

Název veřejné zakázky:

Příslušenství k FT-IR spektrometru.

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

Technická podmínka:

Odůvodnění

#### REFERENČNÍ ZDROJ ZÁŘENÍ – ČERNÉ TĚLESO

- minimální rozsah teplot 500-1600°C
- emisivita minimálně 0,995
- průměr otvoru minimálně 25 mm
- stabilita teploty za 1 hodinu  $\pm 0.5^\circ\text{C}$  nebo lepší
- přesnost měření teploty  $\pm(0.25\%$  z měřené teploty  $+1^\circ\text{C}$ ) nebo lepší
- uniformita/homogenita teploty v kavitě  $\pm 1^\circ\text{C}$  (nebo lepší) v prostřední oblasti o průměru 25 mm.
- ukazatel teploty – rozlišení  $1^\circ\text{C}$ , nebo lepší
- doba náběhu z pokojové teploty nebo minimální teploty tělesa na  $1400^\circ\text{C}$  maximálně 90 minut

*Uvedené parametry černého tělesa jsou minimální nutné pro plánované experimenty.*

#### REFERENČNÍ ZDROJ ZÁŘENÍ – ČERNÉ TĚLESO

- elektronické řízení, připravené ke vzdálenému řízení z počítače přes USB nebo RS232; součástí dodávky musí být knihovna umožňující zadávat a číst teplotu černého tělesa pomocí příkazů v programu C++

*Černé těleso musí umožňovat řízení pomocí počítače, neboť bude využíváno i v automatických systémech stanovení emisivity.*

#### REFERENČNÍ ZDROJ ZÁŘENÍ – ČERNÉ TĚLESO

- maximální rozměry pece Š x V x H: 550 mm x 750 mm x 900 mm; maximální hmotnost 80 kg
- ne vakuový systém

*Omezený prostor v experimentálním uspořádání FTIR metody měření emisivity vyžaduje uvedené maximální rozměry černého tělesa.*

*V případě černého tělesa s vakuovým systémem je na výstupu z černého tělesa umístěno optické okénko uzavírající vakuový systém. Toto okénko je nevhodné pro dané experimentální uspořádání metody.*

#### REFERENČNÍ ZDROJ ZÁŘENÍ – ČERNÉ TĚLESO

- provedení kalibrace (certifikát) dodávaného černého tělesa – kalibrace musí obsahovat všechny následující položky
  - kalibrace teploty: pro teploty 500, 800, 1000, 1300 a  $1500^\circ\text{C}$ 
    - pyrometrem s citlivostí na libovolné vlnové délce (délkách) z rozsahu  $0,8-1,1\ \mu\text{m}$
    - pyrometrem s citlivostí na libovolné vlnové délce (délkách) z rozsahu  $3-5\ \mu\text{m}$

*Kalibrace černého tělesa je základem pro stanovení emisivity dodávaného černého tělesa, která je potřebná pro vypočtení absolutní emisivity vzorku. Teploty byly vybrány, aby pokryly rovnoměrně celý rozsah teplot tělesa. Vlnové délky kalibračních pyrometrů byly zvoleny podle standardně dostupných pyrometrů v kalibračních laboratořích. Rozložení teplot*

- pyrometrem s citlivostí na libovolné vlnové délce (délkách) z rozsahu 8-14  $\mu\text{m}$
- pro teploty 500, 800, 1000, 1300 a 1500°C, pyrometrem s citlivostí na libovolné vlnové délce (délkách) z rozsahu 0,8-1,6  $\mu\text{m}$ :
  - rozložení teploty na horizontální a vertikální ose otvoru černého tělesa (s uvedením měřicího spotu pyrometru)
- stabilita teploty po dobu minimálně 30 minut (ve středu otvoru) – záznam teplot uveden v grafu, tabulce nebo textovém souboru

*a časová stabilita jsou důležité parametry pro stanovení nepřesnosti měření.*

#### REFERENČNÍ ZDROJ ZÁŘENÍ – ČERNÉ TĚLESO

- Součástí dodávky musí být termočlánek s minimálním rozsahem použitelnosti 500-1600°C, který lze zezadu zasunout do černého tělesa do připraveného místa na boku kavity černého tělesa. Tento termočlánek musí být kalibrován na teplotách 500-1500°C s krokem 100°C.

