm pro mikrovrypovú skúšku a zafirový hrot typu Berkovich pre meranie ocelí za vysokých teplôt.)
74.31	Systém musí mať možnosť ľahkej výmeny indentačných hrotov samotným užívateľom v krátkom čase (do 10 minút). Toto musí platiť pre všetky meracie hlavy systému!	Splňa (Systém má možnosť ľahkej výmeny indentačných hrotov samotným užívateľom v krátkom čase (do 10 minút). Toto platí pre všetky meracie hlavy systému.)
74.32	K systému musia byť bezpodmienečne dostupné minimálne nasledujúce typy diamantových indentačných hrotov:	Splňa (K systému sú dostupné nasledujúce typy diamantových indentačných hrotov:)
74.32.1	trojstranná pyramída typu "Cube Conner" s uhlom 90°,	Splňa (trojstranná pyramída typu "Cube Conner" s uhlom 90°.)
74.32.2	trojstranná pyramída s uhlom 90° a vysokou ostrosťou hrotu – rádius hrotu 45 nm alebo lepší,	Splňa (trojstranná pyramída s uhlom 90° a vysokou ostrosťou hrotu – rádius hrotu 45 nm.)
74.32.3	hrot typu Berkovich s vysokou ostrosťou hrotu – rádius hrotu 50 nm alebo lepší,	Splňa (hrot typu Berkovich s vysokou ostrosťou hrotu – rádius hrotu 50 nm.)
74.32.4	hrot typu Berkovich s rádiusom 100 nm a	Splňa (hrot typu Berkovich s rádiusom 100 nm a)
74.32.5	kónický hrot s uhlom 90° pre meranie v kvapalinách a aspoň s nasledujúcimi polomermi 1 µm, 20µm a 100 µm.	Splňa (kónický hrot s uhlom 90° pre meranie v kvapalinách s nasledujúcimi polomermi: 1 µm, 20 µm a 100 µm.)
74.33	<b>Pozicionovanie nanoindentačných bodov a nanovrypov. Automatizácia analýzy.</b>	
74.33.1	Systém musí umožňovať jednak veľmi ľahké pozicionovanie nanoindenta s rozlíšením minimálne +/- 10 nm s pomocou piezoscanerov, ktoré pohybujú vlastným transducerom tak,	Splňa (Systém umožňuje veľmi ľahké pozicionovanie nanoindenta s rozlíšením minimálne +/- 10 nm s pomocou piezoscanerov, ktoré pohybujú vlastným

	aby neboli žiadne obmedzenia v hmotnosti vzorky na ploche minimálne 55 x 55 µm.	transducerom tak, aby neboli žiadne obmedzenia v hmotnosti vzorky na ploche minimálne 55 x 55 µm.)
74.33.2	Softvér a zariadenie musí umožňovať automatickú indentáciu z viacerých bodov na ploche 50 x 50 µm s možnosťou zadať sieť nanoindentov alebo manuálneho zadania viacerých ľubovoľných bodov.	Splňa (Softvér a zariadenie umožňujú automatickú indentáciu z viacerých bodov na ploche 50 x 50 µm s možnosťou zadať sieť nanoindentov alebo manuálneho zadania viacerých ľubovoľných bodov.)
74.33.3	Systém musí byť vybavený motorizovaným stolom s rozsahom minimálne 250x150 mm v osi X,Y s krokom maximálne 80 nm.	Splňa (Systém je vybavený motorizovaným stolom s rozsahom 250x150 mm v osi X,Y s krokom 80 nm.)
74.33.4	Posun v osi Z musí byť oddelený od posuvu v osi XY a jeho rozsah musí byť minimálne 45 mm, rozlíšenie aspoň 5 nm.	Splňa (Posun v osi Z je oddelený od posuvu v osi XY a jeho rozsah je 45 mm, rozlíšenie 5 nm.)
74.33.5	Systém motorizovaných posuvov musí umožňovať automatický posun na jednej vzorke alebo automatický presun medzi viacerými vzorkami umiestnenými na ploche stola a to nielen v osi X-Y, ale aj automatickú zmenu v osi Z pre automatizované merania rôzne vysokých vzoriek.	Splňa (Systém motorizovaných posuvov umožňuje automatický posun na jednej vzorke alebo automatický presun medzi viacerými vzorkami umiestnenými na ploche stola a to nielen v osi X-Y, ale aj automatickú zmenu v osi Z pre automatizované merania rôzne vysokých vzoriek.)
74.33.6	Motorizovaný stôl musí byť vybavený magnetickým držiakom vzoriek kvôli súčasnému umiestneniu aspoň 6 vzoriek.	Splňa (Motorizovaný stôl je vybavený magnetickým držiakom vzoriek kvôli súčasnému umiestneniu 6 vzoriek.)
74.33.7	Súčasťou ponúkaného systému musí byť taktiež stôl s možnosťou prichytenia vzorky pomocou vákua.	Splňa (Súčasťou ponúkaného systému je taktiež stôl s možnosťou prichytenia vzorky pomocou vákua.)
74.33.8	„In situ“ zobrazenie vzorky – systém musí umožňovať zobrazenie povrchu vzorky princípom mikroskopie zo skenujúcou sondou (AFM) s využitím vlastného indentačného hrotu nanoindentačnej hlavy s presnosťou pozicionovania hrotu aspoň +/- 10 nm na ploche aspoň 55x55 µm.	Splňa („In situ“ zobrazenie vzorky – systém umožňuje zobrazenie povrchu vzorky princípom mikroskopie zo skenujúcou sondou (AFM) s využitím vlastného indentačného hrotu nanoindentačnej hlavy s presnosťou pozicionovania hrotu +/- 10 nm na ploche 55x55 µm.)
74.33.9	Systém musí umožniť následné prevedenie nanoindentácie v ľubovoľnom bode (alebo bodoch) s využitím rovnakého hrotu a jeho presným nastavením do požadovanej pozície na AFM obrázku s presnosťou aspoň +/- 10 nm .	Splňa (Systém umožňuje následné prevedenie nanoindentácie v ľubovoľnom bode (alebo bodoch) s využitím rovnakého hrotu a jeho presným nastavením do požadovanej pozície na AFM obrázku s presnosťou +/- 10 nm.)



74.33.10	Minimálna aplikovaná sila pri získaní obrazu v kontaktnom režime by mala byť maximálne 70 nN alebo menšia.	Spĺňa (Minimálna aplikovaná sila pri získaní obrazu v kontaktnom režime je maximálne 70 nN.)
74.34	Optický mikroskop musí byť vybavený motorizovaným zoomom.	Spĺňa (Optický mikroskop je vybavený motorizovaným zoomom.)
74.34.1	Optické rozlíšenie min. 1 $\mu\text{m}$ .	Spĺňa (Optické rozlíšenie 1 $\mu\text{m}$ .)
74.34.2	Zväčšenie na monitore minimálne 250x alebo menšie.	Spĺňa (Zväčšenie na monitore 250x.)
74.34.3	Maximálne rozlíšenie 2200x alebo väčšie.	Spĺňa (Maximálne rozlíšenie 2200x.)
74.34.4	Maximálna pozorovaná plocha aspoň 500 x 500 $\mu\text{m}$ alebo väčšia.	Spĺňa (Maximálna pozorovaná plocha 625 x 550 $\mu\text{m}$ .)
74.35	Farebná videokamera.	Spĺňa (Farebná videokamera.)
74.35.1	Systém pozicionovaného kalibrovania umožňujúci presné nastavenie nanoindentačnej a mikroindentačnej hlavy na základe optického obrazu z mikroskopu.	Spĺňa (Systém pozicionovaného kalibrovania umožňuje presné nastavenie nanoindentačnej a mikroindentačnej hlavy na základe optického obrazu z mikroskopu.)

IČO:

V Bratislave, dňa 26.05.2015

RNDr. *Lubomír Mach*  
konateľ

**Pre:**Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Študentská 2  
911 50 Trenčín**Splnenie technickej špecifikácie  
Časť III****Zariadenia pre testovanie chemických a spektrálnych vlastností materiálov****Položka č. 38 Dynamicko-mechanický analyzátor chladený dusíkom**Výrobca: TA Instruments  
Model: DMA Q800

Požiadavka		Splnenie
<b>Položka č. 38: Dynamicko-mechanický analyzátor chladený dusíkom</b>		
	<b>ZÁKLADNÝ OPIS</b>	
75.1	Predmetom zákazky dynamickomechanický analyzátor určený na testovanie viskoelastických vlastností materiálov za dynamických podmienok pri zvolenej teplote, ktorá leží v rozpätí teplôt $-150^{\circ}\text{C}$ až do $600^{\circ}\text{C}$ (ďalej len „Zariadenie“ alebo len „DMA“) Počas merania je materiál vystavený mechanickému namáhaniu najčastejšie vo forme vibrácií s voliteľnou frekvenciou a amplitúdou spôsobujúcou deformáciu skúmaného materiálu. Týmto spôsobom sa budú určovať fázové premeny ako je sklovitý prechod, kryštalizácia materiálu, body mäknutia, elastický a stratový modul polymérov, creep a relaxácia.	<b>Splňa</b> (Predmetom zákazky je dynamicko-mechanický analyzátor určený na testovanie viskoelastických vlastností materiálov za dynamických podmienok pri zvolenej teplote, ktorá leží v rozpätí teplôt $-150^{\circ}\text{C}$ až do $600^{\circ}\text{C}$ (ďalej len „Zariadenie“ alebo len „DMA“). Počas merania je materiál vystavený mechanickému namáhaniu najčastejšie vo forme vibrácií s voliteľnou frekvenciou a amplitúdou spôsobujúcou deformáciu skúmaného materiálu. Týmto spôsobom sa budú určovať fázové premeny ako je sklovitý prechod, kryštalizácia materiálu, body mäknutia, elastický a stratový modul polymérov, creep a relaxácia.)
	<b>POŽADOVANÉ TECHNICKE (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE</b>	
76.1	DMA do $600^{\circ}\text{C}$ a 18 N.	<b>Splňa</b> (DMA do $600^{\circ}\text{C}$ a 18 N)
76.2	Frekvenčný rozsah 0,01 až 200 Hz.	<b>Splňa</b> (Frekvenčný rozsah 0,01 až 200 Hz)

76.3	Maximálna sila 18 N.	Spĺňa (Maximálna sila 18 N)
76.4	Minimálna sila 0,0001 N.	Spĺňa (Minimálna sila 0,0001 N)
76.5	Rozlíšenie sily 0,00001 N.	Spĺňa (Rozlíšenie sily 0,00001 N)
76.6	Deformácia vzorky v dynamickom režime minimálne v rozsahu +/- 0,5 až 10000 mikrometrov, $\geq 2$ cm celkovej deformácie vzorky.	Spĺňa (Deformácia vzorky v dynamickom režime minimálne v rozsahu +/- 0,5 až 10000 mikrometrov, $\geq 2$ cm celkovej deformácie vzorky.)
76.7	Rozlíšenie deformácie $\leq 1$ nm.	Spĺňa (Rozlíšenie deformácie 1 nm)
76.8	Teplota $\geq 600^{\circ}\text{C}$ .	Spĺňa (Teplota $600^{\circ}\text{C}$ )
76.9	Rýchlosť ohrievania minimálne v intervale 0,1 až $20^{\circ}\text{C}/\text{minútu}$ .	Spĺňa (Rýchlosť ohrievania minimálne v intervale 0,1 až $20^{\circ}\text{C}/\text{minútu}$ .)
76.10	Teplotná izotermická stabilita $\leq \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ .	Spĺňa (Teplotná izotermická stabilita $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ )
76.11	Trojbodový ohyb musí umožňovať merať vzorky s efektívnou dĺžkou $\geq 50$ mm.	Spĺňa (Trojbodový ohyb umožňuje merať vzorky s efektívnou dĺžkou 50 mm.)
76.12	Trojbodový ohyb s nízkym trením (vzorka leží na valčekoch, ktoré budú obmedzovať trenie na koncoch vzorky - dĺžka vzorky minimálne 50 mm).	Spĺňa (Trojbodový ohyb s nízkym trením (vzorka leží na valčekoch, ktoré budú obmedzovať trenie na koncoch vzorky - dĺžka vzorky 50 mm).)
76.13	Ohybová konzola musí umožňovať merať vzorky s efektívnou dĺžkou $\geq 35$ mm.	Spĺňa (Ohybová konzola umožňuje merať vzorky s efektívnou dĺžkou 35 mm.)
76.14	Nástavec pre stláčanie merania bude umožňovať merať stláčanie na kruhovej ploche o priemere dosky $\geq 40$ mm, automatické meranie hrúbky vzorky počas experimentu,	Spĺňa (Nástavec pre stláčanie merania umožňuje merať stláčanie na kruhovej ploche o priemere dosky 40 mm, automatické meranie hrúbky vzorky počas experimentu.)
76.15	Meranie v ťahu na filmové vzorky i vlákna umožňujúci merať vzorky dĺžky minimálne 30 mm s automatickým meraním dĺžky vzorky počas merania,	Spĺňa (Meranie v ťahu na filmové vzorky i vlákna umožňujúci merať vzorky dĺžky 30 mm s automatickým meraním dĺžky vzorky počas merania.)
76.16	Súčasťou zariadenia musí byť:	Spĺňa (Súčasťou zariadenia je:)
76.16.1	Špeciálny nástavec na vlákna s vystredením zabezpečujúci správne upínanie vlákien,	Spĺňa (Špeciálny nástavec na vlákna s vystredením zabezpečujúci správne upínanie vlákien.)



76.16.2	Nástavec na meranie v strihu.	Spĺňa (Nástavec na meranie v strihu.)
76.17	Meracie režimy sú požadované minimálne:	Spĺňa (Je možné merať v týchto režimoch:)
76.17.1	Programované napätie alebo sila,	Spĺňa (Programované napätie alebo sila.)
76.17.2	deformácie alebo amplitúda v oscilačných meraniach.	Spĺňa (deformácie alebo amplitúda v oscilačných meraniach.)
76.18	Lineárna ohrevná rampa pri jednej frekvencii, lineárna ohrevná rampa za súčasného frekvenčného nárastu pri definovaných frekvenciách (minimálny počet týchto frekvencií je 50 rôznych), konštantná teplota a frekvencia pri súčasnej zmene operátorom zvolených síl alebo amplitúd oscilácie, merania v creep režime, relaxácia napätia, konštantná deformácia počas teplotnej rampy. Silová rampa.	Spĺňa (Lineárna ohrevná rampa pri jednej frekvencii, lineárna ohrevná rampa za súčasného frekvenčného nárastu pri definovaných frekvenciách (minimálne 50 rôznych frekvencií), konštantná teplota a frekvencia pri súčasnej zmene operátorom zvolených síl alebo amplitúd oscilácie, merania v creep režime, relaxácia napätia, konštantná deformácia počas teplotnej rampy. Silová rampa.)
76.19	DMA musí umožňovať minimálne tieto dátové výstupy:	Spĺňa (DMA umožňuje tieto dátové výstupy:)
76.19.1	Modul pružnosti,	Spĺňa (Modul pružnosti,)
76.19.2	stratový modul,	Spĺňa (stratový modul,)
76.19.3	Tan delta,	Spĺňa (Tan delta,)
76.19.4	komplexná viskozita,	Spĺňa (komplexná viskozita,)
76.19.5	dynamická viskozita,	Spĺňa (dynamická viskozita,)
76.19.6	poddajnosť (pružná i stratová),	Spĺňa (poddajnosť (pružná i stratová),)
76.19.7	poddajnosť v creep režime,	Spĺňa (poddajnosť v creep režime,)
76.19.8	napätie,	Spĺňa (napätie,)
76.19.9	deformácia,	Spĺňa (deformácia,)
76.19.10	amplitúda,	Spĺňa (amplitúda,)
76.19.11	dĺžka,	Spĺňa (dĺžka,)
76.19.12	zmena rozmerov meraného telesa,	Spĺňa (zmena rozmerov meraného telesa,)
76.19.13	frekvencia,	Spĺňa (frekvencia,)

76.19.14	teplota,	Splňa (teplota,)
76.19.15	pozícia hriadeľa DMA,	Splňa (pozícia hriadeľa DMA,)
76.19.16	statická sila,	Splňa (statická sila,)
76.19.17	dynamická sila,	Splňa (dynamická sila,)
76.19.18	čas a ich logaritmické vyjadrenie,	Splňa (čas a ich logaritmické vyjadrenie,)
76.19.19	prvá i druhá derivácia.	Splňa (prvá i druhá derivácia,)
76.20	Zariadenie musí byť vybavené:	Splňa (Zariadenie je vybavené:)
76.20.1	riadiacim a vyhodnocovacím softvérom vrátane TTS (time-temperature superposition) predikcia chovania materiálu za nemerateľných podmienok,	Splňa (riadiacim a vyhodnocovacím softvérom vrátane TTS (time-temperature superposition) predikcia chovania materiálu za nemerateľných podmienok,)
76.20.2	nástavcom pre meranie trojbodového ohybu,	Splňa (nástavcom pre meranie trojbodového ohybu,)
76.20.3	nástavcom na meranie trojbodového ohybu s nízkym trením,	Splňa (nástavcom na meranie trojbodového ohybu s nízkym trením,)
76.20.4	ohybovou konzolou (jednoduchá i duálna),	Splňa (ohybovou konzolou (jednoduchá i duálna,))
76.20.5	nástavcom na meranie stláčaním,	Splňa (nástavcom na meranie stláčaním,)
76.20.6	nástavcom pre meranie v ťahu na filmové vzorky i vlákna,	Splňa (nástavcom pre meranie v ťahu na filmové vzorky i vlákna,)
76.20.7	špeciálny nástavec na vlákna s vystredením,	Splňa (špeciálny nástavec na vlákna s vystredením,)
76.20.8	nástavcom na meranie v strihu,	Splňa (nástavcom na meranie v strihu,)
76.20.9	dotykovým farebným displejom, ktorý bude, pre jednoduchú a rýchlu obsluhu zariadenia, zabudovaný priamo v meracom zariadení.	Splňa (dotykovým farebným displejom, ktorý bude, pre jednoduchú a rýchlu obsluhu zariadenia, zabudovaný priamo v meracom zariadení.)
76.21	Zariadenie musí umožňovať budúce rozšírenie o chladenie vzorky od teploty -100°C pomocou chladiacej jednotky, ktorá ku svojej prevádzke nepotrebuje dodávať chladivo (napr. kvapalný dusík). Teplotná	Splňa (Zariadenie umožňuje budúce rozšírenie o chladenie vzorky od teploty -100°C pomocou chladiacej jednotky, ktorá ku svojej prevádzke nepotrebuje dodávať

	stabilita chladenia je $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ .	chladivo (napr. kvapalný dusík). Teplotná stabilita chladenia je $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ .)
76.22	Zariadenie musí umožňovať chladenie kvapalným dusíkom do teploty $\leq -150^{\circ}\text{C}$ vrátane Dewarovej nádoby o objeme $\geq 50$ litrov a funkcie automatického dopĺňania chladiva počas merania. Chladiaca rýchlosť je minimálne v intervale $0,1$ až $10^{\circ}\text{C}/\text{minútu}$ do $\geq -100^{\circ}\text{C}$ , ďalej rýchle chladenie (neriadené) zo $600^{\circ}\text{C}$ na $50^{\circ}\text{C} \leq 8$ minút.	<b>Splňa</b> (Zariadenie umožňuje chladenie kvapalným dusíkom do teploty $-150^{\circ}\text{C}$ vrátane Dewarovej nádoby o objeme 50 litrov a funkcie automatického dopĺňania chladiva počas merania. Chladiaca rýchlosť je minimálne v intervale $0,1$ až $10^{\circ}\text{C}/\text{minútu}$ do $-100^{\circ}\text{C}$ , ďalej rýchle chladenie (neriadené) zo $600^{\circ}\text{C}$ na $50^{\circ}\text{C}$ do 8 minút.)
76.23	Kompresor ako zdroj tlakového vzduchu pre DMA (ak je potreba k jeho prevádzke).	<b>Splňa</b> (Kompresor ako zdroj tlakového vzduchu pre DMA)
76.24	Zariadenie musí umožňovať analýzu mechanických vlastností vzoriek pri riadených a/alebo meniacich sa podmienkach pri zmene teploty v rozsahu $5^{\circ}\text{C} - 120^{\circ}\text{C}$ a pri zmene relatívnej vlhkosti v rozsahu $5\% - 95\%$ .	<b>Splňa</b> (Zariadenie umožňuje analýzu mechanických vlastností vzoriek pri riadených a/alebo meniacich sa podmienkach pri zmene teploty v rozsahu $5^{\circ}\text{C} - 120^{\circ}\text{C}$ a pri zmene relatívnej vlhkosti v rozsahu $5\% - 95\%$ .)
76.25	Riadiaca jednotka (počítač) s 24 palcovým monitorom a operačným systémom.	<b>Splňa</b> (Súčasťou dodávky je riadiaca jednotka (počítač) s 24 palcovým monitorom a operačným systémom.)

Pre:

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Študentská 2  
911 50 Trenčín**Splnenie technickej špecifikácie****Časť III**

Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov.

