



Technická specifikace a požadavky na předmět plnění

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

Část: 1. Speciální měřicí technika v SSIM

OBSAH

1. Vymezení předmětu veřejné zakázky	2
2. Místo plnění	2
3. Technická specifikace	2
3.1. Sada analyzátorů SO ₂ , NO-NO _x , CO a O ₃ pro KLI	2
3.2. Vzorkovače DRUM s možností frakcionace aerosolů.....	8
3.3. Sada citlivých analyzátorů SO ₂ a NO-NO _x , pro požadové stanice a stanice EMEP.....	8
3.4. Analyzátory pro měření za pohybu	12
4. Další požadavky zadavatele.....	22
5. Jiné požadavky zadavatele na plnění veřejné zakázky.....	22



1. VYMEZENÍ PŘEDMĚTU VEŘEJNÉ ZAKÁZKY

Číslo	Název	Počet	Klasifikace CPV
1	Sada analyzátorů SO ₂ , NO-NO _x , CO a O ₃ pro KLI	2	38434000-6
2	Vzorkovač DRUM	6	38434000-6
3	Sada citlivých analyzátorů SO ₂ a NO-NO _x pro pozadřové stanice a stanice EMEP	2	38434000-6
4	Analyzátory plynných částic a čítač částic včetně příslušenství pro měření za pohybu	4	38434000-6

2. MÍSTO PLNĚNÍ

Číslo	Název	Místo plnění
1	Sada analyzátorů SO ₂ , NO-NO _x , CO a O ₃ pro KLI	KLI ČHMÚ, Generála Šišky 942/1, 14300 Praha 4
2	Vzorkovač DRUM	CLI ČHMÚ, Generála Šišky 942/1, 14300 Praha 4 /*
3	Sada citlivých analyzátorů SO ₂ a NO-NO _x pro pozadřové stanice a stanice EMEP	CLI ČHMÚ, Generála Šišky 942/1, 14300 Praha 4 /*
4	Analyzátory plynných částic a čítač částic včetně příslušenství pro měření za pohybu	KLI ČHMÚ, Generála Šišky 942/1, 14300 Praha 4/*

/* umístění na místo plnění provede ČHMÚ po kontrole v KLI,CLI

3. TECHNICKÁ SPECIFIKACE

3.1. Sada analyzátorů SO₂, NO-NO_x, CO a O₃ pro KLI

Technické podmínky analyzátorů pro kalibrační laboratoř imisí společné pro všechny analyzátory

- Analyzátory SO₂, NO-NO_x, CO a O₃ tvoří typovou sadu od jednoho výrobce

Typové schválení:

- V souladu se směrnicí evropského parlamentu a rady EU 2008/50/ES z 21. 5. 2008
- Splnění směrnice EU a příslušných norem musí být doloženo certifikátem renomované laboratoře

Splňuje normy:

- Podle ČSN EN 14211 pro NO-NO_x, ČSN EN 14212 pro SO₂, ČSN EN 14625 pro O₃ a ČSN EN 14626 pro CO
- Pro mezilaboratorní zkoušky splnění normy ISO 13528:2005 pro laboratorní měření
- Parametry norem musí být splněny při odečtu měřených hodnot na displeji analyzátoru

Provozní podmínky:



- Minimálně měsíční bezobslužný provoz, bez nutnosti přívodu chladícího nebo jiného média pro vlastní měření

Referenční úroveň:

- Požadovaná stabilita referenčních hodnot a citlivosti analyzátorů musí být závislá pouze na stabilitě vlastního měřicího systému,
- nesmí být vázána nebo korigována v závislosti na externích nebo interních referenčních a/nebo kalibračních zdrojích

Nastavení parametrů:

- Všechny kalibrační parametry měřidel musí být dostupné a manuálně měnitelné elektronickými potenciometry, referenční
- úroveň a citlivost měřidla musí být nezávislá na jakémkoliv dalším nedostupném parametru umožňujícím změnu kalibrace.
- Standardní parametr citlivosti měřidla (span) pro správnou kalibraci musí být přibližně roven jedné.

Nejistota měření:

- Požadovaná stabilita a rozšířená nejistota měření pro $k=2$ analyzátorů při laboratorním použití v rozsahu teplot $20 \pm 28^\circ\text{C}$
- a normálním barometrickém tlaku v nadmořské výšce 300 m (988 hPa) je stanovena v TP každého typu analyzátoru.

Výstupy:

- Hodnota měřené koncentrace v jednotkách nmol/mol nebo ppb (nebo $\mu\text{mol/mol}$, ppm) na displeji i digitálním výstupu
- Digitální vstupně/výstupní propojení všech analyzátorů do PC pomocí LAN vstupu/výstupu

Display:

- Hodnota měřené koncentrace v rozlišení podle typu měřidla s indikací záporných hodnot
- V základní obrazovce minimálně měřená hodnota koncentrace v požadovaném rozlišení a indikace alarmů
- Menu zobrazené v angličtině s možností výpisu a nastavení všech parametrů majících vliv na kalibraci měřidla

Časová konstanta:

- Nastavitelná od 20 do 300 sec, bez dynamického přepínání nebo možností vypnutí dynamického přepínání

Diagnostika:

- Komplexní řízení parametrů analyzátoru, možnost manuálního nastavení všech kalibračních parametrů měřidla



- Výpočet minutových průměrů a uložení nejméně jednodenních naměřených dat v non-volatilní paměti měřidla
- Plná vnitřní a dálková diagnostika pro všechny podstatné funkce analyzátoru s nastavením limitů pro alarmy

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

Čerpadlo:

- Interní pro všechny analyzátory

Vstupní filtr:

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

Připojení:

- Swagelok 1/4" z elektrolyticky leštěného nerezů nebo teflonu pro připojení trubky

Průtok vzorků:

- Součet průtoků vzorku pro analyzátory $SO_2 + NO_x + CO \leq 2,7$ l/min a pro analyzátor $O_3 \leq 1,6$ l/min

Vstup vzorku:

- Přímě na filtr a/nebo do měřicího systému analyzátoru bez přepínacích ventilů (neplatí pro analyzátor O_3 se zdrojem O_3)

Pracovní teplota:

- 15-35 °C

Napájecí napětí:

- 230 V / 50 Hz, euro PC kabel

Příkon náběh/provoz:

- < 300 W náběh / < 150 W střední
- 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 nejpozději následující pracovní den
- Oprava závad a uvedení měřidla do bezvadného stavu do tří pracovních dnů v místě dodávky.

