

Název veřejné zakázky:

Měřicí zařízení pro tahová, tlaková jednoosá a dvojosá mechanická měření biologických tkání

Odůvodnění vymezení technických podmínek podle § 156 odst. 1 písm. c) zákona č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách

Technická podmínka:

- testovací podložka z nerez oceli nebo obdobného pevného a nekorozivního materiálu pro horizontální uchycení aktuátorů a nádoby na vodní lázeň (rozměry v rozsahu 700-1000 mm x 700-1000 mm x 40-60 mm (délka x šířka x tloušťka))
- technické vybavení pro vertikální uchycení nejméně dvou aktuátorů vedle sebe na podložku
- 4 aktuátory (motory):
 - generující síla min. 200 N
 - max. frekvence min. 10 Hz
 - max. rychlost min. 1000 mm/min
 - rozlišení pozice max. 35 mikrometrů
 - maximální posuv min. 120 mm
 - každý aktuátor s vlastním výstupem
 - možnost kombinace nezávislého horizontálního a vertikálního uložení aktuátorů
- průhledná nádoba vhodná pro vodu, fyziologický roztok nebo jiný vodný roztok, kompatibilní s měřicím zařízením vhodná pro měření jednoosého i dvojosého zatížení při horizontálním uložení měřicího systému
 - s tepelným systémem pro ohřev tekutiny a udržování její stále teploty, max. teplota ohřevu min. 37°C
 - se vstupem pro kyslík
- průhledná nádoba vhodná pro vodu, fyziologický roztok nebo jiný vodný roztok, kompatibilní s měřicím zařízením vhodná pro měření jednoosého zatížení při vertikálním uložení měřicího systému
- siloměry (load cells) pro 4 aktuátory kompatibilní s generující silou min. 200 N
- čelisti vhodné pro měření na vzduchu i v lázni; čelisti pro jednoosé zatížení musí umožňovat měření měkkých i tvrdých tkání, čelisti pro jednoosé tahové zatížení musí být profilované
 - planární dvojosé zatížení: systém háčků nebo smyček umožňující uchycení vzorků o rozměrech 5-20 mm x 5-20 mm x 1-2 mm
 - jednoosé tlakové zatížení vhodné pro vzorky válcového tvaru o průměru 10-20 mm nebo tvaru kvádrů s velikostí stran 10-20 mm
 - jednoosé tahové zatížení vhodné pro vzorky o typických rozměrech: šířce 5-10 mm, tloušťce 4-7 mm a délce 10-20 mm; způsoby uchycení vzorku v čelistech:
 1. šroubovací nebo pneumatické čelisti
 2. samoutahovací čelisti
- optický systém pro automatické měření deformace včetně:
 - softwaru umožňujícího vyhodnocování digitálních obrázků v reálném čase
 - digitální kamery (min. 180 snímků/sec, LED osvětlení)
 - technického vybavení pro uchycení kamery nad měřeným vzorkem
 - vstupních a výstupních kanálů
- kompletní laboratorní kontrolní a vyhodnocovací systém
- k řídicímu PC výkonově odpovídající záložní zdroj s ochranou proti přepětí a výdrží baterie min. 10 minut

pro bezpečné ukončení práce a uložení výsledků při výpadku elektrického proudu

- počítač s příslušenstvím (monitor min. 22", klávesnice, myš) s operačním systémem vhodným pro software na ovládání měřicího zařízení a na zpracování jeho výstupů:

-- procesor s výkonem v rámci konfigurace nabízeného počítače ve výši minimálně 4000 bodů (splnění požadavku lze ověřit prostřednictvím softwaru Performance Test™ verze 8.0 dostupného na <http://passmark.com/products/pt.htm>)

-- RAM min. 32 GB

-- hard disk min. 500 GB

-- optická mechanika DVD-RW

-- grafická karta s výstupem na dva monitory

-- síťová karta GLAN

-- nainstalovaný software pro ovládání měřicího zařízení pro horizontální i vertikální uložení systému, instalační médium, informace nutné pro případnou reinstalaci licence, hardwarový klíč, pokud je pro funkci nutný; software musí mít možnost real-time sledování experimentu, umožnit lineární i uživatelské zatížení (ve tvaru sinusoidy, pilovité, obdelníkové), creepové zatížení, relaxaci, zatížení pro tah, tlak i dvojosé napětí, a musí mít možnost výstupu originálních dat (délka, síla, čas)