**Dynamicko-mechanický analyzátor – chladený vzduchom**

Požiadavka		Splnenie
Položka č. 39: Dynamicko-mechanický analyzátor – chladený vzduchom		
1	ZÁKLADNÝ OPIS	
	Predmetom zákazky je dynamicko-mechanický analyzátor na meranie viskoelastických vlastností materiálov (ďalej len „Zariadenie“ alebo len „Prístroj“).	Predmetom zákazky je dynamicko-mechanický analyzátor <b>Q800</b> od spoločnosti <b>TA Instruments</b>
2	POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE	
	Uchádzačom ponúkaný predmet zákazky musí spĺňať nasledovné minimálne požiadavky na funkčné a výkonnostné parametre:	
	Zariadenie musí spĺňať nasledovné funkčné charakteristiky:	
2.1	Zariadenie musí umožňovať meranie minimálne v rozsahu od 1000 Pa do 1000 GPa.	Zariadenie umožňuje meranie v rozsahu od 1000 Pa do 1000 GPa.
2.2	Teplotná frekvencia merania minimálne v rozsahu -150 až 600 °C a 0,01 až 200 Hz.	Teplotná frekvencia merania v rozsahu -150 až 600 °C a 0,01 až 200 Hz.
2.3	Silový rozsah musí byť minimálne 0,0001 až 18 N, s amplitúdou v rozsahu minimálne 0,5 až 10,000 mikrometrov s rozlíšením minimálne 1 nm s lineárnym optickým enkóderom.	Silový rozsah 0,0001 až 18 N, s amplitúdou v rozsahu 0,5 až 10,000 mikrometrov s rozlíšením 1 nm s lineárnym optickým enkóderom.
2.4	Zariadenie musí poskytovať ultrasensitívne meranie sily minimálne pod 0,0001 N, ideálne pre filmy, vlákna a ďalšie materiály s nízkou tuhosťou.	Zariadenie poskytuje ultrasensitívne meranie sily pod 0,0001 N, pre filmy, vlákna a ďalšie materiály s nízkou tuhosťou.
2.5	Modul musí byť zobrazovaný prostredníctvom dotykového VGA displeja, automatickým pohybom váh a s ľahkým upínaním.	Modul je zobrazovaný prostredníctvom dotykového VGA displeja, automatickým pohybom váh a s ľahkým upínaním.
2.6	3-bodová upínacia sada (20 a 50 mm), vrátane minimálne jedného upínania pre 20 mm a 50 mm dlhej vzorky. Upínač uchytí vzorku minimálne širokú 15 mm a hrubú 5 mm.	3-bodová upínacia sada (20 a 50 mm), vrátane jedného upínania pre 20 mm a 50 mm dlhej vzorky. Upínač uchytí vzorku širokú 15 mm a hrubú 5 mm.
	Upínanie pre filmy/vlákna zahŕňa jeden hladký	Upínanie pre filmy/vlákna zahŕňa jeden

	upínač pre testovanie filmov a vlákien v napäťovom móde. Uchytenie vzorky dlhej minimálne v rozsahu od 5 do 30 mm, široká minimálne 6,5 mm a hrubá minimálne 2 mm. Upínanie pre vlákna s dĺžkou minimálne v rozsahu od 5 do 25 mm.	hladký upínač pre testovanie filmov a vlákien v napäťovom móde. Uchytenie vzorky dlhej v rozsahu od 5 do 30 mm, široká 6,5 mm a hrubej 2 mm. Upínanie pre vlákna s dĺžkou v rozsahu od 5 do 25 mm.
2.7	Chladenie vzduchom minimálne do -85°C namiesto dusíka alebo CO <sub>2</sub> .	Chladenie vzduchom do -85°C namiesto dusíka alebo CO <sub>2</sub> .
2.8	Trojstupňový teplotne kontrolovaný chladiaci systém.	Trojstupňový teplotne kontrolovaný chladiaci systém.
2.9	Zariadenie musí byť vybavené nasledujúcim príslušenstvom:	Zariadenie je vybavené nasledujúcim príslušenstvom:
2.9.1	kompresorom na vzduch (minimálne 250L), základný inšalačný stôl, antivibračná pena-izolácia, tlakový regulátor, rúrky a doplnky, sušenie vzduchom a regulátor tlaku,	kompresorom na vzduch (250L), základný inšalačný stôl, antivibračná pena-izolácia, tlakový regulátor, rúrky a doplnky, sušenie vzduchom a regulátor tlaku,
2.9.2	minimálne 35 mm duálnou konzolou, digitálne posuvnými meradlami, oceľovými štandardami a otáčkomerom,	35 mm duálnou konzolou, digitálne posuvnými meradlami, oceľovými štandardami a otáčkomerom,
2.9.3	softvérom na meranie teploty,	softvérom na meranie teploty,
2.9.4	softvérom pre kompletnú experimentálnu kontrolu všetkých modulov, zahŕňajúci univerzálny program, vrátane analýzy dát, autoanalýzy musia byť kompatibilné s textovým a tabuľkovým editorom, grafickými súbormi, PCX,	softvérom pre kompletnú experimentálnu kontrolu všetkých modulov, zahŕňajúci univerzálny program, vrátane analýzy dát, autoanalýzy sú kompatibilné s textovým a tabuľkovým editorom, grafickými súbormi, PCX,
2.9.5	riadiacou jednotkou s operačným systémom.	riadiacou jednotkou s operačným systémom.

V Bratislave 26.5.2015

RNDr. Ľubomír Mach  
konateľ

ičo



Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava  
Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353  
IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565  
e-mail: [kvant@kvant.sk](mailto:kvant@kvant.sk), web: [www.kvant.sk](http://www.kvant.sk)

Pre:  
Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Študentská 2  
911 50 Trenčín

## Splnenie technickej špecifikácie Časť III

Zariadenia pre testovanie chemických a spektrálnych vlastností materiálov

### Položka č. 40 Dilatometer

Výrobca: TA Instruments  
Model: DIL 805

Požiadavka		Splnenie
Položka č. 40: Dilatometer		
	<b>ZÁKLADNÝ OPIS</b>	
79.1	Predmetom zákazky je dilatometer s ultra rýchlym chladením a ohrevom vzorky vrátane deformačnej jednotky a merania vzorky v ťahu a tlaku (ďalej len „Zariadenie“ alebo len „Prístroj“).	Splňa (Predmetom zákazky je dilatometer s ultra rýchlym chladením a ohrevom vzorky vrátane deformačnej jednotky a merania vzorky v ťahu a tlaku.)
	<b>POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE</b>	
80.1	Dilatometer s rýchlym chladením a ohrevom vodivých vzoriek.	Splňa (Dilatometer s rýchlym chladením a ohrevom vodivých vzoriek.)
80.2	Deformačná jednotka.	Splňa (Deformačná jednotka.)
80.3	Jednotka pre meranie v ťahu a tlaku.	Splňa (Jednotka pre meranie v ťahu a tlaku.)
80.4	Softvér vrátane konštrukcie TTT a CCT diagramov - 2 licencie.	Splňa (Softvér vrátane konštrukcie TTT a CCT diagramov - 2 licencie.)
80.5	Zváracia jednotka pre pripevnenie termočlánkov na vzorku v inertnej atmosfére.	Splňa (Zváracia jednotka pre pripevnenie termočlánkov na vzorku v inertnej atmosfére.)
80.6	Jednotka pre presné meranie koeficientu teplotnej rozťažnosti.	Splňa (Jednotka pre presné meranie koeficientu

		teplotnej rozťažnosti.)
80.7	Modul pre prácu v teplotách od -150°C vrátane všetkého potrebného príslušenstva.	Spĺňa (Modul pre prácu v teplotách od -150°C vrátane všetkého potrebného príslušenstva.)
80.8	Uzatvorený chladiaci okruh s nútenou cirkuláciou chladiacej kvapaliny.	Spĺňa (Uzatvorený chladiaci okruh s nútenou cirkuláciou chladiacej kvapaliny.)
80.9	Optický merací systém v kolmej osi k osi merania/ deformácie vzorky pracujúci vo všetkých ponúkaných prvkoch zostavy včítane dilatometra s rýchlym chladením (kalenie), deformačnej jednotky, jednotky pre meranie v ťahu a tlaku a taktiež jednotky pre presné určenie koeficientu teplotnej rozťažnosti.	Spĺňa (Optický merací systém v kolmej osi k osi merania/ deformácie vzorky pracujúci vo všetkých ponúkaných prvkoch zostavy včítane dilatometra s rýchlym chladením (kalenie), deformačnej jednotky, jednotky pre meranie v ťahu a tlaku a taktiež jednotky pre presné určenie koeficientu teplotnej rozťažnosti.)
80.10	Dilatometer pre meranie elektricky vodivých vzoriek v rozsahu teplôt -150°C až 1700°C.	Spĺňa (Dilatometer pre meranie elektricky vodivých vzoriek v rozsahu teplôt -150°C až 1700°C.)
80.11	Rýchlosť ohrevu vzorky $\geq 4000^{\circ}\text{C}/\text{sekundu}$ .	Spĺňa (Rýchlosť ohrevu vzorky $4000^{\circ}\text{C}/\text{sekundu}$ )
80.12	Rýchlosť chladenia vzorky $\geq 2500^{\circ}\text{C}/\text{sekundu}$ .	Spĺňa (Rýchlosť chladenia vzorky $2500^{\circ}\text{C}/\text{sekundu}$ )
80.13	Možnosť merania tyčových a dutých vzoriek do dĺžky $\geq 10$ mm a priemeru $\geq 4$ mm, ďalej možnosť doplnenia (užívateľom na mieste inštalácie) meranie plochých vzoriek 20x30x50 mm.	Spĺňa (Možnosť merania tyčových a dutých vzoriek do dĺžky 10 mm a priemeru 4 mm, ďalej možnosť doplnenia (užívateľom na mieste inštalácie) meranie plochých vzoriek 20x30x50 mm.)
80.14	Lineárny i logaritmický zber dát.	Spĺňa (Lineárny i logaritmický zber dát.)
80.15	Chladenie nútené lineárne a taktiež prirodzenou chladiacou rýchlosťou.	Spĺňa (Chladenie nútené lineárne a taktiež prirodzenou chladiacou rýchlosťou.)
80.16	Meranie na vzduchu, vo vákuu alebo v inertnej atmosfére.	Spĺňa (Meranie na vzduchu, vo vákuu alebo v inertnej atmosfére.)
80.17	Plynová jednotka pre riadenie prietoku plynu riadená spätnou väzbou s frekvenciou $\geq 1000$ Hz	Spĺňa (Plynová jednotka pre riadenie prietoku plynu riadená spätnou väzbou s frekvenciou $\geq 1000$ Hz)

80.18	Softvér pre riadenie a vyhodnocovanie včítane rýchlosti transformácie, TTT a CCT diagramov, minimálne 2 licencie pre inštaláciu na 2 nezávislých počítačoch.	Spĺňa (Softvér pre riadenie a vyhodnocovanie včítane rýchlosti transformácie, TTT a CCT diagramov, 2 licencie pre inštaláciu na 2 nezávislých počítačoch.)
80.19	Chladenie kvapalným dusíkom od -150°C, dusík nesmie neprichádzať do styku so vzorkou a ako plyn musí byť i u subambientných teplôt použitý krycí plyn – hélium.	Spĺňa (Chladenie kvapalným dusíkom od -150°C, dusík neprichádza do styku so vzorkou a ako plyn je aj u subambientných teplôt použitý krycí plyn – hélium.)
80.20	Možnosť o rozšírenie modulu pre meranie elektricky nevodivých vzoriek.	Spĺňa (Možnosť rozšírenia o modul pre meranie elektricky nevodivých vzoriek.)
80.21	Zariadenie musí byť vybavené:	Spĺňa (Zariadenie je vybavené:)
80.21.1	Deformačnou jednotkou s rýchlosťou deformácie 0,001 mm/sekundu až 300 mm/sekundu.	Spĺňa (Deformačnou jednotkou s rýchlosťou deformácie 0,001 mm/sekundu až 300 mm/sekundu)
80.21.1.1	Ohrievacia a chladiaca rýchlosť deformačnej jednotky $\geq 100$ °C/sekundu	Spĺňa (Ohrievacia a chladiaca rýchlosť deformačnej jednotky $\geq 100$ °C/sekundu)
80.21.1.2	Sila $\geq 20$ kN.	Spĺňa (Sila $\geq 20$ kN)
80.21.1.3	Dĺžka deformácie $\geq 7$ mm.	Spĺňa (Dĺžka deformácie 7 mm)
80.21.1.4	Riadená deformácia minimálne v týchto režimoch: lineárna deformácia, rýchlosť deformácie, napätie, sila, konštantné zaťaženie a relaxácia napätia.	Spĺňa (Riadená deformácia minimálne v týchto režimoch: lineárna deformácia, rýchlosť deformácie, napätie, sila, konštantné zaťaženie a relaxácia napätia.)
80.21.1.5	Minimálne oneskorenie medzi deformačnými krokmi $\leq 40$ ms	Spĺňa (Minimálne oneskorenie medzi deformačnými krokmi $\leq 40$ ms)
80.21.1.6	Počet deformačných krokov neobmedzený.	Spĺňa (Počet deformačných krokov neobmedzený.)
80.21.1.7	Zber dát z deformačnej jednotky: Čas, teplota, zmena dĺžky, sila tlaku a sila úderu zberané simultánne rýchlosťou $\geq 4000$ bodov/ sekundu - nie multiplexované Zváracia jednotka vybavená taktiež molybdénovým diskom pre optimalizáciu teplotného profilu a elimináciou trenia.	Spĺňa (Zber dát z deformačnej jednotky: Čas, teplota, zmena dĺžky, sila tlaku a sila úderu zberané simultánne rýchlosťou $\geq 4000$ bodov/sekundu - nie multiplexované. Zváracia jednotka je vybavená taktiež molybdénovým diskom pre optimalizáciu teplotného profilu a elimináciou trenia.)
80.21.1.8	Deformačné tyče z materiálu minimálne: kremeň, korund a Si3N4.	Spĺňa (Deformačné tyče z materiálu: kremeň,



80.18	Softvér pre riadenie a vyhodnocovanie včítane rýchlosti transformácie, TTT a CCT diagramov, minimálne 2 licencie pre inštaláciu na 2 nezávislých počítačoch.	Spĺňa (Softvér pre riadenie a vyhodnocovanie včítane rýchlosti transformácie, TTT a CCT diagramov, 2 licencie pre inštaláciu na 2 nezávislých počítačoch.)
80.19	Chladienie kvapalným dusíkom od -150°C, dusík nesmie neprichádzať do styku so vzorkou a ako plyn musí byť i u subambientných teplôt použitý krycí plyn – hélium.	Spĺňa (Chladienie kvapalným dusíkom od -150°C, dusík neprichádza do styku so vzorkou a ako plyn je aj u subambientných teplôt použitý krycí plyn – hélium.)
80.20	Možnosť o rozšírenie modulu pre meranie elektricky nevodivých vzoriek.	Spĺňa (Možnosť rozšírenia o modul pre meranie elektricky nevodivých vzoriek.)
80.21	Zariadenie musí byť vybavené:	Spĺňa (Zariadenie je vybavené:)
80.21.1	Deformačnou jednotkou s rýchlosťou deformácie 0,001 mm/sekundu až 300 mm/sekundu.	Spĺňa (Deformačnou jednotkou s rýchlosťou deformácie 0,001 mm/sekundu až 300 mm/sekundu)
80.21.1.1	Ohrievacia a chladiaca rýchlosť deformačnej jednotky $\geq 100$ °C/sekundu	Spĺňa (Ohrievacia a chladiaca rýchlosť deformačnej jednotky $\geq 100$ °C/sekundu)
80.21.1.2	Sila $\geq 20$ kN.	Spĺňa (Sila $\geq 20$ kN)
80.21.1.3	Dĺžka deformácie $\geq 7$ mm.	Spĺňa (Dĺžka deformácie 7 mm)
80.21.1.4	Riadená deformácia minimálne v týchto režimoch: lineárna deformácia, rýchlosť deformácie, napätie, sila, konštantné zaťaženie a relaxácia napätia.	Spĺňa (Riadená deformácia minimálne v týchto režimoch: lineárna deformácia, rýchlosť deformácie, napätie, sila, konštantné zaťaženie a relaxácia napätia.)
80.21.1.5	Minimálne oneskorenie medzi deformačnými krokmi $\leq 40$ ms	Spĺňa (Minimálne oneskorenie medzi deformačnými krokmi $\leq 40$ ms)
80.21.1.6	Počet deformačných krokov neobmedzený.	Spĺňa (Počet deformačných krokov neobmedzený.)
80.21.1.7	Zber dát z deformačnej jednotky: Čas, teplota, zmena dĺžky, sila tlaku a sila úderu zberané simultánne rýchlosťou $\geq 4000$ bodov/ sekundu - nie multiplexované Zváracia jednotka vybavená taktiež molybdénovým diskom pre optimalizáciu teplotného profilu a elimináciou trenia.	Spĺňa (Zber dát z deformačnej jednotky: Čas, teplota, zmena dĺžky, sila tlaku a sila úderu zberané simultánne rýchlosťou $\geq 4000$ bodov/sekundu - nie multiplexované. Zváracia jednotka je vybavená taktiež molybdénovým diskom pre optimalizáciu teplotného profilu a elimináciou trenia.)
80.21.1.8	Deformačné tyče z materiálu minimálne: kremeň, korund a Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> .	Spĺňa (Deformačné tyče z materiálu: kremeň,

		korund a Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> .)
80.21.2	Jednotkou pre ťah a tlak	Spĺňa (Jednotkou pre ťah a tlak)
80.21.2.1	Ohrievacia a chladiaca rýchlosť deformačnej jednotky $\geq 50$ °C/sekundu.	Spĺňa (Ohrievacia a chladiaca rýchlosť deformačnej jednotky $\geq 50$ °C/sekundu)
80.21.2.2	Sila $\geq 10$ kN.	Spĺňa (Sila $\geq 10$ kN)
80.21.3	Jednotkou pre presné určenie koeficientu teplotnej rozťažnosti s nastaviteľným prítlakom a rozlíšením 0,01 mikrometra alebo lepším.	Spĺňa (Jednotkou pre presné určenie koeficientu teplotnej rozťažnosti s nastaviteľným prítlakom a rozlíšením 0,01 mikrometra.)
80.21.4	Optickou jednotkou pre meranie deformácie vzorky počas experimentu v osi kolmej na os upevnenia vzorky. Vykonáva záznam v rozsahu 20 mm s rozlíšením 0,1 mikrometra a frekvenciou merania $\geq 2400$ Hz.	Spĺňa (Optickou jednotkou pre meranie deformácie vzorky počas experimentu v osi kolmej na os upevnenia vzorky. Vykonáva záznam v rozsahu 20 mm s rozlíšením 0,1 mikrometra a frekvenciou merania $\geq 2400$ Hz.)
80.21.4.1	Optická jednotka musí pracovať a zbierať dáta simultánne s ostatnými prvkami dilatometra a pracovať pre všetky meracie systémy vrátane dilatometra s rýchlym chladením (kalenie), deformačné jednotky, jednotky pre meranie v ťahu a tlaku a taktiež jednotky pre presné určenie koeficienta teplotnej rozťažnosti.	Spĺňa (Optická jednotka pracuje a zbiera dáta simultánne s ostatnými prvkami dilatometra a pracuje pre všetky meracie systémy vrátane dilatometra s rýchlym chladením (kalenie), deformačné jednotky, jednotky pre meranie v ťahu a tlaku a taktiež jednotky pre presné určenie koeficienta teplotnej rozťažnosti.)
80.22	Voliteľné položky:	Spĺňa (Voliteľné položky:)
80.22.1	Náhradný merací systém pre dilatometrické merania od subambientných teplôt do teploty 1100°C.	Spĺňa (Náhradný merací systém pre dilatometrické merania od subambientných teplôt do teploty 1100°C.)
80.22.2	Náhradný merací systém pre dilatometrické merania od subambientných teplôt do teploty 1550°C.	Spĺňa (Náhradný merací systém pre dilatometrické merania od subambientných teplôt do teploty 1550°C.)
80.22.3	Náhradná indukčná cievka.	Spĺňa (Náhradná indukčná cievka.)
80.22.4	Náhradný merací systém pre presné meranie koeficientu teplotnej rozťažnosti pre teploty do 1100°C.	Spĺňa (Náhradný merací systém pre presné meranie koeficientu teplotnej rozťažnosti pre teploty do 1100°C.)



80.22.5	Náhradný merací systém pre dilatometrické merania pre teploty do 1100°C.	Spĺňa (Náhradný merací systém pre dilatometrické merania pre teploty do 1100°C.)
80.22.6	Náhradná hadička pre vedenie kvapalného dusíka.	Spĺňa (Náhradná hadička pre vedenie kvapalného dusíka.)
80.22.7	Náhradný merací systém pre deformačnú jednotku pre teploty do 1100°C.	Spĺňa (Náhradný merací systém pre deformačnú jednotku pre teploty do 1100°C.)
80.22.8	Náhradný merací systém pre deformačnú jednotku pre teploty do 1500°C.	Spĺňa (Náhradný merací systém pre deformačnú jednotku pre teploty do 1500°C.)
80.22.9	Náhradné deformačné úderníky, materiál Si3N4.	Spĺňa (Náhradné deformačné úderníky, materiál Si3N4.)

