



Technická specifikace a požadavky na předmět plnění

Veřejná zakázka: **System imisního monitoringu – inovace a rozvoj – 2 (SIMIR 2)**

Část: .3. Speciální technika pro měření znečištění ovzduší v SSIM

OBSAH

1. Vymezení předmětu veřejné zakázky	2
2. Místo plnění	2
3. Technická specifikace	3
3.1. Automatická stanice pro přípravu kalibračních standardů	3
3.2. Analyzátor OC/EC s příslušenstvím	3
3.3. Vzorkovače PAH a TK	4
3.4. Citlivé analyzátory SO ₂ a NO-NO _x pro pozadové stanice a stanice EMEP	5
3.5. Tandemový analyzátor početní koncentrace částic (SMPS + APS)	8
3.6. Dron	9
3.7. Čítač částic pro měření za využití dronu	9
3.8. Termokamera	11
4. Další požadavky zadavatele	12
5. Jiné požadavky zadavatele na plnění veřejné zakázky	12



1. VYMEZENÍ PŘEDMĚTU VEŘEJNÉ ZAKÁZKY

Číslo	Název	Počet	Klasifikace CPV
1	Automatická stanice pro přípravu kalibračních standardů	1	42980000-9
2	Analyzátor OC/EC s příslušenstvím	1	90731400-4
3	Vzorkovače PAH a TK	30	90731400-4
4	Citlivé analyzátory SO ₂ a NO-NO _x pro pozadové stanice a stanice EMEP	3 sady	90731400-4
5	Tandemový analyzátor početní koncentrace částic (SMPS + APS)	1	90731800-8
6	Dron	1	90731400-4
7	Čítač částic pro měření za využití dronu	1	90731800-8
8	Termokamera	1	90731400-4

2. MÍSTO PLNĚNÍ

Číslo	Název	Místo plnění
1	Automatická stanice pro přípravu kalibračních standardů	CLI ČHMÚ, Generála Šišky 942/1, 14300 Praha 4
2	Analyzátor OC/EC s příslušenstvím	CLI ČHMÚ, Generála Šišky 942/1, 14300 Praha 4
3	Vzorkovače PAH a TK	CLI ČHMÚ, Generála Šišky 942/1, 14300 Praha 4
4	Citlivé analyzátory SO ₂ a NO-NO _x pro pozadové stanice a stanice EMEP	Polom, Rýchory, Přimda /*
5	Tandemový analyzátor početní koncentrace částic (SMPS + APS)	Praha Libuš, Generála Šišky 942/1, 14300 Praha 4
6	Dron	Pobočka Plzeň, Mozartova 1237/41



7	Čítač částic pro měření za využití dronu	Pobočka Plzeň, Mozartova 1237/41
8	Termokamera	CLI ČHMÚ, Generála Šišky 942/1, 14300 Praha 4

/* umístění na místo plnění a zprovoznění provede dodavatel po kontrole v KLI

3. TECHNICKÁ SPECIFIKACE

3.1. Automatická stanice pro přípravu kalibračních standardů

Automatická stanice pro přípravu kalibračních standardů BTX v různých koncentračních úrovních a generátor syntetického vzduchu pro sušení přípravu pasivních/aktivních dozimetřů před zasláním na stanice IM.

Automatická stanice pro přípravu kalibračních standardů

- systém umožňující přípravu kalibračních standardů BTX v různých koncentračních úrovních
- možnost připojení a naprogramování více sorpčních trubic najednou s různými dávkovanými množstvími
- řízení dávkovaného množství zásobního standardu (tlaková láhev) změnou průtoku nebo určením délky času dávkování
- kalibrované průtokoměry
- potřebné počítačové a SW vybavení
- možnost profouknout/vyčistit dávkovací cestu tlakovým vzduchem či dusíkem