*Termočlánek zajišťuje znalost absolutní teploty černého tělesa při možnosti jeho snadné kalibrovatelnosti.*

#### REFERENČNÍ ZDROJ ZÁŘENÍ – ČERNÉ TĚLESO

- Součástí dodávky musí být instalace a zprovoznění zařízení a zaškolení na obsluhu zařízení v rozsahu 8 hodin pro dva pracovníky.

*Instalace zařízení dodávající firmou je potřeba pro správné uvedení do provozu a pro zachování záruky. Zaškolení je potřeba pro dobré dlouhodobé fungování přístroje a získávání kvalitních výsledků.*

#### REFERENČNÍ ZDROJ ZÁŘENÍ – ČERNÉ TĚLESO

- Součástí dodávky musí být manuál v českém nebo anglickém jazyce v tištěné i elektronické podobě.

*Uvedené jazyky jsou akceptovatelné pro obsluhu zařízení.*

#### LASER PRO OHŘEV VZORKŮ S PŘÍSLUŠENSTVÍM

- vláknový laser musí mít následující parametry
  - kontinuální laser s maximálním výkonem minimálně 1000 W
  - vlnová délka v rozmezí 1060-1080 nm
  - kvalita svazku BPP (Beam Parameter Product) maximálně 5 mm-mrad
  - možnost kontinuálního i modulovaného módu s frekvencí 50 kHz
  - musí být možné plynule nastavovat výkon v rozsahu 10%-100%
  - stabilita výkonu  $\pm 3\%$  nebo lepší

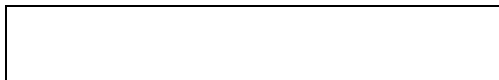
*Uvedené parametry laseru jsou nutné pro zajištění ohřevu vzorku pomocí skenovací hlavy na teploty dosahující minimálně 1600°C.*

#### LASER PRO OHŘEV VZORKŮ S PŘÍSLUŠENSTVÍM

- celková účinnost laseru minimálně 25%
- součástí laseru je trasovací laser
- možnost analogového a digitálního řízení laseru
- součástí dodávky budou veškeré nezbytné kabely
- laser musí být možné chladit vodou o teplotě 21 až 25°C, chlazení bude realizováno pomocí centrálního chlazení zadavatele.

*Vyšší účinnost zajistí nižší náklady na provoz, možnosti řízení jsou nezbytné pro kompletaci celku s ostatními částmi systému. Požadavek na typ chlazení vychází z existence centrálního chlazení v laboratořích zadavatele. Požadavek na akceptaci doby a provozu a výkonu vychází z plánovaného využití laseru.*

- laser musí být s chlazením schopen pracovat bez přerušení 8 hodin na 90% výkonu.



#### LASER PRO OHŘEV VZORKŮ S PŘÍSLUŠENSTVÍM

- příslušenství k vláknovému laseru – součástí dodávky musí být všechno následující příslušenství:
  - laser a příslušenství tvoří kompletní a funkční systém, který dále splňuje následující podmínky
    - optické komponenty musí být určeny pro vlnovou délku a maximální výkon laseru
    - součástí dodávky bude software a řídicí karta včetně napájení skenovací hlavy a všech kabelů pro řízení skenovací hlavy
    - součástí dodávky musí být držák (laserová lavice) pro uchycení sestavy příslušenství, který zaručí nejvhodnější optickou cestu pro svazek uvedenými optickými prvky
    - systém bude ve formě OEM – s možností integrace optické lavice (držáku) na průmyslového robota nebo poziční zařízení
    - držák (laserová lavice) bude z hliníkové slitiny a bude na ní připevněn rozebíratelný upínací systém.
  - maximální hmotnost příslušenství (skenovací hlava, optické vlákno, optika, konektory, ...) včetně držáku - 18 kg.

