Příloha Kupní smlouvy č. 2 Technické specifikace

**„Víceúčelový nanoindentor pro analýzu mechanických vlastností materiálů a tenkých vrstev“**

**Popis zařízení:**

Předmětem kupní smlouvy je dodávka víceúčelového nanoindentoru pro analýzu lokálních mechanických vlastností materiálů a tenkých vrstev (zejména kovové a nekovové materiály, a dále soft polymery, keramika, prášková metalurgie apod.) metodou instrumentované nanoindentace ve vertikálním směru v automatickém režimu testování. Dodané zařízení musí být plně autonomní v poskytování mechanických měření a musí umožnit měřit v měřítku (v řádu) nanometrů až mikrometrů.

Výstup materiálových charakteristik z nanometrických měření umožňuje členění na

1) Elastoplastické vlastnosti: tvrdost, elastický modul, apod.

2) Visko-elastické: tečení (creep) a relaxace, elastický modul, ztrátový modul, tlumení.

3) Kontinuální měření hloubkových profilů měřených vlastností.

4) Tribologické vlastnosti povrchu: odolnost proti opotřebení apod.

Jednotlivé výstupy musí být možné mapovat pomocí plošného mapování ve vysokém rozlišení.

Zařízení musí používat metodu „skenovací nanointendace“, která spočívá v principu skenování povrchu sondou (in-situ Scanning Probe Microscopy), kde sondou je samotný nanoindentační hrot a musí umožnit umístění hrotu s přesností min. +/- 10nm.

**Technické podmínky:**

a) Zařízení musí být schopné pracovat v rozsahu instrumentovaného zatěžování v rozsahu zatížení minimálně 0,01mN až 10mN nebo více.

b) Zařízení musí být vybaveno tak, že nejmenší měřitelný posuv měřícího hrotu/indentoru je 0,2 nm nebo menší.

c) Zařízení musí být schopno měřit tvrdost vrstev s tloušťkou pod 100 nm.

d) Součástí zařízení musí být motorizovaný stolek ve směrech *x, y, z* s možností umístění vzorků minimálně o rozměru 80mm x 80mm. Polohování stolku ve směru *x, y*  musí být minimálně v rozsahu 50 x 100 mm. Polohování stolku ve směru *z*musí být minimálně 45 mm.

e) Optické snímání místa měření do PC musí být možné za pomocí CCD kamery vybavené minimálně 10-násobným optickým objektivem s optickým rozlišením minimálně 80μm x 80μm a lepší.

f) Zařízení musí být vybaveno minimálně pasivní antivibrační deskou, která musí být doplněna o speciální termálně a akusticky izolační box, který zajišťuje jištění pro citlivé mechanické testy.

g) Zařízení musí být vybaveno hrotem/indentorem Vickers nebo Berkovich (jiná geometrie je přípustná jen v případě, že lze přepočítat na Vickers).

h) Zařízení musí být vybaveno nejmodernější technikou na automatizované měření pomocí tzv. in-situ Scanning Probe Microscopy (dále jen „SPM“). Rozlišení topografických skenů musí být v rozmezí minimálně 64px až do 4096px nebo lepší. Synchronizace in-situ SPM s nanoindentační hlavou musí umožnit 2D mapování tvrdostí a modulů uživatelsky definovatelnou nanoindentační rychlostí 5 měření / sekundu a lepší.

i) Nedílnou součástí dodávky zařízení musí být: řídící PC s monitorem, případně monitory o velikosti minimálně 24“ s minimálním rozlišením 1920x1200px při 60Hz s antireflexní úpravou a použitou IPS technologií, klávesnicí a myší pro okamžité použití zařízení.

j) Zařízení musí být vybaveno upínáním metalografických výbrusů o průměru cca 30 mm a nanoindentace velmi malých vzorků o rozměrech řádově v jednotkách až desítkách mm, ze kterých nebudou připraveny metalografické výbrusy (např. měření tenkých vrstev na Si substrátu tloušťky 0,2 mm apod.)

k) Zařízení musí být dodáno s nainstalovaným softwarem pro ovládání a vyhodnocování mechanických vlastností, který standardně podporuje automatické testování, automatickou kalibraci hrotu včetně ověření její kalibrace. Dodaný software dále musí zcela umožnit intuitivní a snadné ovládání měřícího programu včetně podpory funkce rychlého generování reportů.

l) Nedílnou součástí dodávky zařízení dále budou:

- minimálně dvě sady kalibračních standardů,(např. slinutý křemen, polykarbonát)

všechny komponenty a potřebné doplňky umožňující uvedení zařízení do plnohodnotného provozu.