3.2. Analyzátor OC/EC s příslušenstvím

- Analyzátor měří množství organického a elementárního uhlíku v ovzduší termo-optickou metodou. Skládá se z křemenné pece, laseru, konvertoru a plamenového ionizačního detektoru.
- termálně-optický přístroj na stanovení OC a EC se SW pro stanovení a vyhodnocení
- požadovaná mez detekce uhlíku na filtru: $0,5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$
- minimální teplota při spalování vzorku $930 \text{ }^\circ\text{C}$
- program analýzy podle standardu EUSAAR2/ACTRIS
- možnost úpravy programu analýzy (časy, teploty...)
- korekce elementárního uhlíku vzniklého zuhelnatěním pomocí laseru
- detektor FID
- interní kalibrace
- řízení průtoku plynů
- exportování dat do formátu importovatelného do SW Microsoft Office Excel
- externí řídicí počítač s monitorem a barevnou laserovou tiskárnou



- operační systém kompatibilní s MS Windows Professional v poslední aktuální verzi, kompatibilní s Microsoft Office Professional v nejaktuálnější distribuované verzi
- externí 1 TB HDD, 2,5“ pro zálohování dat
- manuál k SW v českém jazyce
- manuál k přístroji v českém jazyce
- příslušenství – sada standardů s certifikátem pro externí kalibraci; křemíková pec (2 ks), topné spirály na vyhřívání pece, křemíková lžička na vkládání vzorku (4 ks) a methanátor (2 ks) pro okamžitou výměnu při poruše nebo nadměrném opotřebení; SW pro kalibrace, validaci metod, počítání nejistot, vedení regulačních diagramů a mezilaboratorní porovnání (např. EffiValidation 4.0)

3.3. Vzorkovače PAH a TK

Automatické sekvenční vzorkovače pro odběr PAH a TK včetně příslušenství

- nízkoobjemové sekvenční vzorkovače pro odběr venkovního ovzduší na kruhové filtry o průměru 47 mm odpovídající požadavkům normy ČSN EN 12341 (v platném znění) se zahrnutím požadavků skupiny CEN/TC 264
- vzorkovač musí být umístěn v nerezovém boxu nebo v provedení vylučujícím rezavění a poškození povětrnostními podmínkami s ochranou proti rezavění
- umístění vzorkovače předpokládáme samostatně mimo kontejner
- součástí vzorkovače bude podpěrná konstrukce vzorkovače s délkou nohy 1,5 m pozinkovaná
- vzorkovač musí umožňovat bezpečný a spolehlivý provoz ve venkovním prostředí po celý rok, musí spolehlivě pracovat při teplotách v rozmezí od -30 do +40 °C, při dešti i sněžení, tj. v nížinách i na horách
- vzorkovač musí disponovat zásobníkem (měničem) filtrů, který umožní automatickou, programovatelnou výměnu nejméně 16 filtrů, bez nutnosti zásahu obsluhy
- zadavatel požaduje temperovaný prostor uvnitř vzorkovače, ve kterém jsou uchovávány exponované filtry (s nastavitelnou teplotou dle příslušné normy), musí být umožněno i vypnutí temperace
- klimatizační jednotka musí zajistit, aby teplota uvnitř zařízení nepřesáhla 23 °C
- konstrukce odběrové hlavice musí plnit podmínky oddělení částic PM₁₀ dle ČSN EN 12341
- zadavatel požaduje automatické obnovení odběru po výpadku elektrického napájení; všechna naměřená data a nastavení zařízení musí být bezpečně uložena v paměti zařízení
- zadavatel požaduje možnost nastavení intervalu měření v režimu 24 hodinový odběr a pauza mezi odběry od 24 hodin do minimálně 6 dnů
- zadavatel požaduje možnost odloženého startu měření (start od určitého data a hodiny)
- zadavatel požaduje možnost startu od času v minulosti nebo navázání odběru po ručním přerušení; to znamená možnost pokračovat v přerušeném vzorkování (způsobeném manuálním vypnutím vzorkovače apod.) a to buď startem od určitého data a hodiny (ale v minulosti) nebo navázáním na přerušený odběr v původním režimu odběru – časy začátků odběrů se nezmění)
- zadavatel požaduje možnost provést kontrolu těsnosti aparatury