*Systém musí být kompletní a funkční aby ho bylo možné hned začít používat. Maximální hmotnost je dána potřebou možnosti upnutí držáku se skenovací hlavou na průmyslového robota v laboratoři zadavatele.*

#### LASER PRO OHŘEV VZORKŮ S PŘÍSLUŠENSTVÍM

- upínací systém
  - Součástí dodávky musí být manuální systém rozebíratelného upínání laserové lavice k rámu stroje (který není součástí dodávky)
  - Zároveň však ta část upínacího systému, která je na laserové lavici musí umožňovat upnutí ke stávajícímu upínacímu systému umístěnému na robota zadavatele, což je systém SCHUNK HWK-080-000-000.
  - Dodávka musí tedy obsahovat 1 ks upínacího systému pro montáž na rám stroje a 1 ks upínacího systému na montáž na laserovou lavici, který je kompatibilní s výše uvedeným systémem HWK-080-000-000.
  - Upnutí a odepnutí laserové lavice od rámu stroje musí být realizováno bez použití šroubového spoje.
  - Manuální upínací systém musí zajišťovat bezpečnou manipulaci s břemenem o hmotnosti minimálně 24 kg.
  - Manuální upínací systém musí být schopen přenést zatížení statickými momenty  $M_x$ ,  $M_y$ , až do 130 Nm a  $M_z$  do 110 Nm (osa x, y leží v dělicí rovině spoje, osa z je kolmá na dělicí rovinu spoje).
  - Opakovatelnost pozice upnutí k ose Z při použití manuálního upínacího systému musí být maximálně s nepřesností upnutí 0,01 mm.

*Rozebíratelné upínání laserové lavice je potřeba pro použití laseru v různých konfiguracích systému se zaručenou pozicí při návratu (např. na našem průmyslovém robota), přičemž je potřeba zachovat kompatibilitu se současným upínacím systémem. Parametry současného upínacího systému v laboratořích zadavatele. Požadovaný protikus je musí také splňovat.*

#### LASER PRO OHŘEV VZORKŮ S PŘÍSLUŠENSTVÍM

- optické vlákno (může být i pevnou součástí laseru)
  - průměr 100  $\mu$ m
  - NA (Numerical Aperture) 0,10-0,12
  - délka 5-10 m
  - zakončeno kompatibilním QBH konektorem

*Uvedené parametry optického vlákna jsou nutné pro velikost výsledného spot, délka i konektor jsou nezbytné pro integraci systému.*

#### LASER PRO OHŘEV VZORKŮ S PŘÍSLUŠENSTVÍM

- skenovací hlava
  - vstupní apertura průměr minimálně 20 mm
  - ohnisková vzdálenost 420  $\pm$ 10 mm
  - pracovní oblast minimálně 220 mm x 220 mm
  - průměr laserového svazku v ohnisku 0,6 $\pm$ 0,2 mm
  - rychlost pohybu svazku minimálně 20 m/s (positioning speed)
  - maximální zpoždění paprsku 0,35 ms
  - opakovatelnost polohy < 22  $\mu$ rad
  - řídicí rozhraní hlavy s rozlišením minimálně 20 bit.
  - napojení optického vlákna do skenovací hlavy pomocí konektoru, tj. součástí musí být i kolimátor s konektorem QBH

*Skenovací hlava je potřebná pro přesné nasměrování laserového svazku na určené místo. Parametry odpovídají aplikaci zadavatele – kvalitní skenovací hlava a velké pracovní pole. Konektor umožňuje přesné rozebíratelné spojení.*

#### LASER PRO OHŘEV VZORKŮ S PŘÍSLUŠENSTVÍM

- Řídicí software pro skenování
  - software musí být v českém nebo anglickém jazyce.
  - software musí umět řídit skenovací hlavu.
  - software musí umožňovat zadat vzor pro skenování ve formě vektorů.
  - software musí umožňovat import obrázků ve vektorových formátech (\*.plt, \*.dxf).
  - Software musí umožňovat zadat frekvenci a výkon laseru.

