

Název veřejné zakázky:

Dodávka termovizních kamer s příslušenstvím

část 1 - Dodávka termovizních kamer pro laboratoř zpracování obrazu a pro výuku stavební diagnostiky

část 2 - Dodávka termovizní kamery pro laboratoř analýzy geoprostorových dat

Odůvodnění vymezení technických podmínek veřejné zakázky ve vztahu k potřebám veřejného zadavatele podle § 156 odst. 1 písm. c) zákona č. 137/2006 Sb., v platném znění

Technické parametry část 1 veřejné zakázky

Kamera č. 1

Základní parametry

- Plně radiometrická termokamera
- Nechlazený detektor s rozlišením alespoň 640x480 bodů (uvedené nebo vyšší hodnoty)
- Spektrální rozsah cca 8 – 13 μm ($\pm 2 \mu\text{m}$ k uvedeným mezím)
- Zobrazovací frekvence minimálně 30Hz
- Vestavěný barevný hledáček o rozlišení alespoň 800x400 bodů (uvedené nebo vyšší hodnoty)
- Reálná digitální kamera s rozlišením alespoň 4Mpx (megapixely – uvedená nebo vyšší hodnota) s autofokusem a LED přisvícením
- Laserový zaměřovač s lokalizací cíle na displeji

Měřicí parametry

- Teplotní citlivost alespoň 0,03°C (uvedená nebo nižší hodnota)
- Teplotní rozsah alespoň od -40°C do +2000°C (uvedená nebo nižší první hodnota a uvedená nebo vyšší druhá hodnota)
- Přesnost měření alespoň $\pm 1^\circ\text{C}$ nebo $\pm 1\%$ (uvedené nebo nižší hodnoty)
- Alespoň tyto měřicí funkce: měření bodů, oblastí, profilů a izoterm a měření rozdílů teplot dvou měřících funkcí či referenční hodnoty

Provozní parametry

- Způsoby zaostřování alespoň tyto: automatické a zároveň kontinuální (nepřetržitě) i manuální
- Barevný dotykový LCD display velikosti alespoň 4“ a rozlišení alespoň 800x400 bodů (uvedené nebo vyšší hodnoty)
- Ukládání termogramů přímo kamerou ve formátu alespoň jpeg na SD kartu
- Ukládání videa ve formátu alespoň mpeg4 na SD kartu
- Funkce periodického ukládání termogramů v uživatelsky nastavitelném časovém intervalu
- Vestavěná globální polohová lokalizace s možností přímého zobrazování místa pořízení termogramu
- Možnost vytvoření zprávy z měření přímo v kameře

- Režimy zobrazení alespoň tyto: teplotní prolnutí, obraz v obraze a multispektrální zobrazení termovizní i vizuální kamery
- Hlasový záznam bezdrátově v délce alespoň 60 sekund s přenosem alespoň technologií Bluetooth
- Bezdrátová WiFi komunikace
- Textový záznam k uloženému termogramu
- Možnost připojení kamery k externím zařízením alespoň přes tato rozhraní: HDMI, DVI a USB
- Baterie umožňující nepřetržitý provoz min. 2 hod.
- Možnost uchycení na stativ

Příslušenství (vždy po 1 (jednom) kuse):

- Vyměnitelné objektivy alespoň tyto
 - Standardní 20-30° (hodnota z uvedeného rozsahu hodnot)
 - Teleobjektiv 8-20° (hodnota z uvedeného rozsahu hodnot)
 - Teleobjektiv 5-8° (hodnota z uvedeného rozsahu hodnot)
 - Širokoúhlý objektiv 30-60° (hodnota z uvedeného rozsahu hodnot)
 - Širokoúhlý objektiv 60-85° (hodnota z uvedeného rozsahu hodnot)
 - Makropředsádka 5x-7x (hodnota z uvedeného rozsahu hodnot)
 - Makropředsádka 2,5x-5x (hodnota z uvedeného rozsahu hodnot)
 - Makropředsádka 1,3x-2,5x (hodnota z uvedeného rozsahu hodnot)
- Externí zařízení pro měření teploty a vlhkosti vzduchu s přímou komunikací s kamerou
- Externí zařízení pro měření elektrických veličin s přímou komunikací s kamerou (např. klešťový multimetr)
- Transportní kufr k termokameře
- Notebook pro komunikaci s kamerou a zpracování dat (minimální výkon osazeného procesoru musí být nejméně 4000 bodů získaných v benchmarku PerformanceTest™ verze 8.0 dostupného na: <http://www.passmark.com/products/pt.htm>, HDD nejméně 750 GB, RAM nejméně 8 GB, monitor nejméně 15" s rozlišením nejméně 1920x1080 pixelů, vstup / výstup nejméně 3x USB + RS 232 + audio/video, WiFi, bezdrátová myš)