- zadavatel požaduje použití kalendáře v SW se znalostí přestupného roku
- zadavatel požaduje možnost ignorování změny letního a zimního času
- čerpadlo vzorkovače musí mít výkon minimálně 5 m³/h (neregulovaný průtok)
- čerpadlo vzorkovače musí být při odběru schopné vyvinout podtlak pod filtrem alespoň 300 mbar
- zadavatel požaduje možnost zobrazení meteorologických parametrů (alespoň v rozsahu venkovní teplota, venkovní tlak, vnitřní teplota a tlak používaný pro regulaci průtoku) pro umožnění kontrol průtoku a čidel přístroje bez přerušení odběru
- zadavatel požaduje možnost ukládání meteorologických a provozních dat o průběhu odběru v pravidelných intervalech na paměťové médium (USB, SD či jiné), aby v případě poruchy bylo možné zjistit stav odebraného vzorku (alespoň v rozsahu odebrané množství vzduchu, skutečná doba odběru, datum a čas ukončení/přerušení odběru)
- vzorkovač musí být schopen dodávat data o chodu přístroje (minimálně aktuální průtok a meteorologická data, příp. naměřené hodnoty) do systému stanice automatického imisního monitoringu (AIM) nebo do zařízení dálkového přenosu dat
- příslušenství ke každému vzorkovači:
 - o výměnný separační díl odběrové hlavice pro PM_{2,5} i PM₁ (trysky). Nelze-li v odběrové hlavici měnit trysky, ke každému vzorkovači budou dodány odběrové hlavice PM₁₀ i PM_{2,5} a PM₁.
 - o 3 sady držáků filtrů (alespoň v rozsahu 3 x 16 ks, podle kapacity zásobníku)
 - o 3 paměťová média pro použití ve vzorkovači k ukládání dat o odběrech a podmínkách prostředí
 - o 3 transportní kufry s pěnovou výplní pro transportní tubusy
 - o 3 transportní tubusy
 - o 3 krytky držáků filtrů (volné záslepky)
 - o zařízení pro dálkové sledování stavu
 - o 1 mezičlánek odběrové hlavice pro ozonový scrubber
 - o 3 ozonové scrubbery s kovovým nosičem katalyzátoru (ne keramickým nosičem)

3.4. Citlivé analyzátoři SO₂ a NO-NO_x pro pozadové stanice a stanice EMEP

Technické podmínky (TP) společné pro všechny analyzátoři

Analyzátoři SO₂ a NO-NO_x tvoří typovou sadu od jednoho výrobce

Typové schválení:

- V souladu se směrnicí evropského parlamentu a rady EU 2008/50/ES v platném znění
- Plnění směrnice musí být doloženo certifikátem renomované laboratoře

Splňuje normy:

- Podle ČSN EN 14211 pro NO-NO_x, ČSN EN 14212 pro SO₂ nebo obdobné US EPA
- Parametry norem musí být splněny při odečtu měřených hodnot na displeji analyzátoři

Nejistota laboratorní:

- Rozšířená nejistota měření (k=2) testovaných analyzátoři v laboratorních podmínkách při koncentracích dle norem



Nejistota polní:

- Rozšířená nejistota měření ($k=2$) testovaných analyzátorů v polních podmínkách při koncentracích dle norem

Referenční úroveň:

- Požadovaná stabilita referenčních hodnot a citlivosti analyzátorů musí být závislá pouze na vlastním měřicím systému, příp.
- na měření temného proudu fotonásobičů, nesmí být korigována pomocí interních referenčních nebo kalibračních zdrojů

Provozní podmínky:

- minimálně měsíční bezobslužný provoz, bez nutnosti přívodu chladicího nebo jiného média

Výstupy:

- Hodnota měřené koncentrace v nmol/mol (ppb) nebo pmol/mol (ppt)
- Úplná kompatibilita sběru dat a ovládání s analyzátory SSIM.