*K řízení procesu skenování laserovým svazkem je potřeba software. Tyto parametry jsou základní a společně s možností nastavení frekvence a výkonu laseru pro naši metodu. Požadované vektorové formáty jsou standardním výstupem softwarů zadavatele, požadována je tedy kompatibilita.*

#### LASER PRO OHŘEV VZORKŮ S PŘÍSLUŠENSTVÍM

- Řídicí karta
  - musí umožňovat řídit skenovací hlavu,
  - musí umožňovat řídit laser minimálně v rozsahu spuštění (trigování) a vypnutí laseru,
  - musí být schopná řídit další přídatná zařízení (možnost rozšíření) – signály pro krokový motor (1 osa), značení za letu.

*Pro řízení laseru, skenovací hlavy a komunikaci s dalšími částmi systému je nutná řídicí karta s uvedenými parametry.*

#### LASER PRO OHŘEV VZORKŮ S PŘÍSLUŠENSTVÍM

- Řídicí počítač s operačním systémem
  - musí umožňovat plynulý chod dodaného řídicího (řídicích) programů

*Součástí dodávky musí být počítač s parametry, které zajistí plynulý chod a přehledné ovládání dodávaného*

- musí být v provedení mini-tower
- operační paměť musí mít velikost minimálně 4 GB
- pevný disk musí být typu SSD o velikosti minimálně 240 GB
- součástí počítače musí být LED monitor o úhlopříčce minimálně 24“
- součástí dodávky počítače musí být operační systém vhodný pro řídicí software laseru, skenovací hlavy a motorizovaných posuvů.

*laserového systému.*

#### **LASER PRO OHŘEV VZORKŮ S PŘÍSLUŠENSTVÍM**

- Součástí dodávky musí být instalace a zprovoznění zařízení a zaškolení na obsluhu zařízení v rozsahu 8 hodin pro dva pracovníky

*Uvedené požadavky jsou nezbytné pro okamžité používání systému.*

#### **LASER PRO OHŘEV VZORKŮ S PŘÍSLUŠENSTVÍM**

Součástí dodávky musí být manuály ke všem zařízením v českém nebo anglickém jazyce v tištěné i elektronické podobě..

*Uvedené jazyky jsou akceptovatelné pro obsluhu zařízení.*

#### **PŘESNÁ METALOGRAFICKÁ ROZBRUŠOVACÍ PILA S PŘÍSLUŠENSTVÍM**

- metalografická rozbrušovací pila, musí splňovat všechny následující požadavky:
  - dělení materiálů různými typy kotoučů průměrů od minimálně 75 mm do minimálně 200 mm a od tloušťky minimálně 0,8 mm
  - použití dělicích kotoučů optimalizovaných pro dělení železných kovů, neželezných kovů a anorganických materiálů.
  - dělení rotačně symetrických vzorků o průměru až 65 mm
  - dělení vzorků nepravidelných (obecných) tvarů o rozměrech minimálně 50 x 125 mm

*Uvedené požadavky na metalografickou pilu odpovídají plánovanému použití pro aplikace zadavatele.*

#### **PŘESNÁ METALOGRAFICKÁ ROZBRUŠOVACÍ PILA S PŘÍSLUŠENSTVÍM**

- metalografická rozbrušovací pila, musí splňovat všechny následující požadavky:
  - nastavení rychlosti řezu minimálně v rozsahu 0,005 až 3 mm/sec
  - nastavení otáček kotouče minimálně v rozsahu 300 až 5000 ot./min
  - oscilační pohyb kotouče za rotace pro řezání materiálů vysoké tvrdosti
  - indikaci řezného odporu během automatického dělení
  - ukládání a znovu-načtení programových parametrů řezacího procesu
  - transparentní kryt a osvětlení pro možnost pozorování procesu
  - recirkulační okruh chlazení, použití procesních kapalin během dělení
  - možnost připojení externí jednotky pro filtraci procesní kapaliny

*Na metalografické pile musí být možnost nastavit a ukládat optimální řezné podmínky, zároveň musí být zaručena bezpečnost obsluhy.*