-- nainstalovaný software na prohlížení a zpracování výsledků z měřicího zařízení (výpočet tenzorů deformací), software na tvorbu protokolů z měření a tabulkový procesor, instalační médium, informace nutné pro případnou reinstalaci licence, hardwarový klíč, pokud je pro funkci nutný

-- zajištění synchronizace měřicího a kamerového systému během měření

- všechny uvedené komponenty včetně ovládacího zařízení musí být kompatibilní a musí být zajištěna plná funkčnost měřicího zařízení pro měření biologických tkání

Odůvodnění

Přístroj je určen k měření biologických tkání v jednoosém tahu a tlaku a dvojosém tahu. Pro dvojosé tahové zatížení je potřeba čtyř vodorovně uložených aktuátorů, vždy dva proti sobě. Pro tahové a tlakové jednoosé zatížení je vhodné jak horizontální, tak vertikální uložení dvou aktuátorů buď jako protilehlých nebo každého zvlášť. Typickým příkladem vzorků pro vertikální měření, jsou tenké kostní scaffolds (tloušťka do 150 mikrometrů) zatěžované jednoosým tahem, kde není možné horizontální uchycení vzorků. Z těchto důvodů je požadováno technické zázemí pro horizontální i vertikální uchycení aktuátorů.

S ohledem na to, že biologické tkáně, které budou na daném přístroji měřeny, mohou být jak měkké, např. cévy, pojivová tkáň, svalová tkáň, tak tvrdé, např. kost, chrupavka, kostní scaffolds, je požadována minimální síla aktuátorů a siloměrů (cell load) 200 N. Požadavky na maximální frekvenci, maximální rychlost, maximální posuv aktuátorů jsou stanoveny podle zkušeností z dřívějších mechanických měření. Vysoké rozlišení posuvů je požadováno kvůli přesnosti měření. Požadavek na speciální výstup každého z aktuátorů je založen na potřebě mít nezávislé výstupy a mít možnost uložení dvou protilehlých aktuátorů horizontálně a dvou aktuátorů vertikálně, tedy mít sestavené současně tři nezávislé sestavy připravené k měření.

Biologické tkáně jsou složeny především z vody a jejich fyziologickým prostředím je tělo. Nádoby s tepelným regulátorem a možností přívodu kyslíku do lázně, ve které budou vzorky tkáně během měření umístěny, jsou tedy nezbytné pro simulaci přirozeného prostředí tkáně. Z výše specifikovaných důvodů je požadována nádoba pro horizontální i vertikální měření. Velikost nádoby musí být kompatibilní s měřicím zařízením. Musí umožňovat uchycení vzorku uvnitř čelistí, jeho úplné ponoření a dostatečný posuv čelistí až k jejich mezním hodnotám. Současně je požadována možnost měření vzorků i na vzduchu.

Požadavky na čelisti jsou stanoveny podle zkušeností z dřívějších měření. Čelisti musí být kompatibilní se siloměry a musí být schopny uchytit vzorky jak měkké, tak tvrdé tkáně, tak, aby je nerozdrtily, a současně, aby vzorek během zatěžování neprokluzoval ven z čelistí. Udané rozměry vzorků byly stanoveny podle zkušeností z předchozích měření a z literatury věnující se mechanickému měření biologických tkání. V minulosti se osvědčilo mít pro některé tkáně čelisti šroubovací a pro jiné vzorky mít čelisti pneumatické a samoutahovací. U čelistí je rovněž požadována jejich odolnost vůči lázni, protože vzorky budou měřeny jak na vzduchu, tak v tekutině. V případě, že uchazeč nabízí čelisti zvlášť pro kapalinu a zvlášť pro měření na vzduchu, je preferováno mít dvojice čelisti namísto jedné univerzální. Rovněž jsou vhodné čelisti

s výměnnými plochami. Je tak možné mít na některé vzorky plochu uchycení hladkou, na jiné pak profilovanou vroubkováním nebo pyramidálními rýhami podle potřeby bez nutnosti neekonomického nákupu zcela nových čelistí.

Požadovaný optický systém s jeho komponentami je nezbytný pro automatické měření a vyhodnocování deformace měřeného vzorku v reálném čase.

Kompletní laboratorní kontrolní a vyhodnocovací systém včetně počítačového kompletu je nutný pro řízení a kontrolu měřicího zařízení během měření a pro prohlížení a vyhodnocování dat získaných z měření. Požadavky na parametry počítače a velikost datového úložiště jsou dány v souladu se současným trendem vývoje výpočtových zařízení a podle předpokládaných potřeb.