Software včetně licencí pro komerční využití:

- Vhodný software pro on-line ovládání kamery, pro on-line vyhodnocení a analýzu měřených dat s možností on-line grafů a histogramů a pořizování záznamů – alespoň 5 licencí pro komerční použití
- Softwarové moduly (pluginy) pro umožnění zpracovávání dat z kamery v programovacích prostředích alespoň tyto:

- knihovna nebo soubor knihoven typu SDK (Software Development Kit) – alespoň 1 licence pro komerční použití
- plugin pro programové prostředí grafického softwarového nástroje – alespoň 1 licence pro komerční použití

Záruční doba a servis:

- záruka za jakost termovizní kamery je 2 roky, kromě záruky na detektor, která je 10 let
- akreditovaná kalibrace kamery dle ČSN EN IEC/ISO 17025 v celém teplotním rozsahu

Odůvodnění:

Technické parametry popívaného zařízení vycházejí z požadavků daných plánovanými výzkumnými pracemi i službami s přidanou hodnotou, které mají být s pomocí tohoto zařízení prováděny. Vzhledem k rozsahu zpracování digitálních termogramů v mnoha specifických oblastech jako jsou stavebnictví, elektrotechnika, zdravotnictví, požární a další je zapotřebí disponovat velkým teplotním rozsahem, vysokou citlivostí, vysokým rozlišením, velkou variabilitou objektivů od nejširších po teleobjektivy a řadou dalších uvedených parametrů. Mnohé parametry jsou vyžadovány spoluprací s navazujícími zařízeními nebo programovými prostředími nebo aplikacemi. Je vyžadována drátová i bezdrátová komunikace i základní formáty dat a způsoby jejich ukládání.

Kamera č. 2

Základní parametry:

- Plně radiometrická termokamera
- Nechlazený detektor s rozlišením alespoň 640x480 bodů (uvedené nebo vyšší hodnoty)
- Spektrální rozsah cca 8 – 13 μm ($\pm 2 \mu\text{m}$ k uvedeným mezím)
- Digitální zoom
- Digitální fotoaparát
- Laserový zaměřovač

Měřicí parametry

- Teplotní citlivost alespoň 0,04°C (uvedená nebo nižší hodnota)
- Teplotní rozsah alespoň od -40 °C do +300 °C (uvedená nebo nižší první hodnota a uvedená nebo vyšší druhá hodnota)
- Přesnost měření alespoň $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ nebo $\pm 2 \%$ (uvedené nebo nižší hodnoty)
- Zorné pole nejméně 25° x 19° (uvedená nebo vyšší hodnota)
- Alespoň tyto měřicí funkce: měří alespoň 3 bodů, horký / studený bod, oblasti, izoterma, alarm rosný bod, alarm izolace

Provozní parametry

- Zaostřování obrazu automatické i manuální
- Barevný LCD display

- Ukládání termogramů na paměťové médium typu SD (příp. s redukcí na typ SD) přímo kamerou alespoň ve formátu *.jpeg
- Funkce periodického ukládání termogramů i reálných snímků v uživatelsky nastavitelném časovém intervalu nejméně 10 s (uvedená nebo nižší hodnota) na médium typu SD
- Nastavování alespoň těchto parametrů: emisivita, odražená teplota, vzdálenost měřeného objektu, teplota a relativní vlhkost vzduchu a případná propustnost externí optiky (ochranného průzoru)
- Teplotní prolnutí obrazu termovizní i vizuální kamery
- Multispektrální zobrazení pro zvýraznění kontur
- Hlasový záznam bezdrátově v délce min. 60 sekund
- On line komunikace s PC USB nebo WiFi / alespoň bluetooth
- On line komunikace s externím vlhkoměrem/teploměrem technologií alespoň bluetooth pro analýzu rosného bodu a alarmu izolace
- Možnost připojení kamery k externím zařízením alespoň přes tato rozhraní: HDMI, DVI a USB
- Činnost AC i AKU vč. 2 baterií a nabíječky, baterie typu Li-Ion nebo ekvivalentní s výdrží alespoň 2 hod. (uvedená nebo vyšší hodnota)
- Možnost výměny objektivů pro rozšíření i zúžení zorného pole
- Krytí min. IP 54
- Pracovní teplota nejméně -15 až +50 °C
- Možnost uchycení na stativ
- Provozní hmotnost do 2 kg

Příslušenství (vždy po 1 (jednom) kuse):

- Transportní kufr k termokameře
- Notebook pro komunikaci s kamerou a zpracování dat (procesor nejméně 1,9 GHz, HDD nejméně 750 GB, RAM nejméně 8 GB, monitor nejméně 15“, vstup / výstup nejméně 3x USB + RS 232 + audio/video, WiFi, bezdrátová myš)