- automatizované planparalelní dělení s přesností polohování 20 μm nebo lepší
- automatická optimalizace rychlosti řezu během dělení vzorku
- příprava pro vakuové upnutí vzorků (zařízení musí umožňovat budoucí rozšíření o vakuové upínání vzorků)
- zajištění bezpečnosti provozu přerušením procesu dělení při otevření krytu, popřípadě blokováním otevření krytu během procesu dělení
- pila musí být dodána s nutnými procesními kapalinami pro běžný provoz. Minimálně aditivum a čisticí prostředek



#### **PŘESNÁ METALOGRAFICKÁ ROZBRUŠOVACÍ PILA S PŘÍSLUŠENSTVÍM**

- příslušenství (minimální):
  - Rychloupínací zařízení pro dělení vzorků typu svěrák
  - Upínač optimalizovaný pro dělení malých vzorků
  - Upínač rotačně symetrických (válcových) vzorků
  - Upínač vzorků s přesným nastavením úhlu řezu, goniometrem
  - Dělicí kotouče pro dělení železných kovů a neželezných kovů od každého minimálně 5Ks
  - Minimálně 1Ks kotouče pro dělení měkkých materiálů, např. polymery
  - Minimálně 1Ks kotouče pro dělení materiálů na bázi keramiky
  - Laboratorní stůl pro umístění dělicí pily a příslušenství

*Příslušenství metalografické pily musí umožňovat dělení širokého spektra tvarově i materiálově rozdílných vzorků.*

#### **PŘESNÁ METALOGRAFICKÁ ROZBRUŠOVACÍ PILA S PŘÍSLUŠENSTVÍM**

- školení, podpora a servis
  - instalace zařízení
  - školení na obsluhu zařízení a přípravu vzorků pro minimálně 4 osoby v rozsahu minimálně 8 hodin
  - po uplynutí dvou až dvanáctiměsíční doby od prvního školení následné pokročilé školení obsluhy pro minimálně 4 osoby v rozsahu minimálně 6 hodin
  - manuál v českém nebo anglickém jazyce v tištěné i elektronické podobě.

*Uvedené požadavky jsou nezbytné pro okamžité používání systému. Následné školení je pro řešení poznatků získaných v prvních měsících provozu. Uvedené jazyky jsou akceptovatelné pro obsluhu zařízení.*

#### **TERMovizní KAMEROVÝ SYSTÉM PRO STACIONÁRNÍ APLIKACE**

- Termovizní kamerový systém (bez displeje a ovládacích prvků):
  - minimální rozlišení detektoru 640x480 pixelů
  - teplotní citlivost za pokojové teploty maximálně 50 mK
  - minimální přesnost  $\pm 2$  °C nebo  $\pm 2\%$  měřené hodnoty
  - spektrální rozsah 8 až 13 um, tolerance horní a spodní meze  $\pm 1,5$  um
  - minimální teplotní rozsah -20 až 2000°C, celý teplotní rozsah musí být pokryt maximálně čtyřmi základními teplotními podrozsahy, celkový počet podrozsahů není omezen

*Uvedené parametry termovizní kamery jsou minimální pro plánovanou aplikaci do systému stanovení emisivit povrchů v závislosti na teplotě.*

#### **TERMovizní KAMEROVÝ SYSTÉM PRO STACIONÁRNÍ APLIKACE**

- Termovizní kamerový systém (bez displeje a ovládacích prvků):
  - minimální rozsah pracovní teploty 10 až 50°C
  - maximální hmotnost včetně standardního objektivu 1,5 kg
  - maximální rozměry kamery včetně standardního objektivu 250 x 100 x 120 mm
  - napájecí napětí kamery spadá do rozsahu 10 až 30V DC (např. standard 12 nebo 24V)
  - součástí dodávky musí být napěťový adaptér z AC 230V na DC hodnotu napájecího napětí kamery
  - minimální odolnost proti vibracím 2 g
  - minimální odolnost proti rázům 20 g

*Uvedené parametry termovizní kamery umožní její včlenění do systému měření emisivit povrchů materiálů v závislosti na teplotě.*