V Bratislave, dňa 26.05.2015



1565

RNDr. *Lubomír Mach*  
konateľ

Pre:

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne

Študentská 2

911 50 Trenčín

**Splnenie technickej špecifikácie****Časť III****Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov****Atomic Force Microscope - mikroskop atómových síl**

Požiadavka		Splnenie
	Položka č. 41: Atomic Force Microscope - mikroskop atómových síl	Spĺňa Systém MFP-3D od spoločnosti Oxford Instruments
81	ZÁKLADNÝ OPIS PREDMETU ZÁKAZKY	
81.1	Predmetom zákazky je mikroskop atómových síl s možnosťou merania lokálnych mechanických, termo-mechanických a elektrických vlastností materiálov, vhodný pre meranie na vzduchu i v kvapalinách za normálnych, i zvýšených teplôt.	Spĺňa, AFM mikroskop s rozširujúcimi módmi
82	POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE	
	Uchádzačom ponúkaný predmet zákazky musí spĺňať nasledovné minimálne požiadavky na funkčné a výkonnostné parametre:	Spĺňa
82.1	XY skener:	Spĺňa
82.1.1	Systém musí skenovať vzorku v smeroch XY a hrot v smere Z. Alternatívne riešenia používajúce výlučne skenovanie hrotom alebo skenovanie vzorkou nie sú akceptovateľné náhrady.	Spĺňa, samostatné skenovanie pre rovinu XY a samostatný pohyb v osi Z
82.1.2	Systém musí byť vybavený XY skenerom, ktorý musí byť „flexure“ skener aby úplne oddelil pohyb XY od smeru Z. Konštrukcia skenera založená na piezo trubiciach nie je akceptovateľná.	Spĺňa, Konštrukcia na piezo“stack“ pre oddelený pohyb jednotlivých osí
82.1.3	Systém musí obsahovať tzv. closed-loop XY skener s minimálnym rozsahom skenera v XY 90 µm x 90 µm.	Spĺňa, Systém so spätnou väzbou polohy Rozsah v smere X a Y 90 µm x 90 µm
82.1.4	šum XY senzora <150pm Adev pre vlnový rozsah 0,1Hz - 1kHz. Špecifikácia šumu skenera a príklady reprezentujúce vysoké rozlíšenie zobrazovania musia byť prístupné na kontrolu vo verejne prístupných prospektoch, dátových listoch a na web stránkach. Skener musí byť kompatibilný pre všetky podporované skenovacie módy a pre prácu	Spĺňa, Garantovaný šum senzora menší ako 150 pm pre uvedený frekvenčný rozsah. Držiaky sond (kantileverov) pre prácu na vzduchu ale aj v kvapaline. Galéria obrázkov: <a href="https://www.asylumresearch.com/Gallery/Gallery.shtml">https://www.asylumresearch.com/Gallery/Gallery.shtml</a>

	na vzduchu a/alebo v kvapaline.	Brožúra s uvedením šumových parametrov: <a href="https://www.asylumresearch.com/Products/MFP3DInfinity/MFP-3D-Infinity-AFM.pdf">https://www.asylumresearch.com/Products/MFP3DInfinity/MFP-3D-Infinity-AFM.pdf</a>
82.2	Z skener	Spĺňa
82.2.1	Systém musí byť vybavený „flexure“ riadeným Z piezo skenerom na efektívne oddelenie signálov medzi X,Y a Z skenovanými smermi. Skenery založené na piezo trubiciach nie sú akceptovateľné.	Spĺňa, Oddelené skenovanie v osi Z na báze piezo „stack“
82.2.2	Systém musí obsahovať Z skener s minimálnym rozsahom skenovania 15 µm, ktorý musí byť schopný pracovať oboch v režimoch, t.j. v tzv. open-loop i closed-loop režime.	Spĺňa, Rozsah 15 µm, kapacitné senzory s vyhodnocovacou elektronikou pre Closed-loop režim, ktorý je možné vyradiť
82.2.3	šum Z senzora <35pm Adev pre vlnový rozsah 0,1Hz - 1 kHz. Špecifikácia šumu skenera a príklady reprezentujúce vysoké rozlíšenie zobrazovania musia byť prístupné na kontrolu vo verejne prístupných prospektoch, dátových listoch a na web stránkach. Skener musí byť kompatibilný pre všetky podporované skenovacie módy a pre prácu na vzduchu a/alebo v kvapaline.	Spĺňa, Šum menší ako 35 pm v uvedenom frekvenčnom pásme.
82.3	Operačné módy. Systém AFM musí pracovať v nasledovných módoch:	Spĺňa
82.3.1	Operačné módy pre analýzu vzoriek na vzduchu a/alebo v kvapaline včítane: Kontaktný mód, mikroskopia bočných síl AC mód tapping mód s riadením fázy a funkciou Q-control mikroskopia elektrických síl mikroskopia povrchového potenciálu mikroskopia magnetických síl mikroskopia piezoreakčných síl zobrazovanie stratového uhla tan δ silová spektroskopia a mapovanie nanolitografia, nanomanipulácia.	Spĺňa, Kontaktný mód (mikroskopia bočných síl, topografia, deflekcia, chyba spätnej väzby, resp. ďalší) AC mód (topografia, amplitúda, fáza, posun frekvencie, riadenie kvality rezonancie (Q-control)resp. iný) Mikroskopia elektrických síl Povrchový potenciál/Kelvinova sonda Mikroskopia magnetických síl Mikroskopia piezoreakčných síl Elektrochemické napätie Meranie stratového uhla Silová spektroskopia (sila/výchylka) s mapovaním Nanolitografia a nanomanipulácie
82.4	Systém musí byť uložený v boxe, ktorý funguje ako účinná izolácia pred vibračným a akustickým šumom. Antivibračný systém nesmie vyžadovať stlačený vzduch. Otváranie dverí boxu musí byť zľava doprava alebo sprava doľava. Je požadované taktiež malé otváracie okienko pre minimalizáciu tepelného driftu v prípade nevyhnutných malých nastavení.	Spĺňa, Umiestnenie v tepelne izolovanom ochrannom boxe, tlmenie akustického hluku min. 20 dB. Antivibračný stôl na báze elektronického tlmenia bez potreby stlačeného vzduchu. Otváranie dverí podľa toho, na ktorej strane sú pánty – možnosť zadať pri objednávke. Malé okienko pre drobné zásahy

82.5	Systém musí obsahovať optiku integrovanú s AFM.	Spĺňa Áno, pohľad zhora, rozlíšenie 3µm, zorné pole 2200 x 1600 µm s digitálnym posunom obrazu a zoomom, farebná kamera 5 MPix
82.6	Systém musí byť spôsobilý pre lokálne tepelné analýzy. Technika musí umožniť na ploche menšej ako 100nm x 100nm lokálny ohrev vzorky sondou na teplotu minimálne 500°C tak, aby bolo možné skúmať lokálne termo-mechanické vlastnosti vzorky. Technika musí umožňovať merania v dvoch módoch: s „konštantnou polohou“ a s „konštantnou silou“ – tieto sú definované ako merania výchylky nosníka ako funkcie ohrevu (konštantná poloha) a merania Z piezo polohy ktorá minimalizuje výchylku hrotu ako funkciu ohrevu (konštantná sila).	Spĺňa, Modul skenovacej termálnej mikroskopie SThM Polomer hrotu menej ako 100 nm, ohrev do 500°C
82.6.1	technika musí obsahovať rutinu kompenzácie ohybu nosníka spôsobeného zmenou teploty nosníka.	Spĺňa, Modul ZTherm Scanning pre automatickú kalibráciu hrotov a nosníkov
82.6.2	modul musí používať diferenciálny drive na minimalizáciu efektu elektrostatického ohybu	Spĺňa, Kompenzácia elektroelastického ohybu
82.6.3	modul musí obsahovať aktuátor vzorky pre súčasný kontaktný rezonančný režim merania.	Spĺňa, Obsahuje aktuátor
82.7	Systém musí podporovať multifrekvenčný AC mód (tapping mód) - pracovný režim, keď nosník je budený dvomi špecifickými frekvenciami súčasne, ktoré sú zaznamenávané súčasne amplifikátorom pre meranie amplitúdy a fázovej odozvy pre každú frekvenciu. Záznam samotný pri dvoch frekvenciách nie je dostatočný, pretože obe frekvencie musia byť vynútené súčasne zmiešaným budiacim signálom.	Spĺňa, Mód pre multifrekvenčné budenie a súčasnú analýzu viacerých frekvencií pre dynamické merania. Sledovanie rezonančnej frekvencie nosníka pri multifrekvenčných meraniach
82.8	Systém musí mať schopnosť mapovania a zachytenia silových kriviek vysokou rýchlosťou (najmenej 300 silových kriviek za sekundu). Jak výchylka nosníka tak i dáta Z senzora musia byť zaznamenané. Operačný režim musí zaznamenať topografický obraz spoločne s mapami tuhosti, elastického modulu a adhézie.	Spĺňa, rýchly mód snímania silových kriviek s frekvenciou 300 Hz poskytuje požadovanú funkčnosť
82.9	Systém musí obsahovať zobrazovací mód, ktorý je schopný generovať kvantitatívne mapy nano rozmerov pre elastický modul, stratový modul a stratový uhol tan δ pri vysokom pixelovom rozlíšení (najmenej 1024 x 1024 pixlov). Záznam dát sa musí vykonať pri normálnom AC móde zobrazovania topografie pri normálnych rýchlosťach skenovania (menej ako 20 minút na sken).	Spĺňa, V rámci funkčnosti softvérového balíka

82.10	Systém musí voliteľne podporovať zariadenie na ohrev vzorky s teplotou ohrevu vzorky na 300°C v ochrannej atmosfére.	Spĺňa, Možnosť rozšíriť o modul ohrevu až do 400°C
82.11	Hlavy, skenery, držiaky sondy a voliteľné environmentálne riadiace jednotky musia byť tzv. „plug and play“, čo znamená že sú automaticky rozpoznané a vhodne konfigurované riadiacim programom (napr. kalibračné parametre).	Spĺňa, Modulárny koncept pre automatickú identifikáciu modulov
82.12	Systém musí poskytnúť nano rozmerové merania teploty a tepelnej vodivosti	Spĺňa, Modul skenovacej termálnej mikroskopie
82.12.1	pre maximálnu teplotu najmenej 160°C – v závislosti od použitých nosníkov	Spĺňa,
82.12.2	mód musí mať schopnosť sledovať a zmeniť rezonančnú frekvenciu počas operačných módov, ako napr. mikroskopia piezoreakčných síl a kontaktné rezonančné zobrazovanie. Mód musí byť vybavený najmenej 10-timi špeciálnymi GLA sondami.	Spĺňa, Plus 10 ks GLA sond
82.13	Špecializovaný držiak zobrazovania tunelového prúdu pri konštantnom prúde alebo konštantnej výške. Mód musí byť vybavený najmenej 20-timi sondami skenovacej tunelovej mikroskopie.	Spĺňa, Plus 20 ks sond tunelovej mikroskopie
82.14	Systém musí obsahovať celu pre chladenie a ohrev vzoriek, ktorá umožňuje programované riadenie teploty vzorky v rozsahu od – 20°C po 120°C pre prácu pri izbovej teplote. Cella musí byť vodotesná pre prácu s kvapalinami.	Spĺňa, Rozsah -20°C až + 120°C
82.15	Systém musí obsahovať kontrolér s obojsmernou prúdovou podporou pre použitie s celou pre chladenie a ohrev vzoriek. Musí mať zabudovaný mikrokontrolér pre teplotnú reguláciu v tzv. režime closed loop a nezávislú od AFM kontroléra alebo osobného počítača.	Spĺňa
82.16	Optický systém	Spĺňa
82.16.1	Systém musí používať zdroj infračerveného svetla pre optiku merania výchylky. Viditeľné vlnové dĺžky nie sú akceptovateľné.	Spĺňa, 860 nm low coherence infrared LED
82.16.2	Systém musí byť navrhnutý tak, aby sonda (nosník), laserový modul a fotodetektor pohybu v osi Z spoločne minimalizovali tzv. „false deflection“ chybu spôsobenú relatívnym pohybom medzi týmito komponentami. „False deflection“ chyba sa vzťahuje k prípadu keď signál výchylky sa mení akonáhle sa sonda pohybuje v osi Z i keď nosník neočakáva žiadnu silu ktorá by ho vychýlila.	Spĺňa, Konštrukcia je tohto typu
82.16.3	Systém musí byť vybavený nízko šumovým SLD koherenčným svetelným zdrojom na potlačenie interferencie.	Spĺňa, Zdroj 860 nm pre zamedzenie interferenčných artefaktov



Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353

IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565

e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

82.16.4	Nesmie byť žiadny relatívny pohyb v XYZ medzi svetelným zdrojom, detektorom a nosníkom. Relatívne pohyby spôsobujú „artifakty“ pri meraní výchylky, ktoré nie je možné kompenzovať alebo korigovať.	Spĺňa, Konštrukcia je tohto typu
82.17	Riadiaca jednotka a software	Spĺňa
82.17.1	Systém musí používať minimálne 24 bitový digitálno-analógový prevodník. Jak pri 90µm skenovacím rozsahu tak aj pri 10nm skenovacím rozsahu odpovedajúce bitové rozlíšenie musí byť <0,1nm.	Spĺňa, 24 bit. prevodník, Subangstromové bitové rozlíšenie pre oba rozsahy
82.17.2	Software musí byť schopný súčasne zaznamenať minimálne tri obrazové dátové kanály pri pixelovom rozlíšení 8000 x 8000.	Spĺňa, 3 kanály 8 tis. X 8 tis
82.17.3	Software musí byť flexibilný a kód plne prístupný.	Spĺňa, Vyhodnocovanie a analýza je užívateľsky programovateľná v open-source programovacím jazyku
82.17.4	Software musí podporovať termálnu metódu pre kalibráciu pružinovej konštanty pri rezonanciách až do 7MHz. Technika musí byť úplne obsiahnutá v hardware a software AFM. Riešenia požadujúce externý hardware a software alebo hardware tretej strany nie sú akceptovateľné.	Spĺňa, Plne integrované vlastné riešenie
82.17.5	Systém musí obsahovať program, ktorý automaticky kalibruje citlivosť nosníka a pružinovú konštantu v závislosti od zvoleného typu sondy. Aby sa zabránilo poškodeniu hrotu sondy, počas kalibrácie nesmie dôjsť ku kontaktu hrotu so vzorkou. Na kalibráciu nesmú byť použité nominálne tabuľkové hodnoty pre citlivosť a pružinovú konštantu.	Spĺňa, Automatická kalibrácia a funkcia predikcie parametrov
82.17.6	Počítač s riadiacim systémom AFM ako riadiaca a vyhodnocovacia jednotka.	Spĺňa, Počítač a riadiaci software súčasťou dodávky

V Bratislave 26. mája 2015

RNDr. Ľubomír Mac  
konateľ





Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava  
Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353  
IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565  
e-mail: [kvant@kvant.sk](mailto:kvant@kvant.sk), web: [www.kvant.sk](http://www.kvant.sk)

Pre:  
Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Študentská 2  
911 50 Trenčín

## Splnenie technickej špecifikácie Časť III

Zariadenia pre testovanie chemických a spektrálnych vlastností materiálov

### Položka č. 42 Vysokoteplotný tribometer

Výrobca: Bruker Corporation  
Model: UMT TriboLab

Požiadavka		Splnenie
Položka č. 42: Vysokoteplotný tribometer		
	ZÁKLADNÝ OPIS	
83.1	Predmetom zákazky je tovar – vysokoteplotný tribometer na určenie tribologických vlastností tenkých vrstiev, povlakov, kovových materiálov a keramiky za normálnych i za zvýšených teplôt (do 1000°C). Prístroj musí byť vybavený systémom umožňujúcim zisťovanie tribologických vlastností pri použití maziva. Základom tribologických meraní je testovanie metódami PIN-on-DISC, Block on ring a Scratch test (ďalej len „Zariadenie“ alebo len „Prístroj“).	Splňa (Predmetom zákazky je tovar – vysokoteplotný tribometer na určenie tribologických vlastností tenkých vrstiev, povlakov, kovových materiálov a keramiky za normálnych i za zvýšených teplôt (do 1000°C). Prístroj je vybavený systémom umožňujúcim zisťovanie tribologických vlastností pri použití maziva. Základom tribologických meraní je testovanie metódami PIN-on-DISC, Block on ring a Scratch test.)
	POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE	
84.1	Zariadenie musí umožňovať testovanie nasledovnými metódami:	Splňa (Zariadenie umožňuje testovanie nasledovnými metódami:)
84.1.1	PIN-on-DISK test	Splňa (PIN-on-DISK test)
84.1.1.1	Rozsah kruhovej stopy : 0-50 mm.	Splňa (Rozsah kruhovej stopy : 0-50 mm)
84.1.1.2	Rozsah zaťaženia: do 500 N.	Splňa (Rozsah zaťaženia: do 500 N)
84.1.1.3	Rozsah teploty: 25°C -1000°C	Splňa (Rozsah teploty: 25°C -1000°C)

84.1.1.4	Krok nastavenia teploty: 0,1°C.	Spĺňa (Krok nastavenia teploty: 0,1°C.)
84.1.1.5	Softvérom regulované otáčky: 0,1-5000 ot./min.	Spĺňa (Softvérom regulované otáčky: 0,1-5000 ot./min.)
84.1.1.6	Softvérom programovateľný priebeh zaťažovania.	Spĺňa (Softvérom programovateľný priebeh zaťažovania.)
84.1.1.7	Priemer guľičky 5/6/8/10 mm.	Spĺňa (Priemer guľičky 5/6/8/10 mm.)
84.1.2	Block-on ring test	Spĺňa (Block-on ring test)
84.1.2.1	Možnosť testu s mazivom.	Spĺňa (Možnosť testu s mazivom.)
84.1.2.2	Maximálna záťaž: 500 N.	Spĺňa (Maximálna záťaž: 500 N)
84.1.2.3	Rozsah otáčok: 0,1 - 3000 RPM.	Spĺňa (Rozsah otáčok: 0,1 - 3000 RPM)
84.1.2.4	Programovateľný priebeh zaťažovania.	Spĺňa (Programovateľný priebeh zaťažovania.)
84.1.2.5	Programovateľná rýchlosť otáčania.	Spĺňa (Programovateľná rýchlosť otáčania.)
84.1.3	Scratch test	Spĺňa (Scratch test)
84.1.3.1	Rozsah: 120 mm.	Spĺňa (Rozsah: 120 mm)
84.1.3.2	Rozsah normálovej a trecej sily: 0,05 - 200 N.	Spĺňa (Rozsah normálovej a trecej sily: 0,05 - 200 N)
84.1.3.3	Rozlíšenie odčítania normálovej a trecej sily: 0,25 mN v rozsahu 0,05-5 N.	Spĺňa (Rozlíšenie odčítania normálovej a trecej sily: 0,25 mN v rozsahu 0,05-5 N)
84.1.3.4	Rozlíšenie odčítania hĺbky vtisku: 0,25 µm.	Spĺňa (Rozlíšenie odčítania hĺbky vtisku: 0,25 µm)
84.1.3.5	Senzor akustickej emise: 0,2 - 5 MHz.	Spĺňa (Senzor akustickej emise: 0,2 - 5 MHz)
84.1.3.6	Rockwell indentor.	Spĺňa (Rockwell indentor.)
84.1.3.7	Softvérom programovateľný priebeh zaťažovania.	Spĺňa (Softvérom programovateľný priebeh zaťažovania.)

**K**  
**FM**

IČO: 31398294

V Bratislave, dňa 26.05.2015

.....  
konateľ

Pre:

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Študentská 2  
911 50 Trenčín

## Splnenie technickej špecifikácie Časť III

Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov.