Display:

- V základní obrazovce minimálně měřená hodnota koncentrace v požadovaném rozlišení a indikace alarmů
- Při překročení kompenzace nulové hodnoty analyzátorů musí být indikována záporná koncentrace
- Menu zobrazené v angličtině s možností výpisu a nastavení všech základních parametrů majících vliv na kalibraci měřidla

Diagnostika:

- Komplexní řízení parametrů analyzátoru, možnost manuálního nastavení kalibračních parametrů měřidla
- Výpočet minutových průměrů a uložení nejméně týdenních naměřených dat v non-volatile paměti měřidla
- Plná vnitřní a dálková diagnostika pro všechny podstatné funkce analyzátoru kompatibilní s analyzátory SSIM
- Nastavení limitů pro alarmy, diagnostika

Software pro PC:

- Zobrazení všech základních hodnot a diagnostiky na obrazovce PC a dálkové řízení všech funkcí
- Dálkové ovládání základních funkcí a možností dálkového sběru dat i dodatečného přenesení dat z paměti měřidla

Rozměry:

- montáž do standardního stojanu 19", montážní pojezdy (rack-mount) musí být součástí každého analyzátoru

Vstupní filtr:

- Interní nebo externí PTFE (teflon) držák pro filtr o průměru 47 mm

Připojení:

- Swagelok 1/4" nebo 6 mm z elektrolyticky leštěného nerezového nebo teflonu pro připojení trubky

Vstup vzorku:



- Přímou na filtr a/nebo do měřicího systému analyzátoru bez prepínacích ventilů.

Pracovní teplota:

- 15-35 °C

Napájecí napětí:

- 230 V / 50 Hz, euro PC kabel
- Automatické spuštění analyzátoru po výpadku napájecího napětí

Dokumentace:

- Odborně přeložená dokumentace v tištěném i digitalizovaném tvaru pro každý analyzátor
- včetně pneumatických i elektrických schémat a seznamu základních komponentů a náhradních dílů

Servis:

- Garance zajištění potřebných náhradních dílů a servisních zásahů podle ISO 9001 nejméně po dobu 10ti let
- Reakce na oznámenou závadu do dvou pracovních dnů v místě dodávky
- Oprava závad a uvedení měřidla do bezvadného stavu do dvou týdnů v místě dodávky.

Provozní materiál:

- Sady provozních materiálů (maintenance kit) potřebných pro dvouletý provoz

Technické podmínky analyzátoru SO₂

Analyzátor je součástí sady a mimo splnění společných technických podmínek analyzátorů SO₂ a NO-NO_x musí plnit i tyto TP pro kontinuální měření stopových koncentrací oxidu siřičitého v ovzduší:

- Měřicí metoda: ultrafialová fluorescence s úplnou kompenzací teploty a tlaku vzorku
- Měřicí rozsah: $\geq 0 \div 200$ nmol/mol
- Rozsahy interní: interně jednorozsahový
- Rozlišení displeje: ≤ 10 pmol/mol
- Nejistota měření: 30 pmol/mol (ppt) nebo 5 % (k=2)
- Šum nulové hodnoty: ≤ 25 pmol/mol RMS
- Detekční limit: ≤ 50 pmol/mol
- Drift nuly (24 hod): ≤ 200 pmol/mol
- Drift zesílení (24 hod): $\leq \pm 1$ % z rozsahu 100 nmol/mol
- Přesnost: $\leq \pm 1$ % z rozsahu 100 nmol/mol
- Linearita: $\leq \pm 1$ % z rozsahu 100 nmol/mol
- Průtok vzorku: $\leq 1,5$ l/min
- Čerpadlo: Interní

Technické podmínky analyzátoru NO-NO₂-NO_x

Analyzátor je součástí typové sady a mimo splnění společných technických podmínek analyzátorů SO₂, NO-NO_x musí plnit i tyto TP pro kontinuální měření stopových koncentrací oxidů dusíku v ovzduší:



- Měřicí metoda NO: chemiluminiscence s úplnou kompenzací teploty a tlaku vzorku
- Měřicí metoda NO₂: konverze NO₂ > NO pomocí selektivního konvertoru PLC/BLC
- Měřicí rozsah: $\geq 0 \div 500$ nmol/mol
- Rozsahy interní: interně jednorozsahový
- Rozlišení displeje: ≤ 10 pmol/mol nebo 0,5 % měřené hodnoty
- Nejistota měření NO: 30 pmol/mol (ppt) nebo 3 % (k=2)
- Nejistota měření NO₂: 50 pmol/mol (ppt) nebo 5 % (k=2)
- Šum nulové hodnoty: \leq NO: 25 pmol/mol RMS, NO₂: 25 pmol/mol RMS
- Detekční limit: \leq NO: 50 pmol/mol, NO₂: 100 pmol/mol
- Drift nuly (24 hod): \leq NO: 100 pmol/mol, NO₂: 100 pmol/mol
- Drift zesílení (24 hod): $\leq \pm 1$ % z rozsahu 100 nmol/mol
- Přesnost: $\leq \pm 1$ % z rozsahu 100 nmol/mol
- Linearita: $\leq \pm 1$ % z rozsahu 100 nmol/mol
- Průtok vzorku: $\leq 2,2$ l/min
- Vysoušeč pro zdroj ozónu: permeační (bezobslužný)
- Odstraňovač ozónu: katalytický (bezobslužný)
- Čerpadlo: Interní nebo externí.

3.5. Tandemový analyzátor početní koncentrace částic (SMPS + APS)

Tandemový analyzátor početní koncentrace aerosolových částic na principu diferenční elektrické mobility (SMPS) a aerodynamických setrvačných vlastností aerosolu (APS) nebo obdobného systému splňující níže požadované technické specifikace

- detektor SMPS na principu CPC (n-butanolový)
- použití CPC alespoň splňující požadavky ČSN P CEN/TS 16976
- rozsah velikostí alespoň v rozsahu od 5 nm až 10 μ m
- nejméně 64 kanálů (velikostních intervalů)
- výstup v početní koncentraci částic s možností přepočtu i na hmotnostní koncentraci
- možnost SW nastavit faktory pro seřízení přístroje
- měření a výstup dat podle standardu EUSAAR-ACTRIS (aerosol sušený nafionovou membránou)
- datový výstup s on-line přenosem dat do staničního počítače
- obslužné počítačové a SW vybavení
- barevná laserová tiskárna
- externí 2 TB HDD, 2,5" pro zálohování dat
- záložní zdroj UPS o max. výkonu 10 kW schopný zajistit měření analyzátoru částic alespoň po dobu 10 minut



- jako příslušenství pro kontrolu kvality v laboratorních podmínkách generátor monodisperzních aerosolů s nastavitelnou velikostí alespoň v rozsahu 10 nm až 1 μm
- SW pro kalibrace, validaci metod, počítání nejistot, vedení regulačních diagramů a mezilaboratorní porovnání (např. EffiValidation 4.0)

3.6. Dron

- Dálkově ovládaná kvadro- nebo vícekoptéra jako nosič pro kamery a senzory pro měření znečištění uvnitř mezní vrstvy ovzduší v expedičním režimu
- Pozemní řídicí jednotka, umožňující okamžitý přístup k datům pořizovaných dronem, jakož i jeho pilotáž (zahrnuje, počítač, příslušné ovládací prvky a komunikační zařízení pro řízení dronu a přenos dat, antény a samostatný zdroj napájení)
- Dosah pozemní řídicí stanice a přenosu dat: alespoň 4 km
- Požaduje se robustnost a odolnost letového prostředku i pozemní řídicí jednotky vůči povětrnostním podmínkám (vítr, srážky, vzdušná vlhkost)
- Snadná ovladatelnost, možnost automatického sledování naprogramované letové trasy
- Pokročilá řídicí (palubní) letová jednotka dronu, obsahující gyroskopy, akcelerometr, GPS, výškoměr, výkonný systém stabilizace letu
- Systém pro řešení nouzových situací a chyb pilotáže (varování pilota, automatický návrat, záchranný padák)
- Ukládání souřadnic letové dráhy (výška a X, Y souřadnice) označené časovým razítkem – možnost rekonstrukce dráhy letu v závislosti na čase
- Možnost navázání naměřených dat na souřadnice letové dráhy
- Užitečná zátěž (payload): alespoň 5 kg
- Možnost instalace nosné platformy pro kameru a/nebo přístrojové vybavení
- Dostup: alespoň 900 m AGL
- Maximální letová výdrž: alespoň 45 minut
- Maximální rychlost: alespoň 50 km/hod
- Operační provozní podmínky
 - o Teploty v rozpětí -10° až 35°C
 - o Relativní vlhkost do 95%, nekondenzující
 - o Rychlost větru: alespoň do 8 m/s
- Nutný servisní interval: ne méně než 50 letových hodin
- Sada dílů pro základní opravy pro okamžité výměny v případě poruchy
- Sada nabíjecích baterií pro zajištění delší výdrže
- Výcvik pilota