#### **TERMOVIZNÍ KAMEROVÝ SYSTÉM PRO STACIONÁRNÍ APLIKACE**

- Termovizní kamerový systém (bez displeje a ovládacích prvků):
  - možnost nastavení parametrů a řízení záznamu z řídicího počítače
  - spouštění a vypínání záznamu externím signálem
  - maximální frekvence záznamu minimálně 50 Hz pro sekvenci plných radiometrických obrazů (termogramů) ukládaných do počítače s maximálním rozlišením (minimálně 640x480 pixelů)
  - způsoby připojení k počítači - ethernet a IEEE1394(FireWire) nebo USB komunikace
  - minimálně 1 digitální vstup a 1 digitální výstup
  - maximální frekvence záznamu minimálně 100 Hz pro sekvenci radiometrických obrazů (termogramů) ukládaných do počítače při použití nižšího rozlišení obrazu, případně i při použití maximálního rozlišení (minimálně 640x480 pixelů) (plné rozlišení není bezpodmínečně nutné)

*Včlenění termovizní kamery do systému vyžaduje zajištění komunikace s počítačem. Požadovaná rychlost vzorkování je nutná pro optimální řízení laseru – tj. rychlého dosažení a udržení požadované teploty vzorku.*

#### **TERMOVIZNÍ KAMEROVÝ SYSTÉM PRO STACIONÁRNÍ APLIKACE**

- Termovizní kamerový systém (bez displeje a ovládacích prvků):
  - manuál ke kameře v českém nebo anglickém jazyce v tištěné i elektronické podobě.
  - uzpůsobení pro montáž na stativ
  - transportní kufr

*Uvedené jazyky jsou akceptovatelné pro obsluhu zařízení. Termovizní kamera musí umožňovat jednoduché uchycení. Transportní kufr zajistí bezpečné uložení termovizní kamery.*

#### **TERMOVIZNÍ KAMEROVÝ SYSTÉM PRO STACIONÁRNÍ APLIKACE**

- Software pro řízení termovizního systému a zpracování termovizního záznamu:
  - počet licencí: minimálně 2 licence s neomezenou možností přesunu mezi PC nebo jako USB hardwarový klíč (USB-Dongle)
  - jazyk softwaru český nebo anglický
  - manuál k softwaru v českém nebo anglickém jazyce v tištěné i elektronické podobě.

*Požadovaný počet licencí software umožní měřit a vyhodnocovat data současně. Uvedené jazyky jsou akceptovatelné pro obsluhu zařízení.*

#### **TERMOVIZNÍ KAMEROVÝ SYSTÉM PRO STACIONÁRNÍ APLIKACE**

- Software pro řízení termovizního systému a zpracování termovizního záznamu:
  - o Software v součinnosti s kamerou (online mód) musí umožňovat:
    - nastavení parametrů měření: emisivita (0,01 – 1,00; minimální krok 0,01), teplota odražená, teplota atmosféry, propustnost atmosféry, teplota a propustnost externí optiky
    - ovládání kamery z řídicího počítače – možnost spouštění a vypínání záznamu sekvence, možnost volby frekvence záznamu
    - manuální a automatický fokus
    - možnost přepínání teplotních podrozsahů kamery
    - vložení bodových, čárových a plošných (kruhových, obdélníkových, nepravidelných) analyzovaných oblastí AOI(AOI – Area Of Interest) na obrazovku počítače, minimálně 50
    - každé analyzované oblasti AOI možnost nastavit emisivitu nebo použít matici emisivit získanou při konstantní teplotě všech bodů obrazu
    - možnost nastavit barvu popisu a ohraničení vložených analyzovaných oblastí AOI
    - paralelní zobrazení aktuálních číselných hodnot maximální, minimální a průměrné teploty jednotlivých vložených analyzovaných oblastí
    - grafické zobrazení čárového teplotního profilu
    - on-line zobrazování plného radiometrického obrazu a hodnot (teplot) AOI na obrazovce počítače při záznamu s frekvencí nižší než 1 Hz
    - možnost předávat hodnoty teplot a výsledky logických operací jiným programům skrze komunikační protokoly.