### Univerzálny tvrdomer

Požiadavka		Splnenie
Položka č. 43: Univerzálny tvrdomer		
85	ZÁKLADNÝ OPIS	
85.1	Univerzálny tvrdomer, ktorý umožňuje meranie tvrdosti v HRc, HV a HB na jednom univerzálnom zariadení	Spĺňa, Univerzálny tvrdomer <b>NEMESIS 9001</b> Od spoločnosti INNOVATEST umožňuje meranie tvrdosti v HRc, HV a HB na jednom univerzálnom zariadení
86	POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE	
	Zariadenie musí spĺňať nasledovné funkčné charakteristiky:	
86.1	Meranie tvrdosti v HRc, HV a HB na jednom univerzálnom zariadení	Spĺňa, Meranie tvrdosti v HRc, HV a HB na jednom univerzálnom zariadení
86.2	Všeobecnými požiadavkami sú predovšetkým meranie tvrdosti rôznych druhov kovov (oceľ, oceleliatiny, nástrojové ocele, nerezové ocele, liatiny, mosadze, bronz, zliatiny hliníka, zliatiny titánu, zliatiny niklu a pod.).	Spĺňa, Meranie tvrdosti rôznych druhov kovov (oceľ, oceleliatiny, nástrojové ocele, nerezové ocele, liatiny, mosadze, bronz, zliatiny hliníka, zliatiny titánu, zliatiny niklu a pod.).
86.3	Tvrdomer musí byť schopný merať a vyhodnotiť tvrdosť podľa metód:	Spĺňa, Ponúka neobmedzenú flexibilitu pri skúškach tvrdosti podľa metód:
86.3.1	Vickers (EN ISO 6507, ASTM E92)	Spĺňa, Vickers (HV), EN ISO 6507, ASTM E92
86.3.2	Knoop (ISO 4545, 4546),	Spĺňa, Knoop (HK) ISO 4545 , 4546
86.3.3	Rockwell (EN ISO 6508),	Spĺňa, Rockwell (HR) EN ISO 6508, ASTM E18

86.3.4	Brinell (EN ISO 6506, ASTM E 10)	Spĺňa, Brinell (HB) EN ISO 6506, ASTM E10
86.3.5	Vickers pomocou hĺbky vpichu (HVT VDI/VDE 2616-1)	Spĺňa, Vickers pomocou hĺbky vpichu HVT VDI / VDE 2616-1
86.4	Zariadenie musí umožňovať optické i hĺbkové meranie tvrdosti.	Spĺňa, Zariadenie umožňuje optické i hĺbkové meranie tvrdosti
86.5	Rozsah zaťaženia minimálne od 1 do 250 kgf/2,45 kN.	Spĺňa, Rozsah zaťaženia od 1 Kgf až 250 Kg/2,45 kN
86.6	Zariadenie musí umožňovať možnosť automatického i manuálneho premerania vpichu	Spĺňa, zariadenie dáva možnosť manuálneho ako aj plne automatického premerania vpichu
86.7	Grafický priebeh hĺbky vpichu v závislosti na čase (Rockwell).	Spĺňa, Grafický priebeh hĺbky vpichu v závislosti na čase (Rockwell)
86.8	Automatická konverzia nameraných veličín do iných jednotiek tvrdosti.	Spĺňa, Automatickú konverziu nameraných veličín do iných jednotiek tvrdosti
86.9	Rozlíšenie tvrdosti min. 0,01 Rockwell, 0,1 Vickers, 1 Brinell.	Spĺňa, Rozlíšenie tvrdosti 0,01 Rockwell, 0,1 Vickers, 1 Brinell.
86.10	LED osvetlenie vpichu	Spĺňa, Optické LED osvetlenie vpichu
86.11	Zariadenie musí byť schopné pracovať v rozsahu teplôt 10 – 30 °C	Spĺňa, Je schopné pracovať v rozsahu teplôt 10 – 35 °C
86.12	Súčasťou príslušenstva musia byť nasledovné položky:	Spĺňa, Súčasťou príslušenstva sú nasledovné položky:
86.12.1.	Vnikajúce telieska vrátane ASTM certifikátu minimálne:	Spĺňa, Vnikajúce telieska vrátane ASTM certifikátu:
86.12.1.1	Rockwell diamantové teliesko 3ks,	Spĺňa, 3 ks Rockwell diamantové teliesko
86.12.1.2	Rockwell 1/8" guľčkové teliesko 2ks,	Spĺňa, 2 ks Rockwell 1/8" guľčkové teliesko, vrátane 1 guľčky



Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353

IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565

e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

86.12.1.3	Rockwell 1/16" guličkové teliesko 2ks,	Spĺňa, 2 ks Rockwell 1/16" guličkové teliesko, vrátane 1 guličky
86.12.1.4	Knoop teliesko 1ks,	Spĺňa, 1 ks Knoop teliesko
86.12.1.5	Vickers 136° teliesko 3ks,	Spĺňa, 3 ks Vickers 136° teliesko
86.12.1.6	Brinell 1 mm teliesko 3ks,	Spĺňa, 3 ks Brinell 1 mm teliesko , vrátane karbidovej guličky
86.12.1.7	Brinell 2,5 mm teliesko 3ks,	Spĺňa, 3 ks Brinell 2,5 mm teliesko , vrátane karbidovej guličky
86.12.1.8	Brinell 5 mm teliesko 3ks,	Spĺňa, 3 ks Brinell 5 mm teliesko , vrátane karbidovej guličky
86.12.2	V - prizma uchytená na strede v osi pod vnikajúcim telieskom s priemerom min. 80 mm,	Spĺňa, V-prizma pre uloženie vzoriek do Ø 80mm
86.12.3	plochý stolček s priemerom min. 80mm,	Spĺňa, Plochý úložný stôl ø80mm
86.12.4	testovací stôl s priemerom min. 200 mm,	Spĺňa, Plochý testovací stôl ø200mm
86.12.5	revolverová hlava min. s 3-mi súčasne vstavanými objektívmi a 3 súčasne vstavanými vnikajúcimi telieskami.	Spĺňa, Motorizovaná "revolverová hlava" sa 6 pozíciami. Počet súčasne vstavaných vnikajúcich teliesok (max. 3 ks)
86.13	Objektív a vnikajúce teliesko sa mení automaticky, motoricky podľa zvolenej metódy merania.	Spĺňa, Objektív a vnikajúce teliesko sa mení automaticky, motoricky podľa zvolenej metódy merania
86.13.1	Skúšobné doštičky set 2 x 12 kusov pre metódy Brinell, Rockwell, Knoop a Vickers	Spĺňa, Skúšobné doštičky set 2 x 12 kusov pre metódy Brinell, Rockwell, Knoop a Vickers



86.13.2	Minimálne s 3 objektívmi so zväčšením 10x, 2,5x a 0,7x.	Spĺňa, Počet súčasne vstavaných objektívov (max. 3 ks) so zväčšením 10x, 2,5x a 0,7x.
86.13.3	CCD kamera minimálne s rozlíšením 5 Mpixel a zoom funkciou	Spĺňa, CCD kamera s rozlíšením 5 Mpixel a zoom funkciou
86.13.4	Automatické i manuálne zaostrovanie.	Spĺňa, Automatické i manuálne zaostrovanie
86.13.5	Optický systém pre meranie hĺbky vtlačenia	Spĺňa, Optický systém pre meranie hĺbky vtlačenia
86.13.6	Automatické určenie výšky vzorky pred meraním	Spĺňa, Automatické určenie výšky vzorky pred meraním
86.13.7	Ovládanie zariadenia musí byť cez dotykový farebný displej minimálne s veľkosťou 15".	Spĺňa, Ovládanie cez nastaviteľný 15" priemerný farebný dotykový panel
86.13.8	Integrovaná riadiaca stanica s operačným systémom HDD + výstup na externý LCD displej.	Spĺňa, Integrovaná riadiaca stanica s operačným systémom HDD + výstup na externý LCD displej.
86.13.9	Softvér pre vyhodnocovanie, zálohovanie a štatistiku, ovládanie v slovenskom alebo českom jazyku	Spĺňa, Softvér pre vyhodnocovanie, zálohovanie a štatistiku, ovládanie v slovenskom alebo českom jazyku
86.13.10	Softvér musí tiež zabezpečovať tlač reportu (výsledku) do PDF alebo cez tlačiareň a export dát do tabuľkového procesora	Spĺňa, Softvér zabezpečuje tlač reportu (výsledku) do PDF alebo cez tlačiareň a export dát do tabuľkového procesora
86.13.11	Pripojenie tvrdomera k riadiacej stanici cez LAN, WLAN, USB	Spĺňa, Pripojenie tvrdomera k riadiacej stanici cez LAN, WLAN, USB
86.14	Súčasťou zariadenia musí byť:	Spĺňa, Súčasťou zariadenia sú:
86.14.1	Návod k obsluhu a údržbe v slovenskom alebo českom jazyku	Spĺňa, Návod k obsluhu a údržbe v slovenskom alebo českom jazyku
86.14.2	Pracovný stôl pre tvrdomer so zásuvkou	Spĺňa, Pracovní stół pre tvrdomer so zásuvkou 750x750x730 mm



Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava  
Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353  
IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565  
e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

86.14.3	Bezpečnostný vypínač umiestnený na prednej, resp. bočnej strane tvrdomera	Spĺňa, Bezpečnostný vypínač umiestnený na prednej, resp. bočnej strane tvrdomera
86.14.4	Prehľadná obrazovka s podsvietením	Spĺňa, Prehľadnú obrazovku s podsvietením
86.14.5	Dostatočná pamäť na namerané hodnoty	Spĺňa, Automatické ukladanie nameraných dát a obrazov, štandardne 3000 súborov
86.14.6	Prenos dát cez USB	Spĺňa, USB-2 výstup, pripojenie k tlačiarne

V Bratislave, 26.05.2015

RNDr. Ľubomír Mach  
konateľ

IČ

5



Pre:

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Študentská 2  
911 50 Trenčín

## Splnenie technickej špecifikácie Časť III

Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov.

Názov zariadenia - Analyzátor gumárenských procesov

Požiadavka		Splnenie
Položka č. 44: Analyzátor gumárenských procesov		
1	ZÁKLADNÝ OPIS	
	Predmetom zákazky je analyzátor gumárenských procesov, ktorý umožňuje merať dynamické vlastnosti elastomérov, termoplastov a kaučukových zmesí, zahŕňajúci testovanie vulkanizačných charakteristík, plynule premenný test a relaxačný test podľa noriem ASTM D5289, D6048, D6204, D6601, D7050, and D7605 (ďalej len „Zariadenie“ alebo len „Pristroj“).	Spĺňa  PRPA W/STL XHEAD/QUE/D5038 DIES ALPHA TECHNOLOGIES
2	POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE	
Zariadenie musí spĺňať nasledovné funkčné charakteristiky:		
88.1	Moduly a krútiaci moment budú merané s časom po tom ako je vzorka namáhaná predbežným napätím	Spĺňa Moduly a krútiaci moment budú merané s časom po tom ako je vzorka namáhaná predbežným napätím
88.2	Starnutie vzorky a temperovanie bude pri naprogramovanom čase, frekvencii, napätí a teplote	Spĺňa Starnutie vzorky a temperovanie bude pri naprogramovanom čase, frekvencii, napätí a teplote
88.3	Kombinácie modulu, krútiaceho momentu a viskozity budú merané pri zvolenej frekvencii, teplote a napätí.	Spĺňa Kombinácie modulu, krútiaceho momentu a viskozity budú merané pri zvolenej frekvencii, teplote a napätí
88.4	Moduly a krútiaci moment budú merané počas	Spĺňa Moduly a krútiaci moment budú merané



	izotermických podmienok pri predbežnom napätí a frekvencii	počas izotermických podmienok pri predbežnom napätí a frekvencii
88.5	Celý systém musí byť kontrolovateľný cez riadiacu jednotku s predvolenými testami s postupnosťou 100 po sebe nasledujúcich vzoriek s automatickým podávačom	Spĺňa Celý systém musí byť kontrolovateľný cez riadiacu jednotku s predvolenými testami s postupnosťou 100 po sebe nasledujúcich vzoriek s automatickým podávačom
88.6	Odblokovanie nadúvania charakteristického pre penové materiály na meranie vulkanizačných charakteristík.	Spĺňa Odblokovanie nadúvania charakteristického pre penové materiály na meranie vulkanizačných charakteristík.
88.7	Rozšírený dynamický rozsah k zvýšeniu senzitivity pri nízkych záťažoch a frekvenciách	Spĺňa Rozšírený dynamický rozsah k zvýšeniu senzitivity pri nízkych záťažoch a frekvenciách
88.8	Tolerancia kalibrácie krútiaceho momentu maximálne do 1 percenta	Spĺňa Tolerancia kalibrácie krútiaceho momentu maximálne do 1 percenta
88.9	Obnovenie teploty vulkanizácie maximálne do 30 sekúnd.	Obnovenie teploty vulkanizácie maximálne do 30 sekúnd.
88.10	Možnosť editácie testu v priebehu skúšania	Spĺňa Možnosť editácie testu v priebehu skúšania
88.11	Zatavovacia testovaciu priehlbina s dvojkuželovou maticou pre vzorku s objemom min. 4,5 cm <sup>3</sup> .	Spĺňa Zatavovacia testovaciu priehlbina s dvojkuželovou maticou pre vzorku s objemom min. 4,5 cm <sup>3</sup> .
88.12	Kontrola teploty mikroprocesorom, počítačovo programovateľná minimálne v rozsahu 40 – 230 °C.	Spĺňa Kontrola teploty mikroprocesorom, počítačovo programovateľná minimálne v rozsahu 40 – 230 °C.
88.13	Regulátor teploty s kontrolovaným ohrevom a s rýchlosťou chladenia minimálne 1 °C/s vzduchom s teplotou minimálne 25 °C.	Spĺňa Regulátor teploty s kontrolovaným ohrevom a s rýchlosťou chladenia minimálne 1 °C/s vzduchom s teplotou

		minimálne 25 °C
88.14	Oscilačné napätie bude minimálne v rozsahu $\pm 0.05^\circ$ až $\pm 90^\circ$ oblúk ( $\pm 0.7\%$ do $\pm 1256\%$ ) s prírastkom minimálne 0.14%, maximálne napätie 50%.	Spĺňa Oscilačné napätie bude minimálne v rozsahu $\pm 0.05^\circ$ až $\pm 90^\circ$ oblúk ( $\pm 0.7\%$ do $\pm 1256\%$ ) s prírastkom minimálne 0.14%, maximálne napätie 50%.
88.15	Oscilačná frekvencia bude minimálne v rozsahu od 0.03 do 33Hz (2 do 2000 cpm) s prírastkom maximálne 0.02 Hz.	Spĺňa Oscilačná frekvencia bude minimálne v rozsahu od 0.03 do 33Hz (2 do 2000 cpm) s prírastkom maximálne 0.02 Hz.
88.16	Snímač krútiaceho momentu v rozsahu minimálne 10 <sup>-2</sup> až 225 dN.m, pre nízke viskozity v rozsahu minimálne 10 <sup>-2</sup> až 56 dN.m.	Spĺňa Snímač krútiaceho momentu v rozsahu minimálne 10 <sup>-2</sup> až 225 dN.m, pre nízke viskozity v rozsahu minimálne 10 <sup>-2</sup> až 56 dN.m.
88.17	Meranie modulov: S', S'', S*, šmykových modulov G', G'', G*.	Spĺňa Meranie modulov: S', S'', S*, šmykových modulov G', G'', G*.
88.18	Voliteľne vypočítané hodnoty viskozít $n$ , $n''$ , $n^*$ , $j'$ , $j''$ , $j^*$ , stratového uhla $\tan \delta$ .	Spĺňa Voliteľne vypočítané hodnoty viskozít $n$ , $n''$ , $n^*$ , $j'$ , $j''$ , $j^*$ , stratového uhla $\tan \delta$ .
88.19	Maximálny tlak 8300 kPa s rozlíšením minimálne 5 kPa, automatickou váhou $\pm 690$ kPa s presnosťou maximálne $\pm 0.1$ g.	Spĺňa Maximálny tlak 8300 kPa s rozlíšením minimálne 5 kPa, automatickou váhou $\pm 690$ kPa s presnosťou maximálne $\pm 0.1$ g.
88.20	Zariadenie musí byť vybavené nasledovným príslušenstvom:	Spĺňa
88.20.1	automatickým podávačom vzoriek,	Spĺňa automatickým podávačom vzoriek,
88.20.2	riadiacou jednotkou s OS Pathfinder IRIS alebo ekvivalentný	Spĺňa riadiacou jednotkou s OS Pathfinder IRIS alebo ekvivalentný
88.20.3	obslužným softvérom,	Spĺňa obslužným softvérom,



Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava  
Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353  
IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565  
e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

88.20.4	tlačiarňou a pneumatickou vysekávačkou na konštantný objem vzoriek minimálne 4,5 cm <sup>3</sup> .	Spĺňa tlačiarňou a pneumatickou vysekávačkou na konštantný objem vzoriek minimálne 4,5 cm <sup>3</sup> .

V Bratislave 26.05.2015

RNDr. Ľubomír Mach  
konateľ



Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava  
Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353  
IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565  
e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

Pre:  
Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Študentská 2  
911 50 Trenčín

## Splnenie technickej špecifikácie Časť III

Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov.

Názov zariadenia - Analyzátor gumárenských procesov s modulom pre meranie plastov

Požiadavka	Splnenie	
Položka č.45 : Analyzátor gumárenských procesov s modulom pre meranie plastov		
1	ZÁKLADNÝ OPIS	
	<p>Predmetom zákazky je analyzátor gumárenských procesov s modulom pre meranie plastov, ktorý umožňuje meranie dynamických vlastností elastomérov, termoplastov a kaučukových zmesí, zahŕňajúci testovanie vulkanizačných charakteristík, plynule premenný test a relaxačný test podľa noriem ASTM D5289, D6048, D6204, D6601, D7050, and D7605 (ďalej len „Zariadenie“ alebo len „Prístroj“).</p>	<p>Spĺňa</p> <p><b>PRPA W/STL XHEAD/QUE/D5038 DIES RPA TRAINING COURSE 3 DAYS INCLUDED ALPHA TECHNOLOGIES</b></p>
2	POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE	
	Zariadenie musí spĺňať nasledovné funkčné charakteristiky:	
90.1	Moduly a krútiaci moment budú merané s časom po tom ako je vzorka namáhaná predbežným napätím	<p>Spĺňa</p> <p>Moduly a krútiaci moment budú merané s časom po tom ako je vzorka namáhaná predbežným napätím</p>
90.2	Starnutie vzorky a temperovanie bude pri naprogramovanom čase, frekvencii, napätí a teplote .	<p>Spĺňa</p> <p>Starnutie vzorky a temperovanie bude pri naprogramovanom čase, frekvencii, napätí a teplote .</p>

90.3	Kombinácie modulu, krútiaceho momentu a viskozity budú merané pri zvolenej frekvencii, teplote a napätí	Spĺňa Kombinácie modulu, krútiaceho momentu a viskozity budú merané pri zvolenej frekvencii, teplote a napätí
90.4	Moduly a krútiaci moment budú merané počas izotermických podmienok pri predbežnom napätí a frekvencii.	Spĺňa Moduly a krútiaci moment budú merané počas izotermických podmienok pri predbežnom napätí a frekvencii.
90.5	Celý systém musí byť kontrolovateľný cez riadiacu jednotku s predvolenými testami s postupnosťou 100 po sebe nasledujúcich vzoriek s automatickým podávačom .	Spĺňa Celý systém musí byť kontrolovateľný cez riadiacu jednotku s predvolenými testami s postupnosťou 100 po sebe nasledujúcich vzoriek s automatickým podávačom .
90.6	Odblokovanie nadúvania charakteristického pre penové materiály na meranie vulkanizačných charakteristík.	Spĺňa Odblokovanie nadúvania charakteristického pre penové materiály na meranie vulkanizačných charakteristík.
90.7	Prítomnosť krútiaceho prevodníka špeciálne zostrojeného na meranie charakteristík nízkej viskozity materiálov ako sú termoplasty (PVC, polyolefíny, ABS, polystyrén, polyamidy) a termoplastické vulkanizáty (TPR, TPV, TPU, TPE).	Spĺňa Prítomnosť krútiaceho prevodníka špeciálne zostrojeného na meranie charakteristík nízkej viskozity materiálov ako sú termoplasty (PVC, polyolefíny, ABS, polystyrén, polyamidy) a termoplastické vulkanizáty (TPR, TPV, TPU, TPE).
90.8	Rozšírený dynamický rozsah k zvýšeniu citlivosti pri nízkych záťažoch a frekvenciách.	Spĺňa Rozšírený dynamický rozsah k zvýšeniu citlivosti pri nízkych záťažoch a frekvenciách.
90.9	Tolerancia kalibrácie krútiaceho momentu maximálne do 1 percenta.	Spĺňa Tolerancia kalibrácie krútiaceho momentu maximálne do 1 percenta.
90.10	Obnovenie teploty vulkanizácie maximálne do 30 sekúnd.	Spĺňa Obnovenie teploty vulkanizácie maximálne do 30 sekúnd.
90.11	Možnosť editácie testu v priebehu skúšania.	Spĺňa Možnosť editácie testu v priebehu skúšania.

90.12	Zatavovacia testovacia priehlbina s dvojkuželovou maticou pre vzorku s objemom min. 4,5 cm <sup>3</sup> .	Spĺňa Zatavovacia testovacia priehlbina s dvojkuželovou maticou pre vzorku s objemom min. 4,5 cm <sup>3</sup> .
90.13	Kontrola teploty mikroprocesorom, počítačovo programovateľná minimálne v rozsahu 40 – 230 °C.	Kontrola teploty mikroprocesorom, počítačovo programovateľná minimálne v rozsahu 40 – 230 °C.
90.14	Regulátor teploty s kontrolovaným ohrevom a s rýchlosťou chladenia minimálne 1 °C/s vzduchom s teplotou minimálne 25 °C.	Spĺňa Regulátor teploty s kontrolovaným ohrevom a s rýchlosťou chladenia minimálne 1 °C/s vzduchom s teplotou minimálne 25 °C.
90.15	Oscilačné napätie minimálne v rozsahu +/- 0.05° až +/-90° oblúk (+/-0.7% do +/-1256% ) s prírastkom minimálne 0.14%, maximálne napätie 50%.	Spĺňa Oscilačné napätie minimálne v rozsahu +/-0.05° až +/-90° oblúk (+/-0.7% do +/-1256% ) s prírastkom minimálne 0.14%, maximálne napätie 50%.
90.16	Oscilačná frekvencia minimálne v rozsahu od 0.03 do 33Hz (2 do 2000 cpm) s prírastkom maximálne 0.02 Hz.	Spĺňa Oscilačná frekvencia minimálne v rozsahu od 0.03 do 33Hz (2 do 2000 cpm) s prírastkom maximálne 0.02 Hz.
90.17	Snímač krútiaceho momentu v rozsahu minimálne 10 <sup>-2</sup> až 225 dN.m, pre nízke viskozity v rozsahu minimálne 10 <sup>-2</sup> až 56 dN.m.	Spĺňa Snímač krútiaceho momentu v rozsahu minimálne 10 <sup>-2</sup> až 225 dN.m, pre nízke viskozity v rozsahu minimálne 10 <sup>-2</sup> až 56 dN.m.
90.18	Meranie modulov: S', S'', S*, šmykových modulov G', G'', G*.	Spĺňa Meranie modulov: S', S'', S*, šmykových modulov G', G'', G*.
90.19	Voliteľne vypočítané hodnoty viskozít n, n'', n*, j', j'', j*, stratového uhla tan δ	Spĺňa Voliteľne vypočítané hodnoty viskozít n, n'', n*, j', j'', j*, stratového uhla tan δ
90.20	Maximálny tlak 8300 kPa s rozlíšením minimálne 5 kPa, automatickou váhou +/- 690 kPa s presnosťou maximálne +/- 0.1 g.	Spĺňa Maximálny tlak 8300 kPa s rozlíšením minimálne 5 kPa, automatickou váhou +/- 690 kPa s presnosťou maximálne +/- 0.1 g.
90.21	Zariadenie musí byť vybavené nasledujúcim príslušenstvom:	
90.21.1		Áno spĺňa automatickým podávačom vzoriek,



Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353

IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565

e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

	automatickým podávačom vzoriek,	
90.21.2	radiacou jednotkou s OS Pathfinder IRIS alebo ekvivalentný,	Áno spĺňa radiacou jednotkou s OS Pathfinder IRIS alebo ekvivalentný,
90.21.3	obslužným softvérom,	Áno spĺňa obslužným softvérom,
90.21.4	tlačiarňou a pneumatickou vysekávačkou na konštantný objem vzoriek minimálne 4,5 cm <sup>3</sup> .	Áno spĺňa tlačiarňou a pneumatickou vysekávačkou na konštantný objem vzoriek minimálne 4,5 cm <sup>3</sup>

V Bratislave 26.05.2015

RNDr. Ľubomír Mach  
konateľ

Pre:  
Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Študentská 2  
911 50 Trenčín

## Splnenie technickej špecifikácie Časť III

Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov.