3.7. Čítač částic pro měření za využití dronu

Analyzátor PM – počítač částic pro dron



- přístroj s malými rozměry, nízkou hmotností a malou spotřebou energie pro expediční letová měření početní koncentrace částic ve venkovním ovzduší (s využitím dronu nebo jiného nosiče)
- v rozsahu velikostí alespoň 0,2-15 μm
- současný výstup počtu částic alespoň v 32 velikostních intervalech (kanálech) a zároveň hmotnostní koncentrace v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ alespoň PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, PM_{10} a TSP
- provozní hmotnost přístroje (včetně baterie a krytu) do 2 kg
- přístroj musí být buď v souladu s ČSN P CEN/TC 16450 nebo s touto normou ekvivalentní anebo alespoň ekvivalentní s ČSN EN 12341 (v platném znění); ekvivalence se prokazuje podle Guidance to the Demonstration of Equivalence of Ambient Air monitoring Methods“, verze leden 2010 (<http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/assessment.htm>)
- rozsah přístroje musí být
 - o alespoň 20 000 částic/ cm^3 ve venkovním ovzduší
 - o alespoň do 1 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ u hmotnostní koncentrace ve venkovním ovzduší a
- mez detekce přístroje musí být maximálně 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (24h mez detekce $\text{PM}_{2,5}$)
- přístroj musí být schopen ukládat data o měřených veličinách a o chodu přístroje do vnitřní paměti přístroje (data loggeru), velikost paměti alespoň 32 GB
- přístroj musí umožňovat
 - o digitální obousměrnou komunikaci včetně ovládaní na dálku a diagnostiky
 - o digitální propojení do PC vstupu (např. LAN/ETHERNET, USB, sériově propojené adresovatelné RS232 nebo RS485 s paralelními konektory Canon 9)
 - o možnost komunikace bezdrátovou sítí
- možnost kontroly průtoku a jeho seřízení
- přesnost a stabilita průtoku musí být
 - o maximálně 2 % z hodnoty u 24h průměru a
 - o maximálně 5 % z hodnoty u okamžitého odečtu
- provoz min. 700 hodin bez nutnosti výměny spotřebního materiálu
- možnost kalibrace nebo seřízení hodnot početních koncentrací a PM_x na místě v polních podmínkách expedičního měření; součástí dodávky bude kalibrační sada (pokud je nutná pro nastavení přístroje)
- automatické obnovení měření po výpadku elektrického napájení
- uchování uložených dat po výpadku elektrického napájení
- možnost nastavení času vzorkování od: 1 kompletní vzorek za 1 sekundu
- možnost ignorování změny letního a zimního času
- přístroj musí umožňovat bezpečný a spolehlivý provoz po celý rok
- systém zabraňující kondenzaci příliš vlhkého vzorkovaného vzduchu
- Pracovní rozsah teploty:
 - o 0-35 °C
- Pracovní rozsah relativní vlhkosti:



- do 95%, nekondenzující
- Napájení:
 - Z baterie, nezávislé na elektrické síti
 - Vyměnitelná nabíjecí baterie, zajišťující plně funkční provoz alespoň 5 hodin bez výměny nebo dobití
 - Možnost napájení z napájecího zdroje nosiče (dronu)
 - Baterie pro výměnu pro zajištění delší výdrže, s možností nabíjení mimo přístroj
- Čerpadlo:
 - interní
- Diagnostika:
 - komplexní řízení parametrů analyzátoru, možnost manuálního nastavení kalibračních parametrů měřidla
 - plná vnitřní a dálková diagnostika pro všechny podstatné funkce analyzátoru
- Software pro PC:
 - zobrazení všech základních hodnot a diagnostiky na obrazovce PC a řízení všech funkcí
 - přenesení dat z paměti přístroje
 - zobrazení, kontrola a zpracování dat velikostního rozložení a hmotnostních koncentrací PM_x
- Dokumentace:
 - odborně přeložená dokumentace v českém jazyce v tištěném i digitalizovaném tvaru pro každý analyzátor včetně pneumatických i elektrických schémat a seznamu základních komponentů a náhradních dílů
- Servis:
 - garance zajištění potřebných náhradních dílů a servisních zásahů nejméně po dobu 10ti let
- Provozní materiál:
 - provozní materiál (maintenance kit) potřebný pro dvouletý provoz