*Požadované funkce software jsou nezbytné pro včlenění termovizní kamery do systému měření emisivit povrchů v závislosti na teplotě.*

#### **TERMovizní KAMEROVÝ SYSTÉM PRO STACIONÁRNÍ APLIKACE**

- Software pro řízení termovizního systému a zpracování termovizního záznamu:
  - o Po pořízení termogramů nebo jejich sekvence (offline mód) musí umožňovat:
    - změnit parametry, které lze nastavit před pořízením plných radiometrických obrazů nebo jejich sekvence (emisivita (0,01 – 1,00; minimální krok 0,01), teplota odražená, teplota atmosféry, propustnost atmosféry, teplota a propustnost externí optiky)
    - vkládání bodových, čárových a plošných analyzovaných oblastí AOI (kruhových, obdélníkových, nepravidelných), minimálně 50
    - každé analyzované oblasti AOI možnost nastavit emisivitu nebo použít matici emisivit získanou při konstantní teplotě všech bodů obrazu
    - možnost nastavit barvu popisu a ohraničení vložených analyzovaných oblastí AOI
    - hromadné uložení a otevření (načtení) analyzovaných oblastí AOI a jejich nastavení
    - výpočet emisivity ze známé teploty pro jednotlivé

*Požadované funkce software musí umožnit následné analýzy získaných dat, které budou dále využity pro ladění systému měření emisivit povrchů materiálů.*



- vložené analyzované oblasti AOI (bodové, čárové i plošné)
- paralelní zobrazení aktuálních číselných hodnot maximální, minimální a průměrné teploty jednotlivých vložených analyzovaných oblastí a možnost jejich exportu do souboru textového typu
  - grafické zobrazení čárového teplotního profilu
  - pro vložené plošné a čárové analýzy export měřené teploty, výsledků a nastavení analyzovaných oblastí v určitém čase do souboru textového typu
  - export dat (teplot) z celého termogramu do souboru textového typu
  - každému termogramu musí být přiřazen jednoznačný časový údaj v řádu ms, který je možné v softwaru zobrazit a je součástí exportu dat (teplot)
  - uzamčení teplotní palety, teplotní stupnice, parametrů měření (emisivita, teplota odražená, teplota atmosféry, propustnost atmosféry, teplota a propustnost externí optiky) a zvětšení obrazu (zoomu) pro přechod mezi jednotlivými snímky
  - ruční a automatické nastavení teplotní škály podle minimální a maximální teploty
  - možnost odečtení dvou termogramů
  - export sekvence termogramů do videosekvence
  - export termogramu do souboru obrazového typu
  - možnost předávat hodnoty teplot a výsledky logických operací jiným programům skrze komunikační protokoly.

#### **TERMOVIZNÍ KAMEROVÝ SYSTÉM PRO STACIONÁRNÍ APLIKACE**

- Příslušenství - výměnné objektivy:
  - standardní objektiv – horizontální úhel HFOV v intervalu 20 až 30°, minimální fokusační vzdálenost maximálně 0,5m
  - teleobjektiv 10-15° – horizontální úhel HFOV v intervalu 10 až 15°, minimální fokusační vzdálenost maximálně 1m.

*Součástí dodávky musí být dvojice objektivů, které umožní sestavit dvě konfigurace systému měření emisivit povrchů materiálů.*

#### **TERMOVIZNÍ KAMEROVÝ SYSTÉM PRO STACIONÁRNÍ APLIKACE**

- Součástí dodávky musí být notebook včetně operačního systému pro ukládání a vyhodnocování naměřených dat. Notebook musí mít parametry takové, aby byl zajištěn plynulý chod dodávaných softwarů pro termovizi a zároveň musí splňovat následující parametry:
  - Velikost operační paměti musí být minimálně 4GB
  - Velikost displeje musí být minimálně 15“.

*Součástí dodávky musí být notebook s parametry, které zajistí plynulý chod a přehledné ovládání dodávaného software termovizní kamery.*

#### **TERMOVIZNÍ KAMEROVÝ SYSTÉM PRO STACIONÁRNÍ APLIKACE**

- Součástí dodávky musí být instalace zařízení a zaškolení na obsluhu zařízení v rozsahu 8 hodin pro dva pracovníky.

*Uvedené požadavky jsou nezbytné pro okamžité používání systému.*