### Univerzálny skúšobný ťhací stroj

Požiadavka		Splnenie
Položka č. 46: Univerzálny skúšobný ťhací stroj		
91	ZÁKLADNÝ OPIS	
91.1	Univerzálny skúšobný ťhací stroj s príslušenstvom na meranie fyzikálno-mechanických vlastností (pevnosti v ťahu, ťažnosti, Youngov modul, pevnosť na medzi klzu) elastomérov, termoplastov, kompozitov a polymérnych zmesí s veľkou presnosťou. Prístroj slúži na rýchle určenie ako materiál reaguje na silu pri pretrhnutí.	Splňa, Prístroj <b>AUTOGRAPH AG-X 5 kN</b> od Shimadzu Corporation je univerzálny skúšobný ťhací stroj s príslušenstvom na meranie fyzikálno-mechanických vlastností (pevnosti v ťahu, ťažnosti, Youngov modul, pevnosť na medzi klzu) elastomérov, termoplastov, kompozitov a polymérnych zmesí s veľkou presnosťou. Prístroj slúži na rýchle určenie ako materiál reaguje na silu pri pretrhnutí.
92	POŽADOVANÉ TECHNICKE (FUNKČNÉ A VYKONNOSTNÉ) PARAMETRE	
	Zariadenie musí spĺňať nasledovné funkčné charakteristiky:	
92.1	Maximálna zaťažovacia sila 5 kN.	Splňa, zaťažovacia sila do 5 kN.
92.2	Presnosť merania: trieda 0,5/1 podľa EN ISO 7500-1 a ASTM E4.	Splňa, Presnosť merania: trieda 0,5/1 podľa EN ISO 7500-1 a ASTM E4
92.3	Dvojstĺpový stolný model minimálne 5 kN.	Splňa, Dvojstĺpový stolný model 5 kN
92.4	Pracovná výška skúšobného priestoru minimálne 1600 mm.	Splňa, Pracovná výška skúšobného priestoru 1600 mm
92.5	Pracovná šírka skúšobného priestoru minimálne 420 mm.	Splňa, Pracovná šírka skúšobného priestoru minimálne 420 mm
92.6	Skúšobná rýchlosť minimálne v rozsahu 0,001 až 3000 mm.	Splňa, vysoká skúšobná rýchlosť v rozsahu 0,001 - 3000 mm/min



**KVANT**

Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353

IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565

e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

92.7	Rýchlosť spätného pohybu priečnika minimálne 3300 mm.	Spĺňa, spätná rýchlosť pohybu priečnika 3300 mm/min
92.8	Rýchlosť snímania dát minimálne 300 kHz rýchlosť záznamu dát minimálne 5 kHz.	Spĺňa, Rýchlosť snímania dát 300 kHz a rýchlosť záznamu dát 5 kHz.
92.9	Integrovaná meracia, riadiaca a regulačná technika.	Spĺňa, Obsahuje integrovanú meráciu, riadiacu a regulačnú techniku.
92.10	Možnosť ovládania stroja a vykonávanie skúšky nezávisle na riadiacej stanici možnosť vytvárania skúšobných programov a ich uloženie do pamäti riadiacej elektroniky pomocou riadiaceho ovládacieho panelu, so záznamom dát a záznam dát pomocou USB-pamäte (tzn. ovládanie bez riadiacej stanice).	Spĺňa, Možnosť ovládania stroja a vykonávanie skúšky nezávisle na riadiacej stanici možnosť vytvárania skúšobných programov a ich uloženie do pamäti riadiacej elektroniky pomocou riadiaceho ovládacieho panelu, so záznamom dát a záznam dát pomocou USB- pamäte (tzn. ovládanie bez riadiacej stanice).
92.11	Plne digitálny systém s automatickým riadením skúšobných metód.	Spĺňa, Plne digitálny systém s automatickým riadením skúšobných metód.
92.12	Komunikácia s riadiacou stanicou + riadiacim a vyhodnocovacím softvérom pomocou COM alebo Ethernet	Spĺňa, Komunikáciu s riadiacou stanicou + riadiacim a vyhodnocovacím softvérom pomocou COM alebo Ethernet
92.13	Bezúdržbové a presné riadenie priečnika servopohonom.	Spĺňa, Bezúdržbové a presné riadenie priečnika servopohonom.
92.14	Vedenie priečnika pomocou presného predupnutého guľôčkového vedenia (bez mech. vôle)	Spĺňa, Vedenie priečnika pomocou presného predupnutého guľôčkového vedenia (bez mech. vôle)
92.15	El. napájanie 230 V.	Spĺňa, El. napájanie 230 V
92.16	Možnosť zabudovania teplotnej skúšobnej komory.	Spĺňa, Možnosť zabudovania teplotnej skúšobnej komory
92.17	Zariadenie musí spĺňať nasledovné požiadavky na bezpečnostné prvky:	Zariadenie spĺňa nasledovné požiadavky na bezpečnostné prvky:
92.17.1	snímače sily s automatickým načítaním rozsahu snímača, a jeho kalibračných hodnôt	Spĺňa, Obsahuje snímače sily s automatickým načítaním rozsahu snímača, a jeho kalibračných hodnôt

92.17.2	ochrana snímača sily proti jeho preťaženiu,	Spĺňa, Obsahuje ochranu snímača sily proti jeho preťaženiu
92.17.3	zabudovaná tepelná a sieťová ochrana,	Spĺňa, Má zabudovanú tepelnú a sieťovú ochranu
92.17.4	elektronicky aj mechanicky nastaviteľné limity posuvu priečnika,	Spĺňa, Obsahuje elektronicky aj mechanicky nastaviteľné limity posuvu priečnika
92.17.5	núdzový vypínač	Spĺňa, Obsahuje núdzový vypínač
92.18	Zariadenie musí spĺňať nasledovné požiadavky na vybavenie stroja skúšobnými prípravkami a snímačmi:	Zariadenie spĺňa nasledovné požiadavky na vybavenie stroja skúšobnými prípravkami a snímačmi:
92.18.1	Snímač sily 5 kN, tr. presnosti 1% v rozsahu minimálne 5 N až 5 kN s automatickou kalibráciou po pripojení k riadiacej elektronike	Spĺňa, Snímač sily 5 kN, tr. presnosti 1% v rozsahu minimálne 5 N až 5 kN s automatickou kalibráciou po pripojení k riadiacej elektronike
92.18.2	Snímač sily 500 N, tr. presnosti 1% v rozsahu min. 0,5 N až 500 N s automatickou kalibráciou po pripojení k riadiacej elektronike	Spĺňa, Snímač sily 500 N, tr. presnosti 1% v rozsahu min. 0,5 N až 500 N s automatickou kalibráciou po pripojení k riadiacej elektronike
92.18.3	Mechanické klinové upínače pre ťahové skúšky 5 kN s upínacími čelustami s pyramídovým výbrusom o šírke minimálne 25 mm, vhodné pre pracovné teploty v rozsahu minimálne od -70 ° C do 280 ° C	Spĺňa, Mechanické klinové upínače pre ťahové skúšky 5 kN s upínacími čelustami s pyramídovým výbrusom. Upínacia hrúbka vzorky 0 - 7 mm - upínacia šírka 25 mm, vhodné pre pracovné teploty v rozsahu od -70 ° C do 300 ° C
92.18.4	Pneumatické stranové upínače pre ťahové skúšky 1 kN s upínacími čelustami s pyramídovým výbrusom o šírke minimálne 45 mm, vhodné pre pracovné teploty v rozsahu minimálne od -70 ° C do 200 ° C.	Spĺňa, Pneumatické stranové upínače pre ťahové skúšky 1 kN s upínacími čelustami s pyramídovým výbrusom. Upínacia hrúbka vzorky 0 - 6 mm - upínacia šírka 50 mm, vhodné pre pracovné teploty v rozsahu od -70 ° C do 200 ° C.
92.18.5	Pneumatické stranové upínače pre ťahové skúšky 5 kN s upínacími čelustami s pyramídovým výbrusom o šírke minimálne 50 mm, vhodné pre pracovné teploty v rozsahu minimálne od -70 ° C do 200 ° C.	Spĺňa, Pneumatické stranové upínače pre ťahové skúšky 1 kN s upínacími čelustami s pyramídovým výbrusom. Upínacia hrúbka vzorky 0 - 6 mm - upínacia šírka 60 mm, vhodné pre pracovné teploty v rozsahu od -70 ° C do 200 ° C.



92.18.6	Pedálove ovládanie s aretáciou pneumatických upínačov.	Spĺňa, Pedálové ovládanie s aretáciou pneumatických upínačov
92.18.7	Teplotná skúšobná komora s teplotným rozsahom minimálne od -70 ° C do 300 ° C, s digitálnym regulátorom teploty, s dverami s oknom pre zabezpečenie súčinnosti funkcie sa video extenzometrom.	Spĺňa, Teplotná skúšobná komora s teplotným rozsahom od -70 ° C do 320 ° C, s digitálnym regulátorom teploty SIMPAC alebo Eurotherm, s prierezovým oknom na dverách s úpravou pre použitie s videoextenzometrom.
92.18.8	Vybavenie komory príslušenstvom pre pripojenie k testovaciemu stroju stolného prevedenie.	Spĺňa, Obsahuje vybavenie komory príslušenstvom pre pripojenie k testovaciemu stroju stolného prevedenia.
92.18.9	Zaistenie posuvu komory do skúšobného priestoru mechanického rámu pre skúšky pri rôznych teplotných vplyvoch a zároveň posunutie komory mimo skúšobný priestor pre zabezpečenie skúšok bez teplotnej komory.	Spĺňa, Zaistenie posuvu komory do skúšobného priestoru mechanického rámu pre skúšky pri rôznych teplotných vplyvoch a zároveň posunutie komory mimo skúšobný priestor pre zabezpečenie skúšok bez teplotnej komory.
92.18.10	Ohrev komory elektrický, chladenie komory elektrickým systémom chladničky maximálne do - 70 ° C.	Spĺňa, Ohrev komory elektrický, chladenie komory elektrickým systémom chladničky do - 70 ° C
92.18.11	Video-extenzometer pre vyhodnocovanie deformácie skúšaných vzoriek, softvér pre riadenie video-extenzometru a spracovanie meraných dát a záznamu - video záznam priebehu deformácia vzorky počas skúšky - meranie deformácie v pozdĺžnom aj v priečnom (zúženie) smere - zorné pole v rozsahu minimálne od 55 mm do 500 mm, trieda presnosti 0,5 - zorné pole od 800 mm, trieda presnosti 1 - predvolená vzdialenosť merania GL = 10 až 100 mm, deformácia až 600%.	Spĺňa, Obsahuje video-extenzometer pre vyhodnocovanie deformácie skúšaných vzoriek, softvér pre riadenie video-extenzometru a spracovanie meraných dát a záznamu - video záznam priebehu deformácia vzorky počas skúšky - meranie deformácie v pozdĺžnom aj v priečnom (zúženie) smere - zorné pole v rozsahu od 55 mm do 500 mm, trieda presnosti 0,5 - zorné pole od 800 mm, trieda presnosti 1 - predvolená vzdialenosť merania GL = 10 až 100 mm, deformácia až 600%.
92.19	Zariadenie musí spĺňať nasledovné požiadavky na softvérové vybavenie stroja a radiacej stanice:	Spĺňa, Zariadenie spĺňa nasledovné požiadavky na softvérové vybavenie stroja a radiacej stanice:
92.19.1	Programové vybavenie v slovenskej verzii.	Spĺňa, Programové vybavenie v slovenskej verzii



92.19.2	Softvér pracujúci pod MS Windows alebo ekvivalentným, ktorý je využiteľný pre vykonávanie všeobecných skúšok pevnosti v ťahu, v tlaku a v ohybe, ako aj skúšky adhézie a cyklických skúšok (skúšky kovov a plastov).	Splňa, Softvér pracujúci pod MS Windows, ktorý je využiteľný pre vykonávanie všeobecných skúšok pevnosti v ťahu, v tlaku a v ohybe, ako aj skúšky adhézie a cyklických skúšok (skúšky kovov a plastov).
92.19.3	Softvér musí umožňovať:	Splňa, Softvér umožňuje:
92.19.3.1	vytváranie, ukladanie, vyvolávanie a kopírovanie skúšobných metód (testov)	Splňa, vytváranie, ukladanie, vyvolávanie a kopírovanie skúšobných metód (testov)
92.19.3.2	export nameraných dát do formátov, pdf, xls, txt,	Splňa, export nameraných dát do formátov, pdf, xls, txt,
92.19.3.3	komunikáciu s video-extenzometrom a ktorý spracováva ním merané dáta a záznamy	Splňa, komunikáciu s video-extenzometrom, ktorý spracováva ním merané dáta a záznamy
92.19.3.4	možnosť nastavenia užívateľom definovaného priebehu testu zloženého z lineárnych segmentov pohybu priečnika (posuv nahor, posuv dole, zotrvanie na hodnote / v závislosti na reguláciu polohy priečnika, sily, či deformácia materiálu),	Splňa, možnosť nastavenia užívateľom definovaného priebehu testu zloženého z lineárnych segmentov pohybu priečnika (posuv nahor, posuv dole, zotrvanie na hodnote / v závislosti na reguláciu polohy priečnika, sily, či deformácia materiálu),
92.19.3.5	možnosť súčasného zobrazovania meraných hodnôt až z minimálne 4 meraných kanálov.	Splňa, možnosť súčasného zobrazovania meraných hodnôt až zo 4 meraných kanálov
92.19.4	Verzia softvéru musí byť v slovenčine alebo češtine, angličtine, nemčine	Splňa, Verzia softvéru je dostupná vo viacerých jazykoch, v slovenčine alebo češtine, angličtine, nemčine
92.19.5	Možnosť generovania výsledkov do protokolov v rôznych jazykových verziách (napr. do slovenčiny, angličtiny, nemčiny a i.).	Splňa, Možnosť generovania výsledkov do protokolov v rôznych jazykových verziách (napr. do slovenčiny, angličtiny, nemčiny a i.)
92.19.6	Pripojenie k riadiacej elektronike skúšobného stroja pomocou COM alebo Ethernet	Splňa, Pripojenie k riadiacej elektronike skúšobného stroja pomocou COM alebo Ethernet

V Bratislave, 26.05.2015

RNDr. Ľubomír Mach  
konateľ

Pre:  
Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Študentská 2  
911 50 Trenčín

## Splnenie technickej špecifikácie Časť III

Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov.

Názov zariadenia - Prístroj na termickú analýzu s funkciou termogravimetrie  
a diferenčnej skenovacej kalorimetrie

Požiadavka		Splnenie
Položka č. 47:		
1	ZÁKLADNÝ OPIS	
	Predmetom zákazky je analyzátor gumárenských procesov, ktorý umožňuje merať dynamické vlastnosti elastomérov, termoplastov a kaučukových zmesí, zahŕňajúci testovanie vulkanizačných charakteristík, plynule premenný test a relaxačný test podľa noriem ASTM D5289, D6048, D6204, D6601, D7050, and D7605 (ďalej len „Zariadenie“ alebo len „Prístroj“).	Spĺňa  STARe System TGA/DSC 2 HT/1600 s príslušenstvom a SW STARe 13,00  METTLER TOLEDO
2	POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE	
	Zariadenie musí spĺňať nasledovné funkčné charakteristiky:	
94.1	Hmotnostné zmeny.	Hmotnostné zmeny
94.2	Režim riadenej straty hmotnosti.	Režim riadenej straty hmotnosti.
94.3	Vyhodnotenie straty hmotnosti.	Vyhodnotenie straty hmotnosti.
94.4	Zariadenie musí umožňovať:	
94.4.1	meranie tepelného toku,	Umožňuje meranie tepelného toku

94.4.2	meranie DSC signálu reakčného tepla.	Meranie DSC signálu reakčného tepla
94.5	Možnosť merania sorpčnej schopnosti vzoriek.	Umožňuje merania sorpčnej schopnosti vzoriek
94.6	Súčasťou zariadenia musí byť riadiaco-vyhodnocovací softvér pre výpočet diferenčnej termickej analýzy a diferenčné kalorimetrické aplikácie, ktorý poskytuje dôležité doplňujúce informácie týkajúce sa exo a endo reakcií s možnosťou použitia kalibrácie teploty.	Súčasťou zariadenia je riadiaco-vyhodnocovací softvér pre výpočet diferenčnej termickej analýzy a diferenčné kalorimetrické aplikácie, ktorý poskytuje dôležité doplňujúce informácie týkajúce sa exo a endo reakcií s možnosťou použitia kalibrácie teploty
94.7	Súčasťou zariadenia musí byť špeciálny stôl.	Súčasťou zariadenia je špeciálny stôl
94.8	Teplotný rozsah minimálne RT - 1600°C.	Teplotný rozsah minimálne RT - 1600°C.
94.9	Reprodukovateľnosť maximálne +/- 0,3 °C.	Reprodukovateľnosť maximálne +/- 0,3 °C.
94.10	Rýchlosť ohrevu (izbová teplota ...1600°C) maximálne 10 minút.	Rýchlosť ohrevu (izbová teplota ...1600°C) maximálne 10 minút
94.11	Rýchlosť chladenia (1600...100°C) maximálne 22 minút.	spĺňa
94.12	Rozlíšenie teploty v peci minimálne 0,001°C.	spĺňa
94.13	Maximálna váživosť 5 g.	Maximálna váživosť 5 g.
94.14	Rozlíšenie minimálne 1g.	spĺňa
94.15	DSC rozlíšenie minimálne 0,00003°C.	DSC rozlíšenie minimálne 0,00003°C.
94.16	DSC citlivosť minimálne 0,1 mW.	DSC citlivosť minimálne 0,1 mW.
94.17	Objem vzorky maximálne 900µl.	Áno spĺňa

94.18	Zariadenie musí byť vybavené:	
94.18.1	zabudovanou mikrováhou na paralelne riadenom uchytení pre zabezpečenie stability hmotnosti vzorky pri jej topení.	Má zabudovanú mikrováhu na paralelne riadenom uchytení pre zabezpečenie stability hmotnosti vzorky pri jej topení.
94.18.2	Modulárnym systémom s možnosťou rozšírenia.	Modulárnym systémom s možnosťou rozšírenia.
94.18.3	Rotametrom na meranie prietoku plynu.	Má rotameter na meranie prietoku plynu
94.19	Opakovateľnosť základnej krivky minimálne 10 ug v celom teplotnom rozsahu.	Áno spĺňa
94.20	Farebný dotykový ovládací displej.	Má farebný dotykový ovládací displej.
94.21	LAN pripojenie riadiaco-vyhodnocovacej stanice pomocou fixnej API adresy	Áno spĺňa
94.22	Kompatibilita zariadenia s riadiaco - vyhodnocovacím softvérom .	Áno spĺňa
94.23	Paralelne meranie DSC – TGA signálu.	Paralelne meranie DSC – TGA signálu.
94.24	Plne automatická kalibrácia a justácia hmotnosti pomocou zabudované interného kalibračného závažia	Plne automatická kalibrácia a justácia hmotnosti pomocou zabudované interného kalibračného závažia
94.25	Meranie v inertnej atmosfére automatické prepínanie meracej atmosféry počas merania	Meranie v inertnej atmosfére automatické prepínanie meracej atmosféry počas merania
94.26	Eliminácia komínových efektov pomocou horizontálnej orientácia piecky	Eliminácia komínových efektov pomocou horizontálnej orientácia piecky
94.27	Plne automatická minimálne trojbodová kalibrácia teploty pece na bod topenia kovov.	Plne automatická minimálne trojbodová kalibrácia teploty pece na bod topenia kovov.



Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353

IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565

e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

94.28	Možnosť preplachovania meracej cely plynom	Má možnosť preplachovania meracej cely plynom
94.29	Ochrana váhového priestoru a priestoru elektroniky pomocou pretlaku inertného plynu.	Má ochranu váhového priestoru a priestoru elektroniky pomocou pretlaku inertného plynu
94.30	Inštalovaný preplachový plyn.	Inštalovaný preplachový plyn.
94.31	Teplotná stabilizácia plášťa piecky a ochrana váhy pomocou externého uzatvoreného chladiaceho okruhu	Má teplotnú stabilizáciu plášťa piecky a ochrana váhy pomocou externého uzatvoreného chladiaceho okruhu
94.32	Nádobky so silikátmi (keramické) stabilné maximálne do 2000°C.	Obsahuje nádobky so silikátmi (keramické) stabilné maximálne do 2000°C.
94.33	Platinové nádobky na reakčné teplá.	Platinové nádobky na reakčné teplá

V Bratislave 26.05.2015

RNDr. Ľubomír Mach  
konateľ



Pre:  
Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Študentská 2  
911 50 Trenčín

## Splnenie technickej špecifikácie Časť III

Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov.