3.8. Termokamera

- Lehká, odolná termokamera malých rozměrů s možností montáže na dron pro operativní snímkování teploty objektů v podmínkách venkovních expedičních měření
- Celková hmotnost do: 0,2 kg
- Zorné pole alespoň 90° x 60°
- Infračervený obraz ve vlnovém rozsahu 7,5 – 13,5 μm
- obrazová frekvence 60 Hz
- rozlišení alespoň 640x512 pixelů
- Velikost pixelu 17 μm
- rozsah měřených teplot aspoň -40° až 160°C/-40° až 550°C (režim vysoký zisk/nízký zisk)
- Výstup
 - Gigabit Ethernet, USB nebo CameraLink
 - Diskrétní řízení vstupu/výstupu (Discrete I/O controls)
 - Kompatibilní s RS-232 (57,600 & 921,600 baud)
 - Vnější synchronizace vstupu/výstupu (external sync input/output)



- Přepínač snížení spotřeby (power reduction switch)
 - Analogové video, přepínatelné PAL/NTSC
 - Digitální video
- Možnosti zpracování obrazu
 - Invertování a revertování obrazu
 - Spojitý digitální zoom, nastavitelný
 - Dynamický zoom&pan
 - Umělé barvy nebo monochromatický obraz
 - Izotermie
 - Automatické řízení zisku (AGC)
 - Digitální zvýraznění detailů druhé generace - second generation digital detail enhancement (DDE)
 - Optimalizace obrazu (BPR, SSN, NUC & AGC'd video)
 - Aktivní zesílení kontrastu (ACE)
 - Vyrovnání obrazu na základě histogramu - Information Based Histogram Equalization (IBHEQ)
 - Korekce optických vad - Flat Field Correction, FFC, trvání nejvýše 0,5 sec
 - Jemné doostření obrazu - Smart Scene Optimization (SSO)
- Rozsah provozních teplot -40° C až +80° C
- Rozsah provozních hodnot pro relativní vlhkost: do 95% nekondenzující
- Odolnost proti
 - nárazům
 - vibracím
- Možnost napájení z baterie nebo palubního zdroje dronu, 4-6V, spotřeba do 1,5 W
- Příslušenství pro propojení kamery a počítače
- Software pro nastavení kamery a vědecko-výzkumné zpracování snímků

4. DALŠÍ POŽADAVKY ZADAVATELE

Požadavky jsou uvedeny souhrnně pro všechna dodávaná zařízení.

- instalace a uvedení do provozu v místě dodání
- seznámení pracovníků s přístrojovou technikou v místě instalace zařízení
- záruční doba minimálně 24 měsíců
- reakce na oznámenou závadu nejpozději následující pracovní den a zajištění záruční i mimozáruční opravy do tří pracovních dní v místě instalace zařízení

5. JINÉ POŽADAVKY ZADAVATELE NA PLNĚNÍ VEŘEJNÉ ZAKÁZKY

Požadavky jsou uvedeny souhrnně pro všechna dodávaná zařízení.

Zadavatel si vyhrazuje v souladu s § 89 zákona následující požadavky:

- Uchazeč prokáže splnění požadavků zadavatele na technické podmínky plnění prostřednictvím podrobného technického popisu předmětu nabídky. V nabídce předloží oficiální veřejně dostupné a garantované specifikace výrobce. Pokud to tímto způsobem není možné, předloží zájemce v nabídce vyjádření výrobce o splnění těchto požadavků zadavatele.
- Uchazeč musí předložit autorizaci výrobce k prodeji a servisu dodávaných zařízení.