Software včetně 1 (jedné) licence pro komerční využití:

- software k termokameře pro zpracování a analýzu dat
- tvorba kontinuálních (video) prezentací z radiometrických dat
- sestavování panoramatického obrazu z více radiometrických snímků
- analýza rosného bodu a alarmu izolace
- tvorba výpočetních vzorců na základě hodnot z měřicích funkcí
- tvorba šablon závěrečných zpráv (protokolů)
- off-line vykreslování grafů a histogramů
- možnost zpětné editace vyhotovené zprávy
- tvorba protokolů

Záruční doba a servis:

- záruka za jakost termovizní kamery č. 2 je 2 roky, kromě záruky na detektor, která je 10 let
- akreditovaná kalibrace kamery dle ČSN EN IEC/ISO 17025 v celém teplotním rozsahu

Odůvodnění technických parametrů:

Přístroj bude používán k výukovým a výzkumným aplikacím ve stavebním inženýrství, které se vyznačuje specifickými podmínkami, mezi které patří zejména následující:

- měření velkých ploch fasád budov (je třeba dostatečné rozlišení detektoru a široké zorné pole)
- měření v exteriéru (krytí IP; eliminace externích vlivů – emisivity, relativní vlhkosti vzduchu, teploty atmosféry, odražené teploty, vzdálenosti; činnost na akumulátory; digitální fotoaparát; záznam na SD kartu nebo USB flash; rozsah pracovních i měřených teplot; transportní kufr)
- potřeba okamžitého vyhodnocení měřených údajů (měřicí funkce)
- dlouhodobé měření v čase proměnných parametrů (periodické ukládání, upevnění na stativ)
- měření na odlehklých místech (laserové zaměření; on line komunikace WiFi / bluetooth)

Parametry výše neodůvodněné patří v současné době mezi standard přístrojů pro uvedené použití.

Specifikované parametry vyhodnocovacího software patří v současné době ke standardu přístrojů pro výše uvedené použití

Technické parametry - část 2 veřejné zakázky

<i>Technický parametr</i>	<i>Odůvodnění</i>
Rozlišení obrazu alespoň 280 × 210 pixelů	nutné pro předpokládané využití zařízení; běžný standard na trhu
Teplotní citlivost alespoň 0,10°C	nutné pro předpokládané využití zařízení; běžný standard na trhu
Teplotní rozsah nejméně -20°C až 350°C	nutné pro předpokládané využití zařízení; běžný standard na trhu
Zorné pole (vztahující se k delší straně obrazu) mezi 30° a 65° (uvedená nebo vyšší první hodnota a uvedená nebo nižší druhá hodnota)	nutné pro předpokládané využití zařízení
Přesnost měření alespoň ±5°C + 5 % (uvedené nebo nižší hodnoty)	nutné pro předpokládané využití zařízení; běžný standard na trhu
Minimální rozsah zaostření 3m až nekonečno	nutné pro předpokládané využití zařízení; běžný standard na trhu
Baterie umožňující nepřetržitý provoz min. 1 hodinu	nutné pro efektivní práci se zařízením
Možnost uchycení zařízení na stativ	nutné pro předpokládané využití zařízení

Možnost ovládání okamžiku expozice vnějším bezpotenciálovým kontaktem	nutné pro předpokládané využití zařízení; ovládání bezpotenciálovým kontaktem je technicky standardním požadavkem umožňujícím využít širokou škálu konkrétních technických řešení případných dodavatelů
Ukládání termovizních snímků na paměťové médium typu SD nebo na médium s USB rozhraním s podporou protokolu USB mass storage	nutné pro předpokládané využití zařízení a pro efektivní práci s naměřenými daty
Výstup standardního videosignálu s termovizním obrazem v reálném čase	nutné pro předpokládané využití zařízení
V případě, že Zařízení pracuje v daném okamžiku pouze v jednom režimu, potom přepínání režimů (pořizování snímků a poskytování videosignálu) musí být možné bez použití nástroje v čase kratším než 15 sekund	nutné pro efektivní práci se zařízením
Hmotnost včetně příslušenství nutného k pořízení snímků	nutné pro předpokládané využití zařízení a pro efektivní práci s ním
Software pro interpretaci měřených dat (je-li kamerou vyžadován)	nutné pro zpracování měřených dat
Další příslušenství	paměťové médium (min 1 GB) – nutné pro základní funkci zařízení pouzdro – pro zajištění ochrany zařízení při skladování a přepravě AC adaptér pro nabíjení baterií – nutný pro základní funkci zařízení