Dynamický adhezor s vlastným zdrojom tlakového vzduchu

Požiadavka	Splnenie
Položka č. 48: Dynamický adhezor s vlastným zdrojom tlakového vzduchu	
1 ZÁKLADNÝ OPIS	
Predmetom zákazky je dynamický adhezor s vlastným zdrojom tlakového vzduchu pre dynamické a statické skúšky plášťov automobilových pneumatík s rozmermi od R 13 po R 20,5 (ďalej len „Zariadenie“ alebo len „Pristroj“).	Predmetom zákazky je dynamický adhezor s vlastným zdrojom tlakového vzduchu <b>DA-1S Dynamický adhezor</b> od spoločnosti <b>VÚB a.s.</b>
2 POŽADOVANÉ TECHNICKE (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE	
Uchádzačom ponúkaný predmet zákazky musí spĺňať nasledovné minimálne požiadavky na funkčné a výkonnostné parametre:	
Zariadenie musí spĺňať nasledovné funkčné charakteristiky:	
2.1 Rýchlostný režim plášťov musí byť v rozsahu minimálne od 0 do 180 km / hod pre dynamické skúšky.	Rýchlostný režim plášťov je v rozsahu od 0 do 180 km / hod pre dynamické skúšky.
2.2 Rýchlosť vertikálneho statického a dynamického zaťažovania pneumatiky musí byť nastaviteľná s rozsahom minimálne od 2 do 5 mm / s s väzbou na deformáciu plášťa.	Rýchlosť vertikálneho statického a dynamického zaťažovania pneumatiky je nastaviteľná s rozsahom od 2 do 5 mm / s s väzbou na deformáciu plášťa.
2.3 Riadenie prítlačnou silou aj riadenie deformácií pri priebežne sa meniace rýchlosti v rozsahu minimálne od 0 do 180 km / hod.	Riadenie prítlačnou silou aj riadenie deformácií pri priebežne sa meniace rýchlosti v rozsahu od 0 do 180 km / hod.
2.4 Zariadenie musí byť vybavené jednotkou pre ovládanie pritláčania pneumatík, nastavenie rýchlostného režimu, nastavenie odklonu a natočenia kolesa (natočenie len pri dynamických skúškach) a pri statických skúškach nastavenie posuvu pracovného stola, všetko s on-line napojením a riadením cez riadiacu stanicu. Riadiaca stanica je súčasťou dodávky.	Zariadenie je vybavené jednotkou pre ovládanie pritláčania pneumatík, nastavenie rýchlostného režimu, nastavenie odklonu a natočenia kolesa (natočenie len pri dynamických skúškach) a pri statických skúškach nastavenie posuvu pracovného stola, všetko s on-line napojením a riadením cez riadiacu stanicu. Riadiaca stanica je



		súčasťou dodávky.
2.5	Možnosť vyhotovenia záznamu prítlačných síl pneumatiky na podložku v troch osiach tenzometrickým snímačom síl v upevňovacej hlavici a záznamu deformácie plášťa.	Možnosť vyhotovenia záznamu prítlačných síl pneumatiky na podložku v troch osiach tenzometrickým snímačom síl v upevňovacej hlavici a záznamu deformácie plášťa.
2.6	Meracia ústredňa s napojením na riadiacu stanicu s on-line záznamom a výstupom síl a deformácií musia byť súčasťou zariadenia.	Meracia ústredňa s napojením na riadiacu stanicu s on-line záznamom a výstupom síl a deformácií sú súčasťou zariadenia.
2.7	Softvér s riadiacou stanicou pre kompletné on-line ovládanie skúšobného zariadenia v reálnom čase.	Softvér s riadiacou stanicou pre kompletné on-line ovládanie skúšobného zariadenia v reálnom čase.
2.8	Softvér pre on-line záznam a vyhodnotenie nameraných hodnôt zo snímača síl a posuvu.	Softvér pre on-line záznam a vyhodnotenie nameraných hodnôt zo snímača síl a posuvu.
2.9	Upevňovacia hlavica ráfika kolesa musí byť univerzálna pre meranie rôznych veľkostí pneumatík od R 13 po R 20,5.	Upevňovacia hlavica ráfika kolesa je univerzálna pre meranie rôznych veľkostí pneumatík od R 13 po R 20,5.
2.10	Vybavené bezpečnostným krytom pre bezpečnosť obsluhujúcej osoby, vrátane núdzového zastavenia zariadenia.	Vybavené bezpečnostným krytom pre bezpečnosť obsluhujúcej osoby, vrátane núdzového zastavenia zariadenia.
2.11	Konštrukcia adhezora musí byť pripravená pre neskoršie rozšírenie pre meranie so záznamom kamier umiestnených z boku pneumatiky a jej čelného pohľadu.	Konštrukcia adhezora je pripravená pre neskoršie rozšírenie pre meranie so záznamom kamier umiestnených z boku pneumatiky a jej čelného pohľadu.
2.12	Rozmery dynamického skúšobného zariadenia maximálne 6 x 4,5 x výška 3 m	Rozmery dynamického skúšobného zariadenia 6 x 4,5 x výška 3 m
2.13	Požadované kritériá pre dynamické skúšky:	Požadované kritériá pre dynamické skúšky:
2.13.1	Skúška dynamického valenia po podložke simulujúcej vozovku (odvažovanie po páse alebo valci).	Skúška dynamického valenia po podložke simulujúcej vozovku (odvažovanie po páse alebo valci).
2.13.2	Simulácia jazdy cez prekážky definovaných tvarov (s výškou maximálne 2 cm a definovaných tvarov)	Simulácia jazdy cez prekážky definovaných tvarov (s výškou 2 cm a definovaných tvarov)
2.13.3	Automatické pritláčanie pneumatík, prítlačná sila v rozsahu minimálne od 0 do 1,2 tony.	Automatické pritláčanie pneumatík, prítlačná sila v rozsahu od 0 do 1,2 tony.
2.13.4	Automatické riadenie rýchlostného režimu v rozsahu minimálne od 0 do 180 km.h <sup>-1</sup> , regulácia rýchlosti musí byť plynulá v	Automatické riadenie rýchlostného režimu v rozsahu od 0 do 180 km.h <sup>-1</sup> , regulácia rýchlosti je plynulá v

	priebehu experimentu.	priebehu experimentu.
2.13.5	Automatické nastavenie zmeny odklonu pláštá v rozsahu minimálne + -20 ° aj v priebehu experimentov pri rýchlostnom režime do 120 km.h-1.	Automatické nastavenie zmeny odklonu pláštá v rozsahu + -20 ° aj v priebehu experimentov pri rýchlostnom režime do 120 km.h-1.
2.13.6	Automatické nastavenie natočenia skúšanej pneumatiky (pozdlžna os pláštá voči osi rotujúceho valca alebo pásu) v rozsahu minimálne $\pm 30^\circ$ aj v priebehu experimentov pri rýchlostnom režime do 60 km.h-1.	Automatické nastavenie natočenia skúšanej pneumatiky (pozdlžna os pláštá voči osi rotujúceho valca alebo pásu) v rozsahu $\pm 30^\circ$ aj v priebehu experimentov pri rýchlostnom režime do 60 km.h-1.
2.13.7	Pribrzdžovanie testovanej pneumatiky od R 13 do R 16 v priebehu experimentu pri rýchlostnom režime do 60 km.h-1.	Pribrzdžovanie testovanej pneumatiky od R 13 do R 16 v priebehu experimentu pri rýchlostnom režime do 60 km.h-1.
2.14	Požadované kritériá pre statické skúšky:	Požadované kritériá pre statické skúšky:
2.14.1	Automatické pritláčanie pneumatík, pritlačná sila v rozsahu minimálne od 0 do 3,2 tony.	Automatické pritláčanie pneumatík, pritlačná sila v rozsahu od 0 do 3,2 tony.
2.14.2	Automatický posun pracovného stola s podložkami v oboch smeroch v rovine pracovného stola kolmo k smeru skúšok posunutím minimálne v rozsahu od 0 do 150 mm.	Automatický posun pracovného stola s podložkami v oboch smeroch v rovine pracovného stola kolmo k smeru skúšok posunutím v rozsahu od 0 do 150 mm.
2.14.3	Skúšky deformačných charakteristík pneumatík s využitím pracovného stola pre statické skúšky:	Skúšky deformačných charakteristík pneumatík s využitím pracovného stola pre statické skúšky:
2.14.3.1	Radiálna deformačná charakteristika - prísun pláštá s meraním pritlačnej sily a deformácie pláštá,	Radiálna deformačná charakteristika - prísun pláštá s meraním pritlačnej sily a deformácie pláštá,
2.14.3.2	Obvodová deformačná charakteristika - prísun pláštá s blokáciou kolesa s pohybom pracovného stola v smere obvodu pláštá s meraním pritlačnej sily, deformácia plášte, sily potrebnej na pohyb pracovného stola a záznam posunu pracovného stola v danej osi,	Obvodová deformačná charakteristika - prísun pláštá s blokáciou kolesa s pohybom pracovného stola v smere obvodu pláštá s meraním pritlačnej sily, deformácia plášte, sily potrebnej na pohyb pracovného stola a záznam posunu pracovného stola v danej osi,
2.14.3.3	Bočná deformačná charakteristika - prísun pláštá s pohybom pracovného stola v bočnom smere pláštá s meraním pritlačnej sily, deformácie pláštá, sily potrebnej na pohyb pracovného stola a záznam posunu pracovného stola v danej osi.	Bočná deformačná charakteristika - prísun pláštá s pohybom pracovného stola v bočnom smere pláštá s meraním pritlačnej sily, deformácie pláštá, sily potrebnej na pohyb pracovného stola a záznam posunu pracovného stola v danej osi.



Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava  
Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353  
IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565  
e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

2.14.4	Riadenie prítlačnou silou aj riadenie deformácií pri priebežne sa meniacej polohe stola.	Riadenie prítlačnou silou aj riadenie deformácií pri priebežne sa meniacej polohe stola.
2.14.5	Automatické nastavenie zmeny odklonu pláštá v rozsahu minimálne + -20 ° pred experimentom (v priebehu experimentov sa odklon nemení).	Automatické nastavenie zmeny odklonu pláštá v rozsahu + -20 ° pred experimentom (v priebehu experimentov sa odklon nemení).
2.14.6	Simulácia kontaktu pneumatiky s nerovnosťou. Konštrukcia pracovného stola musí umožniť jednoduchú výmenu podložiek s rôznymi geometrickými tvarmi simulujúcimi nerovnosť. Súčasťou dodávky musí byť jedna základná podložka. Podložky musia byť vymeniteľné s použitím bežného náradia jedným pracovníkom.	Simulácia kontaktu pneumatiky s nerovnosťou. Konštrukcia pracovného stola umožňuje jednoduchú výmenu podložiek s rôznymi geometrickými tvarmi simulujúcimi nerovnosť. Súčasťou dodávky je jedna základná podložka. Podložky sú vymeniteľné s použitím bežného náradia jedným pracovníkom.
2.14.7	Pracovný stôl pre statické skúšky s rozmermi minimálne 800x800 mm.	Pracovný stôl pre statické skúšky s rozmermi 800x800 mm.

V Bratislave 26.5.2015

RNDr. Ľubomír Mach  
konateľ





Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava  
Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353  
IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565  
e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

Pre:

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Študentská 2  
911 50 Trenčín

## Splnenie technickej špecifikácie Časť III

Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov.

### Tlakocitlivá podložka – statický adhezor

Požiadavka	Splnenie
Položka č. 49: Tlakocitlivá podložka – statický adhezor	
1 ZÁKLADNÝ OPIS	
Predmetom zákazky je tlakocitlivá podložka pre meranie a analýzu kontaktného tlaku medzi pneumatikou a určená na meranie v statickom aj dynamickom režime zaťažovania plášťov pre osobné a ľahké nákladné automobily (ďalej len „Zariadenie“ alebo len „Prístroj“).	Predmetom zákazky je tlakocitlivá podložka pre meranie a analýzu <b>Tlakocitlivá podložka – statický adhezor</b> od spoločnosti VÚB a.s.
2 POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE	
Uchádzačom ponúkaný predmet zákazky musí spĺňať nasledovné minimálne požiadavky na funkčné a výkonnostné parametre:	
Zariadenie musí spĺňať nasledovné funkčné charakteristiky:	
2.1 Pre plášte minimálne do R 20 (plášte pre osobné a ľahké nákladné automobily).	Pre plášte do R 20 (plášte pre osobné a ľahké nákladné automobily).
2.2 Rozmery meracej plochy podložky minimálne 250x290 mm.	Rozmery meracej plochy podložky 250x290 mm.
2.3 Rozsah snímania tlakov minimálne 0 – 2000 kPa.	Rozsah snímania tlakov 0 – 2000 kPa.
2.4 Senzory pre plášte osobných a nákladných automobilov.	Senzory pre plášte osobných a nákladných automobilov.
2.5 Priestorový on-line záznam kontaktných tlakov.	Priestorový on-line záznam kontaktných tlakov.
2.6 Meranie pri statickom aj dynamickom zaťažovaní plášťov.	Meranie pri statickom aj dynamickom zaťažovaní plášťov.
2.7 Kompletné vyhodnotenie meraní.	Kompletné vyhodnotenie meraní.
2.8 Softvérové vybavenie pre analýzu kontaktnej plochy a tlaku súčasťou systému.	Softvérové vybavenie pre analýzu kontaktnej plochy a tlaku súčasťou

**KVANT**<sup>®</sup>



Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353

IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565

e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

systemu.

V Bratislave 26.5.2015

RNDr. Ľubomír Mach  
konateľ



Pre:

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Študentská 2  
911 50 Trenčín**Splnenie technickej špecifikácie****Časť III**

Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov.

Názov zariadenia - Analyzátor tvaru kvapky s možnosťou merania  
povrchovej energie

Požiadavka	Splnenie
Položka č. 50: Analyzátor tvaru kvapky s možnosťou merania povrchovej energie	
1 ZÁKLADNÝ OPIS	
<p>Predmetom zákazky je analyzátor tvaru kvapky určený na meranie povrchu na charakterizáciu povrchu hladkých a drsných povrchov materiálov, ako je sklo, polyméry, kovy, meranie hydrofilnosti a hydrofóbnosti adhezií pomocou automatického merania kontaktného uhla zmáčania a adhézie metódou sediacej kvapky a výpočtu povrchovej voľnej energie. (ďalej len „Zariadenie“ alebo len „Pristroj“).</p>	<p>Spĺňa <b>DSA 100 S</b> <b>KRUSS</b></p>
2 POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE	
Zariadenie musí spĺňať nasledovné funkčné charakteristiky:	
100.1	<p>Softvér pre určenie kontaktného uhla s rozlíšením minimálne 0,1° využívajúci meranie pomocou „sediacej kvapky“ a „sediacej bubliny“.</p> <p>Má softvér pre určenie kontaktného uhla s rozlíšením minimálne 0,1° využívajúci meranie pomocou „sediacej kvapky“ a „sediacej bubliny“.</p>
100.2	<p>Softvér pre výpočet voľnej povrchovej energie a jej polárnej a disperznej zložky.</p> <p>Má softvér pre výpočet voľnej povrchovej energie a jej polárnej a disperznej zložky</p>
100.3	<p>Automatické dávkovanie a nastavenie veľkosti kvapky</p> <p>Umožňuje automatické dávkovanie a nastavenie veľkosti kvapky</p>



Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353

IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565

e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

100.4	Manuálne nastavenie polohy vzorky.	Má manuálne nastavenie polohy vzorky
100.5	Softvér pre riadenie osvetlenia.	Obsahuje softvér pre riadenie osvetlenia
100.6	Meranie vzoriek s rozmerom (2 x 10) cm s výškou maximálne 1 cm.	Umožňuje meranie vzoriek s rozmerom (2 x 10) cm s výškou maximálne 1 cm.
100.7	Vysokorýchlostná CCD kamera so senzorom minimálne 1/2" s parametrami minimálne 311 fps (780 x 60 pixelov).	Obsahuje vysokorýchlostnú CCD kamera so senzorom minimálne 1/2" s parametrami minimálne 311 fps (780 x 60 pixelov).
100.8	Optický systém s minimálne 7x zoom.	Optický systém s minimálne 7x zoom
100.9	Minimálne 50W halogénové osvetlenie kontrolované softvérom.	50W halogénové osvetlenie kontrolované softvérom
100.10	Prizma pre štandardné vzorky minimálne do 300mm.	Prizma pre štandardné vzorky minimálne do 300mm.
100.11	Pohyb v osi z v rozsahu minimálne 40 mm a s nosnosťou minimálne 5 kg.	Umožňuje Pohyb v osi z v rozsahu minimálne 40 mm a s nosnosťou minimálne 5 kg.
100.12	Riadiaca jednotka.	Riadiaca jednotka.
100.13	Softvér určený na ovládanie kamery, osvetlenia a teploty.	Obsahuje softvér určený na ovládanie kamery, osvetlenia a teploty.

V Bratislave 26.05.2015

RNDr. Ľubomír Mach  
konateľ



Pre:

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne

Študentská 2

911 50 Trenčín

**Splnenie technickej špecifikácie****Časť III****Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov.****Názov zariadenia - Tenzometer na meranie povrchového napätia**

Požiadavka		Splnenie
Položka č. 51: Tenzometer na meranie povrchového napätia		
1	ZÁKLADNÝ OPIS	
	Predmetom zákazky je tenzometer na meranie povrchového napätia a medzifázového napätia krúžkovou (Du Noüy) a/alebo doštičkovou (Wilhelmy) metódou (ďalej len „Zariadenie“ alebo len „Pristroj“).	Spĺňa  <b>Tensiometer Sigma 701 (PC controlled)</b>  <b>Biolin Scientific AB</b>
2	POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE	
Zariadenie musí spĺňať nasledovné funkčné charakteristiky:		
102.1	Obmedzenie vplyvu prúdenia vzduchu, homogenizácia miešaním pred meraním pre zabezpečenie podmienok počas merania pre dosiahnutie čo najpresnejších a reprodukovateľných výsledkov.	Áno spĺňa
102.2	Meranie teploty vzoriek minimálne v rozsahu od 0 do 100 °C.	Meranie teploty vzoriek je minimálne v rozsahu od 0 do 100 °C.
102.3	Meranie napätia minimálne do 900 mN.m <sup>-1</sup> .	Meranie napätia minimálne do 900 mN.m <sup>-1</sup> .
102.4	Softvér pre vyhodnotenie meraní.	Má softvér pre vyhodnotenie meraní.
102.5	Riadiaca jednotka s možnosťou pripojenia na tlačiareň.	Riadiaca jednotka je s možnosťou pripojenia na tlačiareň.

102.6	Maximálne zaťaženie min 5g.	Maximálne zaťaženie min 5g.
102.7	Hmotnostné rozlíšenie minimálne 0.005 mg.	Hmotnostné rozlíšenie minimálne 0.005 mg
102.8	Rozsah merania minimálne do 1000 mN.m <sup>-1</sup> .	Rozsah merania minimálne do 1000 mN.m <sup>-1</sup> .
102.9	Rozlíšenie minimálne 0,001 mN.m <sup>-1</sup> .	Rozlíšenie 0,001 mN.m <sup>-1</sup> .
102.10	Rozsah merania hustoty 1-2200 kg.m <sup>-3</sup> .	Rozsah merania hustoty 1-2200 kg.m <sup>-3</sup> .
102.11	Minimálne rozlíšenie 0.1 μN.	rozlíšenie 0.1 μN.
102.12	Rýchlosť pohybu stola minimálne v rozsahu od 0.01 do 500 mm.min <sup>-1</sup> .	Rýchlosť pohybu stola v rozsahu od 0.01 do 500 mm.min <sup>-1</sup>
102.13	Minimálne rozlíšenie lokalizácie stola 0.016 μm.	rozlíšenie lokalizácie stola 0.016 μm.
102.14	Zariadenie musí byť vybavené nasledujúcim príslušenstvom:	
102.14.1	držiakom vzoriek: 70mm a 50 mm,	Obsahuje držiak vzoriek: 70mm a 50 mm,
102.14.2	kalibračným závažím,	Obsahuje kalibračné závažie
102.14.3	CD diskom s manuálom, obsahujúcim videá so základnými pokusmi,	Obsahuje CD diskom s manuálom, obsahujúcim videá so základnými pokusmi,
102.14.4	riadiacou jednotkou.	Obsahuje riadiacu jednotku.

V Bratislave 26.05.2015

RNDr. Ľubomír Mach  
 konateľ

IČ

Pre:

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Študentská 2  
911 50 Trenčín**Splnenie technickej špecifikácie****Časť III**

Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov.

Názov zariadenia - Analyzátor veľkosti častíc s duálnym rozptylom  
laserového svetla

Požiadavka	Splnenie
Položka č. 52: Analyzátor veľkosti častíc s duálnym rozptylom laserového svetla	
1 ZÁKLADNÝ OPIS	
Predmetom zákazky je analyzátor veľkosti častíc so statickým a dynamickým viacuhlovým rozptylom laserového svetla, určený na meranie distribúcie častíc kvapalinovým režimom (ďalej len „Zariadenie“ alebo len „Prístroj“). Prístroj musí umožňovať meranie veľkosti veľkosti častíc aj pre vzorky s viacerými frakciami	Spĺňa <i>Analyzátor veľkosti častíc s duálnym rozptylom laserového svetla NANO DS 0,3 nm až 10 μm</i> CILAS
2 POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE	
Zariadenie musí spĺňať nasledovné funkčné charakteristiky:	
104.1 Merací rozsah minimálne od 0,3 nm až do 10 μm.	Merací rozsah od 0,3 nm až do 10 μm.
104.2 Koncentrácia vzorky do 40% (V).	Koncentrácia vzorky do 40% (V).
104.3 Opakovateľnosť minimálne lepšia ako minimálne 1%.	Opakovateľnosť minimálne lepšia ako minimálne 1%.
104.4 Rozptylový uhol v rozsahu minimálne od 10° (predný rozptyl) do 150° (zadný rozptyl).	Rozptylový uhol v rozsahu minimálne od 10° (predný rozptyl) do 150° (zadný rozptyl).
104.5 Rozlíšenie uhla minimálne 0,01°.	Rozlíšenie uhla minimálne 0,01°.

104.6	Zdroj svetla: laserová dióda 638 nm- minimálne 25 mW.	Zdroj svetla: laserová dióda 638 nm- minimálne 25 mW.
104.7	Objem vzorky minimálne 3 ml	Objem vzorky 3 ml
104.8	Čítacia jednotka fotónov: vysoko citlivý počítač fotónov na báze PMT alebo ekvivalentný.	vysoko citlivý počítač fotónov na báze PMT
104.9	Merací čas maximálne 60 sekúnd v závislosti od vzorky a protokolu.	Merací čas 30 s až 60 s v závislosti na vzorke a protokole
104.10	Nastavenie teploty vzorky na 25°C.	Nastavenie teploty vzorky na 25°C.
104.11	Odolnosť voči rozpúšťadlám: sklená kyveta odolná voči organickým rozpúšťadlám, plastová kyveta	spĺňa odolnosť voči rozpúšťadlám: sklená kyveta odolná voči organickým rozpúšťadlám, plastová kyveta
104.12	Zariadenie musí umožňovať meranie pri okolitej teplote v rozsahu minimálne +10 až + 40°C.	Zariadenie umožňuje meranie pri okolitej teplote v rozsahu minimálne +10 až + 40°C
104.13	Čas ohrevu maximálne 2 minúty.	Čas ohrevu 2 minúty.
104.14	Rozmery maximálne 351 x 228 x 549 mm (šxvxh).	341 x 218 x 533 mm
104.15	Hmotnosť maximálne 15 kg.	Hmotnosť 14,5 kg
104.16	Napájanie: 115V/60Hz – 230V/50Hz, 60W.	Napájanie: 115V/60Hz – 230V/50Hz, 60W
104.17	Analyzačný softvér s viacnásobným získavaním údajov v rôzne zadaných uhloch.	Analyzačný softvér s viacnásobným získavaním údajov v rôzne zadaných uhloch
104.17.1	Softvér musí obsahovať inverzné algoritmy, veľkosť častíc, integrovanú databázu pre SOP a správu výsledkov, export do tabuľkového procesora a PDF, správu zákazníckeho konta.	Softvér obsahuje inverzné algoritmy, veľkosť častíc, integrovanú databázu pre SOP a správu výsledkov, export do tabuľkového procesora a PDF, správu zákazníckeho konta

104.18	Zariadenie musí byť vybavené nasledujúcim príslušenstvom:	
104.18.1	Káblom USB 2, inštalačné CD, návod na obsluhu,	Kábel USB 2, inštalačné CD, návod na obsluhu,
104.18.2	Súprava CRM: vzorka latexových 100 nm guľôčok podľa NIST na periodické overovanie,	Súprava CRM: vzorka latexových 100 nm guľôčok podľa NIST na periodické overovanie
104.18.3	Riadiaca jednotka s operačným systémom.	Riadiaca jednotka s operačným systémom.
104.19	Súlad s medzinárodnými normami:	Áno spĺňa
104.19.1	Zariadenie musí byť v súlade s požiadavkami nasledovných noriem:	
104.19.2	Metrologické normy : vyhovuje CFR21 časť 11, ISO 13320 a 13321, ISO 22412:2008	Metrologické normy : vyhovuje CFR21 časť 11, ISO 13320 a 13321, ISO 22412:2008
104.19.3	Klasifikácia laserovej bezpečnosti: trieda I vyhovuje EN 60825-1/A2 & 21 CFR-1040	Klasifikácia laserovej bezpečnosti: trieda I vyhovuje EN 60825-1/A2 & 21 CFR-1040
104.19.4	Regulačné normy EÚ: EMC: nariadenie 2004-108/EC, Elektrická bezpečnosť: nariadenie 2006/95/EC.	Regulačné normy EÚ: EMC: nariadenie 2004-108/EC, Elektrická bezpečnosť: nariadenie 2006/95/EC.

V Bratislave 26.05.2015

RNDr. Ľubomír Mach  
konateľ

Pre:

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Študentská 2  
911 50 Trenčín**Splnenie technickej špecifikácie**  
**Časť III**

Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov.

**Prístroj na meranie chemiluminiscencie**

Požiadavka		Splnenie
Položka č. 53: Prístroj na meranie chemiluminiscencie		
105	ZÁKLADNÝ OPIS	
105.1	Extrémne citlivý prístroj na meranie chemiluminiscencie a iných veľmi slabých svetelných emisií, ktoré sú prítomné pri oxidáciách a iných chemických reakciách. Prístroj sa používa aj na stanovenie indukčnej doby oxidácie (OIT) a teploty začiatku oxidácie (OOT). Využívajú sa štandardné postupy k rýchlemu porovnaniu a posúdeniu oxidačnej stability materiálov, štúdiu procesov starnutia a účinnosti stabilizátorov. Princíp detekcie je založený na metóde čítania fotónov. Tato metóda je schopná zachytiť jednotlivé fotóny svetla emitované meranou vzorkou.	Splňa, <b>Chemiluminometer LUMIPOL 3</b> od spoločnosti <b>Kamea Electronics</b> je extrémne citlivý prístroj na meranie chemiluminiscencie a iných veľmi slabých svetelných emisií, ktoré sú prítomné pri oxidáciách a iných chemických reakciách. Prístroj sa používa aj na stanovenie indukčnej doby oxidácie (OIT) a teploty začiatku oxidácie (OOT). Využívajú sa štandardné postupy k rýchlemu porovnaniu a posúdeniu oxidačnej stability materiálov, štúdiu procesov starnutia a účinnosti stabilizátorov. Princíp detekcie je založený na metóde čítania fotónov. Tato metóda je schopná zachytiť jednotlivé fotóny svetla emitované meranou vzorkou. Oproti tradičným metódam merania sa metóda photon counting vyznačuje veľmi nízkym pozadím signálu a extrémnou citlivosťou.
106	POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VYKONNOSTNÉ) PARAMETRE	
	Zariadenie musí spĺňať nasledovné funkčné charakteristiky:	
106.1	Napájanie: 230VAC, maximálne 45 W.	Splňa, Napájanie: 230VAC, max. 45 W
106.2	Vstupy / výstupy: minimálne 2 x sériová linka (RS232 alebo USB).	Splňa, Vstupy / výstupy: 2 x sériová linka (RS232 alebo USB)

**KVANT**

Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353

IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565

e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

106.3	Rozmery: minimálne 245 x x500 x 760 mm.	Spĺňa, Mechanické rozmery: 245 x x500 x 760 mm.
106.4	Hmotnosť maximálne 40 kg.	Spĺňa, Hmotnosť: 36 kg
106.5	Teplotný rozsah minimálne do 300°C (závislosti od okolitej teploty)	Spĺňa, Teplotný rozsah: v závislosti od okolitej teploty do 300°C
106.6	Režim merania: izotermálny, programové nastavenie teploty	Spĺňa, Režim merania: izotermálny, programové nastavenie teploty
106.7	Maximálna rýchlosť ohrevu aspoň 20 °C.min-1.	Spĺňa, Maximálna rýchlosť ohrevu: 20°C /min
106.8	Meracia atmosféra: kyslík, dusík, vzduch prípadne iné nereaktívne plyny alebo ich vzájomný pomer	Spĺňa, Meracia atmosféra: kyslík, dusík, vzduch prípadne iné nereaktívne plyny alebo ich vzájomný pomer.
106.9	Prietok plynu minimálne 0 – 150 ml.min-1.	Spĺňa, Prietok plynu: 0 – 150 ml/min
106.10	Zariadenie musí umožňovať ohrev vzorky na zadanú teplotu, prípadne programovú zmenu teploty v čase, v kontrolovanej atmosfére a následne meranie svetelnej emisie vzorky. Pomocou prípravku bude možné merať aj svetelne indukovanú chemiluminiscenciu	Spĺňa, Princíp merania spočíva v ohreve vzorky na zadanú teplotu, prípadne programovú zmenu teploty v čase, v kontrolovanej atmosfére a v následnom meraní svetelnej emisie vzorky. Pomocou prípravku je možné merať aj svetelne indukovanú chemiluminiscenciu.
106.11	Zariadenie bude pripojené k počítaču cez sériové linky	Spĺňa, Prístroj je pripojený k počítaču cez sériové linky.
106.12	Výstup merania bude priamo zobrazovaný na displej riadiacej stanice a súčasne zapisovaný do súboru.	Spĺňa, Výstup merania je priamo zobrazovaný na displej počítača a súčasne zapisovaný do súboru.

V Bratislave, 26.05.2015

RNDr. Ľubomír Mach  
konateľ

IČO

Pre:

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Študentská 2  
911 50 Trenčín**Splnenie technickej špecifikácie****Časť III**

Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov.

**Zariadenie na meranie indexu toku taveniny**

Požiadavka		Splnenie
Položka č. 54: Zariadenie na meranie indexu toku taveniny		
107	ZÁKLADNÝ OPIS	
107.1	Zariadenie na meranie indexu toku gumárenských zmesí a termoplastov, stanovenie hustoty taveniny, stanovenie požadovaných vlastností podľa noriem ISO 1133 a ASTM D 1238. Okrem indexu toku vyhodnocuje zariadenie aj viskozitu, hustotu, napätie v strihu, rýchlosť tečenia, napätie v šmyku, koeficient variačnej odchýlky a aritmetický priemer.	Splňa, Zariadenie <b>mi2.3</b> od spoločnosti <b>GÖTTFERT Werkstoff-Prüfmaschinen</b> na meranie indexu toku gumárenských zmesí a termoplastov, stanovenie hustoty taveniny, stanovenie požadovaných vlastností podľa noriem ISO 1133 a ASTM D 1238. Okrem indexu toku vyhodnocuje zariadenie aj viskozitu, hustotu, napätie v strihu, rýchlosť tečenia, napätie v šmyku, koeficient variačnej odchýlky a aritmetický priemer.
108	POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VYKONNOSTNÉ) PARAMETRE	
	Zariadenie musí spĺňať nasledovné funkčné charakteristiky:	
108.1	Priemer skúšobnej komory bude minimálne 9.555 mm.	Splňa, Priemer skúšobnej komory je 9.555 mm
108.2	Zásobník závaží, bude obsahovať závažia s hmotnosťami 1,2 kg, 2,16 kg, 3,8 kg, 5,0 kg, 10,0 kg, 12,5 kg, 15,0 kg, 21,6 kg a to s toleranciou maximálne +/- 0,5%.	Splňa, Set I - testovacieho závaží obsahuje závažia s hmotnosťami: 1,2kg, 2,16kg, 3,8 kg, 5 kg, 10 kg, 12,5 kg, 15 kg, a 21,6kg s toleranciou +/- 0,5%.
108.3	Teplotný rozsah bude minimálne do 320°C s presnosťou minimálne 0,01°C.	Splňa, Teplotný rozsah je 0-320°C s presnosťou minimálne 0,01°C.
108.4	Dĺžka skúšobnej komory bude minimálne 150 mm.	Splňa, Dĺžka skúšobnej komory je minimálne 150 mm



108.5	Riadiaca jednotka.	Splňa, Obsahuje riadiacu jednotku
108.6	Zariadenie bude vybavené tryskou s rozmermi minimálne D=2,095+/-0,003 mm, L=8 +/- 0,025 mm.	Splňa, Zariadenie je vybavené tryskou s rozmermi minimálne D=2,095+/-0,003 mm, L=8 +/- 0,025 mm
108.7	Možnosť preddefinovania aspoň 400 rôznych testovacích podmienok s možnosťou uchovať minimálne 2500 údajov	Splňa, Môže ukladať až 500 rôznych preddefinovaných parametrov s možnosťou uchovať až 3000 údajov merania, neobmedzený počet parametrov s MFRView softvér
108.8	Kalibrácia prístroja minimálne v piatich bodoch.	Splňa, 5 kalibrovaných bodov
108.9	Presnosť merania posunu piestu minimálne 0,025 mm.	Splňa, Presnosť merania posunu piestu je: 0,025 mm / impulz
108.10	Presnosť merania času počas skúšky minimálne 0,001 s.	Splňa, Vysoko presný časovač, rozlíšenie lepšie ako 0.001 s
108.11	Počet bodov meraných počas jednej skúšky minimálne 40	Splňa, Aspoň 40 skúšobných záznamov stroja, ktoré môžu byť vyhodnotené a štandardizované
108.12	Dotykový farebný displej pre ovládanie prístroja, zobrazovanie výsledkov, nastavovanie parametrov jednotlivých skúšok vrátane popisu skúšaného materiálu	Splňa, Komfortná obsluha prístroja, ovládanie cez PC s 5,7" VGA dotykovým farebným displej, PC-Softvér pre parametrizáciu, on-line sledovanie a vyhodnocovanie hodnôt, nastavovanie parametrov jednotlivých skúšok vrátane popisu skúšaného materiálu
108.13	Kompletné príslušenstvo pre ovládanie, čistenie a údržbu prístroja.	Splňa, Obsahuje kompletné príslušenstvo pre ovládanie, čistenie a údržbu prístroja
108.14	Elektronický zdvih závažia	Splňa, Elektronický zdvih závažia
108.15	Meracia kapilára bude ľahko a rýchlo vyberateľná pomocou rýchlo uvoľňovacieho mechanizmu	Splňa, Meracia kapilára je ľahko a rýchlo vyberateľná pomocou rýchlo uvoľňovacieho mechanizmu
108.16	Zariadenie bude vybavené motorickým odrezávacím zariadením	Splňa, Zariadenie je vybavené motorickým odrezávacím zariadením
108.17	Vyhodnocovací a zálohovací softvér bude umožňovať zobrazovanie grafov, nastavenie ohraničení pre skúšku.	Splňa, Vyhodnocovací a zálohovací softvér umožňuje zobrazovanie grafov a nastavenie ohraničení pre skúšku



Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava  
Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353  
IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565  
e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

108.18	Zariadenie bude vybavené USB rozhraním a Ethernet rozhraním	Splňa, Zariadenie je vybavené USB rozhraním a Ethernet rozhraním
108.19	Možnosť výberu výsledkov skúšky bude priamo na zariadení, možnosť prednastavenia selekcie vzduchových bublín v tavenine	Splňa, Možnosť výberu výsledkov skúšky je priamo na zariadení, možnosť prednastavenia selekcie vzduchových bublín v tavenine
108.20	Možnosť nastavenia užívateľských úrovní	Splňa, Možnosť nastavenia užívateľských úrovní
108.21	Zariadenie bude obsahovať plnú sadu závaží v zásobníku v osi nad meracou komorou s možnosťou voliť veľkosť závažia pre danú skúšku mechanicky (napr. pákou)	Splňa, Zariadenie obsahuje plnú sadu závaží v zásobníku v osi nad meracou komorou s možnosťou voliť veľkosť závažia pre danú skúšku mechanicky.

V Bratislave, 26.05.2015

RNDr. Ľubomír Mach  
konateľ

12

55



Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava  
Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353  
IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565  
e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

Pre:  
Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Študentská 2  
911 50 Trenčín

## Splnenie technickej špecifikácie Časť III

Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov.

### Kapilárny reometer

Požiadavka		Splnenie
Položka č. 55: Kapilárny reometer		
109	ZÁKLADNÝ OPIS	
109.1	Kapilárny reometer pre kontrolu kvality termoplastických materiálov, ako sú reologické vlastnosti polymérnych vzoriek nad širokým rozsahom šmykových rýchlostí a testovacích podmienkach. Systém kapilárneho reometra pracuje na princípe jedno a dvojzávitkovej konfigurácie. Prístroj slúži na zisťovanie indexu toku taveniny gumárenských zmesí a termoplastov, stanovenie hustoty taveniny, stanovenie požadovaných vlastností podľa noriem ISO 1133 a ASTM D 1238. Okrem indexu toku vyhodnocuje prístroj aj viskozitu, hustotu, napätie v strihu, rýchlosť tečenia, napätie v šmyku, koeficient variačnej odchýlky a aritmetický priemer.	Splňa, <b>Kapilárny rheometer RG-25</b> od spoločnosti GÖTTFERT Werkstoff-Prüfmaschinen pre kontrolu kvality termoplastických materiálov, ako sú reologické vlastnosti polymérnych vzoriek nad širokým rozsahom šmykových rýchlostí a testovacích podmienkach. Systém kapilárneho reometra pracuje na princípe jedno a dvojzávitkovej konfigurácie. Prístroj slúži na zisťovanie indexu toku taveniny gumárenských zmesí a termoplastov, stanovenie hustoty taveniny, stanovenie požadovaných vlastností podľa noriem ISO 1133 a ASTM D 1238. Okrem indexu toku vyhodnocuje prístroj aj viskozitu, hustotu, napätie v strihu, rýchlosť tečenia, napätie v šmyku, koeficient variačnej odchýlky a aritmetický priemer.
110	POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE	
	Zariadenie musí spĺňať nasledovné funkčné charakteristiky:	
110.1	Pôsobiaca sila bude minimálne 20 kN	Splňa, Pôsobiaca sila je 25 kN
110.2	Zariadenie bude vybavené meracou komorou s priemerom minimálne 9,55 mm	Splňa, Zariadenie je vybavené meracou komorou Set D=9,55mm

110.3	Minimálny rozsah dynamickej rýchlosti bude 1:1 000 000	Spĺňa, Rozsah dynamickej rýchlosti je 0,0004-40mm/s ( =1:1000000)
110.4	Kalibrácia bude minimálne v piatich bodoch teploty	Spĺňa, Kalibrácia je v piatich bodoch teploty
110.5	Dynamické zrýchlenie bude minimálne v rozsahu 0-40 mm.s-1	Spĺňa, Dynamické zrýchlenie je v rozsahu 0-40 mm.s-1
110.6	Rýchlosť posunu piestu s hodnotami bude minimálne 2400 mm.min-1.	Spĺňa, Vysoko dynamické zrýchlenie piestu: od 0 do 40 mm/s ( = 2400 mm/min ) za 0,6 s
110.7	Dosiahnuteľná teplota komôr bude minimálne 400°C s rozlíšením minimálne 0,01°C	Spĺňa, Teplotný rozsah do 400°C s rozlíšením 0,01°C
110.8	Snímač sily bude min do 25 kN.	Spĺňa, Snímač sily 25 kN
110.9	Rozlíšenie dráhy posunu piestu aspoň 0,0000016 mm	Spĺňa, Rozlíšenie dráhy posunu piestu 0,0000016 mm
110.10	Snímače tlaku minimálne 2000 a 100 bar pri rozlíšení minimálne 0,005%.	Spĺňa, Snímače tlaku 2000 a 100 bar pri rozlíšení 0,005%.
110.11	Kapiláry : L/D = 5/0,5	Spĺňa, Kapilára L/D = 5/0,5
110.12	Riadiaca jednotka	Spĺňa, Obsahuje riadiacu jednotku
110.13	Meranie narastania za hubicou pomocou laserového snímača s rozlíšením minimálne 0,44 mm, možnosť merania v statických aj dynamických podmienkach.	Spĺňa, Meranie narastania za hubicou pomocou laserového snímača s rozlíšením 0,44 mm aj možnosť merania v statických aj dynamických podmienkach
110.14	Možnosť merania šmykového napätia, viskozity polymérov.	Spĺňa, Možnosť merania šmykového napätia, viskozity polymérov.
110.15	Možnosť nastavenia konštantnej rýchlosti posunu piestu, možnosť nastavenia konštantného tlaku v komore	Spĺňa, Možnosť nastavenia konštantnej rýchlosti posunu piestu aj možnosť nastavenia konštantného tlaku v komore
110.16	Zobrazovanie snímaných parametrov počas merania, a to sila, tlak, aktuálna rýchlosť posunu piestu, teplota v komore, teplota v kapiláre, poloha piestu a čas.	Spĺňa, Zobrazuje snímaných parametrov počas merania, a to sila, tlak, aktuálna rýchlosť posunu piestu, teplota v komore, teplota v kapiláre, poloha

**KVANT<sup>®</sup>**

Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353

IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565

e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

		piestu a čas.
110.17	Možnosť plynulého ovládania posunu piestu cez farebný dotykový displej na zariadení.	Splňa, Možnosť plynulého ovládania posunu piestu cez farebný dotykový displej na zariadení
110.18	Možnosť merania okrem tokových kriviek aj meranie nárastu objemu taveniny za hubicou Zariadenie bude vybavené uzamykateľným vypínačom pre zapnutie prístroja.	Splňa, Možnosť merania okrem tokových kriviek aj meranie nárastu objemu taveniny za hubicou Zariadenie je vybavené uzamykateľným vypínačom pre zapnutie prístroja
110.19	Zariadenie musí spĺňať nasledovné normy: DIN 54811, ASTM D 3835, ISO 11443.	Splňa, Zariadenie spĺňa nasledovné normy: DIN 54811, ASTM D 3835, ISO 11443
110.20	Pri maximálnej sile musí byť dosiahnuteľná aj maximálna rýchlosť posunu piestu	Splňa, Pri maximálnej sile dosahuje maximálnu rýchlosť posunu piestu
110.21	Pri výmene tlakového snímača je požadovaná automatická detekcia snímača tlaku prístrojom, automatické načítanie parametrov snímača do prístroja (typ snímača, rozsah a kalibračné hodnoty snímača), je požadované automatické nastavenie nulového tlaku.	Splňa, Pri výmene tlakového snímača nastáva automatická detekcia snímača tlaku prístrojom, automatické načítanie parametrov snímača do prístroja (typ snímača, rozsah a kalibračné hodnoty snímača). Automatické nastavenie nulového tlaku.
110.22	Riadiaci program (softvér) prístroja kompletný v plnej verzii a musí obsahovať všetky funkcie pre meranie, riadenie prístroja, zobrazovanie, zálohovanie a spracovanie nameraných dát podľa technickej špecifikácie prístroja.	Splňa, Riadiaci program (softvér) prístroja kompletný v plnej verzii obsahuje všetky funkcie pre meranie, riadenie prístroja, zobrazovanie, zálohovanie a spracovanie nameraných dát podľa technickej špecifikácie prístroja.
110.23	Možnosť exportovať dáta a grafy do programu tabuľkového procesora	Splňa, Možnosť exportovať dáta a grafy do programu tabuľkového procesora
110.24	Možnosť korekcií ako Rabinowitsch, Rabinowitsch-Weisenberg, Bagley, Hagenbach a iné.	Splňa, Môže jednoducho riešiť korekcie ako Bagley (lineárna/nelineárna), Rabinowitsch-Weissenberg, Hagenbach a iné.
110.25	Možnosť priameho vyhodnocovania skľuzu po kapiláre (Mooneyho korekcia).	Splňa, Možnosť priameho vyhodnocovania skľuzu po kapiláre (Mooneyho korekcia)
110.26	Ďalej možnosť aplikácie a výpočtu tokových kriviek podľa modelov Cogswela a Yasuda	Splňa, Možnosť aplikácie a výpočtu tokových kriviek podľa modelov Cogswela a Yasuda



Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava  
Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353  
IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565  
e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

110.27	Zobrazenie všetkých meraných parametrov podľa danej skúšky	Spĺňa, Zobrazenie všetkých meraných parametrov podľa danej skúšky
110.28	Zariadenie musí byť vybavené automatickým odrezávacím zariadením	Spĺňa, Zariadenie je vybavené automatickým odrezávacím zariadením
110.29	Možnosť čistenia meracích komôr pomocou elektricky ovládaného čistiaceho zariadenia.	Spĺňa, Možnosť čistenia meracích komôr pomocou elektricky ovládaného čistiaceho zariadenia
110.30	Súčasťou zariadenia bude aj laboratórny stôl pod prístroj a kompletné príslušenstvo potrebné na obsluhu zariadenia	Spĺňa, Stôl pre Rheograph Šírka: 920 mm, Hĺbka: 600mm, Výška: 620 mm Kompletné príslušenstvo pre obsluhu zariadenia
110.31	Pripojenie k riadiacej jednotke musí byť cez rozhranie Ethernet	Spĺňa, Prenos pomocou Ethernetového rozhrania

V Bratislave, 26.05.2015

RNDr. Ľubomír Mach  
konateľ

Pre:

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Študentská 2  
911 50 Trenčín

## Splnenie technickej špecifikácie Časť III

Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov.

### Optický emisný spektrometer

Požiadavka	Splnenie
Položka č. 56: <b>Optický emisný spektrometer</b>	
1 ZÁKLADNÝ OPIS	
Predmetom zákazky je simultánne merajúci optický emisný spektrálny analyzátor s argónom preplachovaným iskrištom pre kvantitatívnu analýzu pevných kovových vzoriek (ďalej len „Zariadenie“ alebo len „Prístroj“).	Predmetom zákazky je simultánne merajúci optický emisný spektrálny analyzátor <b>Q4 TASMAN</b> od spoločnosti <b>Bruker Elemental GmbH</b>
2 POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE	
Uchádzačom ponúkaný predmet zákazky musí spĺňať nasledovné minimálne požiadavky na funkčné a výkonnostné parametre:	
Zariadenie musí spĺňať nasledovné funkčné charakteristiky:	
2.1 Zariadenie musí umožňovať meranie chemického zloženia širokého spektra pevných vzoriek z kovových materiálov predovšetkým:	Zariadenie umožňuje meranie chemického zloženia širokého spektra pevných vzoriek z kovových materiálov predovšetkým:
2.1.1 zliatin železa	zliatin železa
2.1.2 zliatin hliníka	zliatin hliníka
2.1.3 zliatin medi	zliatin medi
2.1.4 zliatin titánu	zliatin titánu
2.1.5 zliatin niklu	zliatin niklu

	s možnosťou jednoduchého doplnenia prídavných modulov.	s možnosťou jednoduchého doplnenia prídavných modulov.
2.2	Rozsah stanoviteľnosti prvkov v zliatinách železa musí spĺňať minimálne nasledovné požiadavky: C : 0,0015 – 4,3 Si : 0,0015 – 5,5 Cr : 0,001 – 32,1 Ni : 0,0025 – 43,5 Al : 0,001 – 2,1 Co : 0,0015 – 17,9 Ti : 0,005 – 3,2 V : 0,001 – 10,0 W : 0,007 – 20,5 B : 0,0002 – 0,1 Ce : 0,002 – 0,54 N : 0,002 – 0,05 %	Rozsah stanoviteľnosti prvkov v zliatinách železa spĺňa nasledovné požiadavky: C : 0,0015 – 4,3 Si : 0,0015 – 5,5 Cr : 0,001 – 32,1 Ni : 0,0025 – 43,5 Al : 0,001 – 2,1 Co : 0,0015 – 17,9 Ti : 0,005 – 3,2 V : 0,001 – 10,0 W : 0,007 – 20,5 B : 0,0002 – 0,1 Ce : 0,002 – 0,54 N : 0,002 – 0,05 %
2.3	Zariadenie musí umožňovať automatické nastavenie v oblasti vlnových dĺžok aj intenzít s použitím iba jednej vzorky bez nutnosti štandardizácie.	Zariadenie umožňuje automatické nastavenie v oblasti vlnových dĺžok aj intenzít s použitím iba jednej vzorky bez nutnosti štandardizácie.
2.4	Spektrálny rozsah zariadenia musí byť minimálne v rozsahu vlnových dĺžok 140 – 620 nm s možnosťou analyzovať N2 v oceliach, alebo 160 – 670 nm.	Spektrálny rozsah zariadenia je v rozsahu vlnových dĺžok 140 – 620 nm s možnosťou analyzovať N2 v oceliach, alebo 160 – 670 nm.
2.5	Optický systém musí obsahovať minimálne 10 detektorov CCD s vysokým rozlíšením.	Optický systém obsahuje 10 detektorov CCD s vysokým rozlíšením.
2.6	Spektrometer musí byť kompaktný s možnosťou uloženia na pracovný stôl a musí byť stabilný pri zmenách vonkajších teplôt v rozsahu 10 – 30 °C.	Spektrometer je kompaktný s možnosťou uloženia na pracovný stôl a je stabilný pri zmenách vonkajších teplôt v rozsahu 10 – 30 °C.
2.7	Zariadenie musí obsahovať:	Zariadenie obsahuje:
2.7.1	zabudovaný interný analytický softvér pre spracovanie dát,	zabudovaný interný analytický softvér pre spracovanie dát,
2.7.2	funkčné klávesy pre rutinné operácie a pracovať,	funkčné klávesy pre rutinné operácie a pracovať,
2.7.3	s bežným operačným systémom.	s bežným operačným systémom.
2.8	Zariadenie musí:	Zariadenie:
2.8.1	umožňovať výstup výsledkov v koncentráciách a intenzitách s možnosťou voľby jednotiek koncentrácií v % a ppm,	umožňuje výstup výsledkov v koncentráciách a intenzitách s možnosťou voľby jednotiek koncentrácií v % a ppm,
2.8.2	umožňovať štatistické vyhodnotenie až z 20 meraní vrátane výpočtu odchýlok vrátane ich ukladania, tlače a prenosu údajov do siete,	umožňuje štatistické vyhodnotenie až z 20 meraní vrátane výpočtu odchýlok vrátane ich ukladania, tlače a prenosu údajov do siete,
2.8.3	obsahovať reguláciu prietoku Ar, automatickú diagnostiku, sledovanie funkcií a porúch jednotlivých súčastí,	obsahuje reguláciu prietoku Ar, automatickú diagnostiku, sledovanie funkcií a porúch jednotlivých súčastí,





Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353

IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565

e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

2.8.4	umožňovať ručné nastavenie výpočtu priemeru s možnosťou návratu k jednotlivým iskreniam, automatické prepínanie spektrálnych čiar podľa ich koncentračných rozsahov a aditívne a multiplikatívne medziprvkové korekcie a korekcie na matici,	umožňuje ručné nastavenie výpočtu priemeru s možnosťou návratu k jednotlivým iskreniam, automatické prepínanie spektrálnych čiar podľa ich koncentračných rozsahov a aditívne a multiplikatívne medziprvkové korekcie a korekcie na matici,
2.8.5	obsahovať kalibračný softvér zahrňujúci výpočet spektrálnych interferencií a medziprvkových korekcií, typovú rekalibráciu pre vybrané akosti materiálov a celkovú rekalibráciu. Nevyhnutnou súčasťou je knižnica štandardov.	obsahuje kalibračný softvér zahrňujúci výpočet spektrálnych interferencií a medziprvkových korekcií, typovú rekalibráciu pre vybrané akosti materiálov a celkovú rekalibráciu. Súčasťou je knižnica štandardov.
2.9	Riadiaci softvér musí byť v slovenskom alebo českom jazyku.	Riadiaci softvér je v slovenskom alebo českom jazyku.
2.10	Iskrište musí umožňovať ľahkú výmenu hornej dosky stolíka iskrišťa, jednoduchú a rýchlu výmenu vzoriek a umožňovať pohľad do plazmového výboja z dvoch miest pri analýze C.	Iskrište umožňuje ľahkú výmenu hornej dosky stolíka iskrišťa, jednoduchú a rýchlu výmenu vzoriek a umožňuje pohľad do plazmového výboja z dvoch miest pri analýze C.
2.11	Budiaci zdroj musí mať nastaviteľnú dĺžku výboja až do 2 ms a výkon výboja min. 4 kW.	Budiaci zdroj má nastaviteľnú dĺžku výboja až do 2 ms a výkon výboja 4 kW.
2.12	Spektrometer musí byť dodaný kompletný, teda vrátane riadiaceho softvéru, s kalibráciou Fe bázy a nastavovacou vzorkou, s Al, Cu, Ni a Ti maticou s kalibráciami a s LCD monitorom.	Spektrometer bude dodaný kompletný, teda vrátane riadiaceho softvéru, s kalibráciou Fe bázy a nastavovacou vzorkou, s Al, Cu, Ni a Ti maticou s kalibráciami a s LCD monitorom.
2.13	Spojenie riadiacej stanice a spektrometra bude pomocou TCP/IP sieťového spojenia.	Spojenie riadiacej stanice a spektrometra je pomocou TCP/IP sieťového spojenia.

V Bratislave 26.5.2015

RNDr. Eubomír Mach  
konateľ

30

Pre:  
Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Študentská 2  
911 50 Trenčín

## Splnenie technickej špecifikácie Časť III

Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov.

### Termovízna kamera

Požiadavka		Splnenie
Položka č. 57: Termovízna kamera		
113	ZÁKLADNÝ OPIS	
113.1	Termovízna kamera: zariadenie sa využíva pri vývoji materiálov, kontrole kvality, kontrole výrobného procesu, nedeštruktívnej defektoskopii vo výskume a vývoji na rýchle určenie povrchovej teploty na meraných objektoch, výrobkoch a ich rozborom tak zistiť tepelné straty, defekty, úniky tepla. Pomáha identifikovať skraty v elektroinštaláciách, elektrických a elektronických zariadeniach, transformátoroch, HOT SPOT-y na fotovoltických článkoch, chyby na točiacich sa častiach motorov a zariadení.	Splňa, Termovízna kamera <b>VarioCam HD handheld 980</b> od spoločnosti <b>Workswell</b> je zariadenie, ktoré sa využíva pri vývoji materiálov, kontrole kvality, kontrole výrobného procesu, nedeštruktívnej defektoskopii vo výskume a vývoji na rýchle určenie povrchovej teploty na meraných objektoch, výrobkoch a ich rozborom tak zistiť tepelné straty, defekty, úniky tepla. Pomáha identifikovať skraty v elektroinštaláciách, elektrických a elektronických zariadeniach, transformátoroch, HOT SPOT-y na fotovoltických článkoch, chyby na točiacich sa častiach motorov a zariadení.
114	POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE	
	Zariadenie musí spĺňať nasledovné funkčné charakteristiky:	
114.1	Rozlíšenie termogramu minimálne 2048 x 1536 pixelov (s prídavnou HW funkciou).	Splňa, Rozlíšenie: 2048 x 1536 pixel (s funkciou Hardware-based resolution enhancement)
114.2	Rozlíšenie detektora musí byť minimálne 1024 x 768 pixelov	Splňa, Rozlíšenie detektora: 1024 x 768 pixelov



114.3	Typ detektora: Nechladený mikrobolometer FPA	Splňa, Typ detektora: Nechladený mikrobolometr FPA, 17 $\mu$ m, 7,5 $\mu$ m až 14 $\mu$ m
114.4	Teplotný rozsah - 40 °C ... + 1 200 °C.	Splňa, Teplotný rozsah - 40 °C ... + 1 200 °C
114.5	Čítilivosť detektora: minimálne 0,050°C.	Splňa, Čítilivosť detektora: <0,050°C
114.6	Absolútna presnosť: minimálne $\pm 1,5^\circ\text{C}$ alebo $\pm 1,5\%$ .	Splňa, Absolútna presnosť: $\pm 1,5^\circ\text{C}$ alebo $\pm 1,5\%$ .
114.7	Objektívy: 1) 30mm, FOV (32,4 x 24,6)°, 2) 15mm, FOV (60,3 x 47,0)°, 3) 60mm, FOV(16,5 x 12,4)°, 4) Macro 0,5x pre objektív 30 mm.	Splňa, Objektívy: 1) 30mm, FOV (32,4 x 24,6)° 2) 15mm, FOV (60,3 x 47,0)° 3) 60mm, FOV(16,5 x 12,4)° 4) Macro 0,5x pre objektív 30 mm
114.8	Dynamický rozsah: minimálne 16 bitov	Splňa, Dynamický rozsah: 16 bitov
114.9	Emisivita: Zobrazenie a výpočet máp emisivity, korekcia emisivity v daných ROI priamo v kamere, korekcia externej optiky	Splňa, Emisivita: Možnosť zobrazenia a výpočtu emisívnych máp, korekcia emisivity v daných ROI priamo v kamere, Korekcia externí optiky, funkcia Ask for Epsilon
114.10	Frekvencia: minimálne 30 Hz pri rozlíšení 1024 pixelov.	Splňa, Frekvencia: 30 Hz pri plnom rozlíšení 1024 pixelov
114.11	Rozmery: maximálne 230 mm x 135 mm x 185 mm (vxšxd).	Splňa, Rozmery: 210 mm x 125 mm x 155 mm (vxšxd)
114.12	Zaostrovanie: Motorické, manuálne a automatické	Splňa, Zaostrovanie: Motorické, manuálne a automatické
114.13	Farebná kamera: minimálne 8 Mpx a LED prívietenie	Splňa, Farebná kamera: Áno. 8 Mpx, LED prívietenie
114.14	Displej: minimálne 5.6", 1280 x 800 pixelov.	Splňa, Displej: 5.6", 1280 x 800 pixelov
114.15	Batéria: Li-Ion.	Splňa, Batéria: Li-Ion, 2 x batérie

114.16	Laser: Laserový ukazovač, merač vzdialenosti	Spĺňa, Laserový ukazovač, merač vzdialenosti
114.17	Integrované funkcie: Fúzia obrazov, meranie, izotermie	Spĺňa, Integrované funkcie: Fúzia obrazov, meranie, izotermie
114.18	Digitálne rozhranie GigE (gigabitový ethernet)	Spĺňa, Digitálne rozhranie: GigE (gigabitový ethernet), Vstupný/výstupný trigger signály a ich ovládanie z analyzačného softvéru, možnosť paralelného videa na LCD kamery a v software
114.19	Hmotnosť maximálne 1,9 kg.	Spĺňa, Váha: 1,7 kg
114.20	Stupeň krytia: IP54 IEC 529	Spĺňa, Stupeň krytia: IP54 IEC 529
114.21	Operačné teploty v rozsahu od -25°C až do 50°C.	Spĺňa, Operačné teploty v rozsahu od -25°C až do 50°C, (aktivácia kamery od -10°C)
114.22	Zariadenie musí byť vybavené nasledujúcim príslušenstvom:	Spĺňa, Zariadenie je vybavené nasledujúcim príslušenstvom:
114.22.1	štandardným objektívom: minimálne 30 mm,	Spĺňa, Štandardný objektív 30 mm
114.22.2	širokolehým objektívom: minimálne 15 mm,	Spĺňa, Širokolehý objektív 15 mm
114.22.3	teleobjektívom: minimálne 60 mm,	Spĺňa, Teleobjektív 60 mm
114.22.4	makroobjektívom: 0,5x pre 30 mm,	Spĺňa, Macroobjektív 0,5x pre 30 mm
114.22.5	2 x batériou	Spĺňa, 2 x batérie
114.22.6	nabíjačkou,	Spĺňa, Obsahuje nabíjačku



Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava  
Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353  
IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565  
e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

114.22.7	obslužným softvérom	Spĺňa, Obslužný softvér IRBIS 3
114.22.8	manuálom	Spĺňa, Manuál na CD-Rom
114.22.9	kalibračným certifikátom	Spĺňa, Kalibračný certifikát
114.22.10	napájacím káblom	Spĺňa, Obsahuje napájací kábel
114.22.11	robustným statívom,	Spĺňa, Obsahuje robustný statív
114.22.12	pevným prepravným kufrom	Spĺňa, Obsahuje pevný prepravný kufor.

V Bratislave, 26.05.2015

RNDr. Ľubomír Mach  
konateľ

Pre:

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne  
Študentská 2  
911 50 Trenčín**Splnenie technickej špecifikácie**  
**Časť III****Zariadenia pre testovanie fyzikálnych vlastností materiálov****Názov zariadenia - Klimatická komora**

Požiadavka		Splnenie
Položka č. 58: Klimatická komora		
1	ZÁKLADNÝ OPIS	
	Predmetom zákazky je inkubátor - klimatizovaná komora pre simuláciu klimatických podmienok na testovanie polymérnych materiálov, starnutie termoplastov, elastomérov, termoplastických elastomérov. Konštrukcia a vnútorné rozmery komôr vychádzajú z typizovaného radu sušiarň a inkubátorov (ďalej len „Zariadenie“ alebo len „Pristroj“).	Spĺňa  <b>Testovacia komora MKF 240</b>  <b>BINDER</b>
2	POŽADOVANÉ TECHNICKÉ (FUNKČNÉ A VÝKONNOSTNÉ) PARAMETRE	
Zariadenie musí spĺňať nasledovné funkčné charakteristiky:		
36.1	Vnútorné dvere musia byť sklenené	Vnútorné sú sklenené
36.2	Komora musí byť nerezová	Komora je nerezová
36.3	Regulátor musí umožňovať regulovať teplotu suchej atmosféry min. v rozmedzí od 0 do 99.9°C, a atmosféru obsahujúcu vlhkosť min. v rozmedzí od 0 do 90°C.	Regulátor umožňuje regulovať teplotu suchej atmosféry min. v rozmedzí od 0 do 99.9°C, a atmosféru obsahujúcu vlhkosť min. v rozmedzí od 0 do 90°C.
36.4	Doba nábehu na 37°C: do 20 minút – áno spĺňa dobu nábehu na 37°C: do 20 minút	
36.5	Relatívna vlhkosť sa bude regulovať min. v intervale od 10 do 90 %	Áno spĺňa



Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava  
Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353  
IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565  
e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

36.6	Možnosť komoru rozšíriť o zdroj osvetlenia pre simuláciu denného svetla s možnosťou zmeny intenzity	Áno spĺňa možnosť komoru rozšíriť o zdroj osvetlenia pre simuláciu denného svetla s možnosťou zmeny intenzity
36.7	Ovládacie prvky budú umiestnené na fóliovej klávesnici, informácie o procese zobrazované na LCD displeji.	Ovládacie prvky sú umiestnené na fóliovej klávesnici, informácie o procese zobrazované na LCD displeji
36.8	Objem min. 221 l.	Objem 228 L
36.9	Hĺbka min. 520 mm	Áno spĺňa
36.10	Šírka min. 540 mm	Áno spĺňa
36.11	Výška min. 760 mm	Áno spĺňa
36.12	Min. vzdialenosť medzi sitami 70 mm	Áno spĺňa
36.13	Úžitková plocha min. (š × h) 510 × 485 mm.	Áno spĺňa
36.14	Nosnosť: 1 sito min. 30 kg.	Áno spĺňa
36.15	Max. príkon 2100 W.	Áno spĺňa
36.16	Ochranný systém IP 20.	Ochranný systém IP 20.
36.17	Doba chladenia z teploty 22 °C na 10 °C < 21 min.	Doba chladenia z teploty 22 °C na 10 °C < 21 min.
36.18	Doba ohrevu na 37 °C z teploty okolia 25 min	Doba ohrevu na 37 °C z teploty okolia 25 min



Kvant spol. s r.o., FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava  
Tel./Fax: 02 65411344, 02 65411353  
IČO: 31398294, IČ-DPH: SK 2020330565  
e-mail: kvant@kvant.sk, web: www.kvant.sk

36.19	Teplotná presnosť - časová min. $0,2 \pm ^\circ\text{C}$ .	Teplotná presnosť - časová min. $0,2 \pm ^\circ\text{C}$ .
36.20	Počet sít: min 2 ks.	Počet sít: 2 ks.
36.21	Vonkajšie kovové dvere min. 1 ks.	Vonkajšie kovové dvere min. 1 ks.
36.22	Vnútorne sklenené dvere min. 1 ks.	Vnútorne sklenené dvere min. 1 ks.

V Bratislave 26.05.2015

IČO:

RNDr. Ľubomír Mach  
konateľ