Spotřební materiál:

- Seznam spotřebního materiálu potřebného pro dvouletý provoz (mimo vstupních filtrů)

Technické podmínky analyzátoru SO₂ pro KLI

Analyzátor je součástí typové sady a mimo splnění společných technických podmínek analyzátorů SO₂, NO-NO_x, CO a O₃ musí plnit i tyto TP pro kontinuální měření oxidu siřičitého v ovzduší:

- Měřicí metoda: ultrafialová fluorescence s úplnou kompenzací teploty a tlaku vzorku
- Měřicí rozsah: $\geq 0 \div 1000$ nmol/mol
- Rozsahy interní: interně jednorozsahový pro $0 \div 500$ nmol/mol
- Rozlišení displeje: $\leq 0,1$ nmol/mol (ppb) nebo 0,5 % měřené hodnoty
- Temný proud PMT *): odpovídá měřené hodnotě na displeji ≤ 20 nmol/mol při teplotě PMT > 10 °C
- Šum nulové hodnoty **): $\leq 0,20$ nmol/mol RMS
- Detekční limit: $\leq 0,4$ nmol/mol
- Drift nulový (≤ 1 měsíc): $\leq 0,2$ nmol/mol
- Šum měřené hodnoty **): ≤ 2 nmol/mol RMS při koncentraci 500 nmol/mol
- Drift zesílení (≤ 1 měsíc): $\leq \pm 0,5$ % z rozsahu 500 nmol/mol
- Přesnost: $\leq \pm 0,5$ % z rozsahu nebo 1 nmol/mol
- Opakovatelnost ***): $\leq 0,3$ % z rozsahu 500 nmol/mol
- Reprodukovatelnost: $\leq 0,5$ % z rozsahu 500 nmol/mol
- Linearita: $\leq \pm 0,4$ % z rozsahu 500 nmol/mol
- Průtok vzorku: $\leq 0,6$ l/min (0,8 l/min při splnění součtu průtoků SO₂+NO_x+CO)

*) PMT - fotonásobič

**) při časové konstantě 60 sec

***) při změně teploty okolí < 2 °C

Technické podmínky analyzátoru NO-NO₂-NO_x pro KLI



Analyzátor je součástí typové sady a mimo splnění společných technických podmínek analyzátorů SO₂, NO-NO_x, CO a O₃ musí plnit i tyto TP pro kontinuální měření oxidů dusíku v ovzduší:

- Měřicí metoda: chemiluminiscence s úplnou kompenzací teploty a tlaku vzorku
- Měřicí rozsah: $\geq 0 \div 2000$ nmol/mol
- Rozsahy interní: interně jednorozsahový
- Rozlišení displeje: $\leq 0,1$ nmol/mol (ppb) nebo 0,5 % měřené hodnoty
- Temný proud PMT *): odpovídá měřené hodnotě na displeji ≤ 4 nmol/mol při teplotě PMT > -5 °C
- Konvertor NO₂ >> NO: molybdenový
- Vysoušeč pro zdroj ozónu: permeační (bezobslužný)
- Odstraňovač ozónu: katalytický (bezobslužný)
- Šum nulové hodnoty **): $\leq 0,30$ nmol/mol RMS
- Detekční limit: $\leq 0,5$ nmol/mol NO-NO_x
- Drift nuly (≤ 1 měsíc): $\leq 0,2$ nmol/mol NO-NO_x
- Šum měřené hodnoty **): ≤ 2 nmol/mol RMS při koncentraci 500 nmol/mol NO_x
- Drift zesílení (≤ 1 měsíc): $\leq \pm 0,5$ % z rozsahu 500 nmol/mol NO_x
- Přesnost: $\leq \pm 0,5$ % z rozsahu nebo 1 nmol/mol
- Opakovatelnost ***): $\leq 0,3$ % z rozsahu 500 nmol/mol
- Reprodukovatelnost: $\leq 0,5$ % z rozsahu 500 nmol/mol
- Linearita: $\leq \pm 0,4$ % z rozsahu 500 nmol/mol
- Průtok vzorku: $\leq 0,8$ l/min (1,0 l/min při splnění součtu průtoků SO₂+NO_x+CO)

*) PMT - fotonásobič

**) při časové konstantě 60 sec

***) při změně teploty okolí < 2 °C

Technické podmínky analyzátoru CO pro KLI

Analyzátor je součástí typové sady a mimo splnění společných technických podmínek analyzátorů SO₂, NO-NO_x, CO a O₃ musí plnit i tyto TP pro kontinuální měření oxidu uhelnatého v ovzduší:

- Měřicí metoda: nedisperzní infračervená spektroskopie s úplnou kompenzací teploty a tlaku vzorku
- Měřicí rozsah: $\geq 0 \div 50000$ nmol/mol (0÷50 μmol/mol)
- Rozsahy interní: interně jednorozsahový
- Rozlišení displeje: ≤ 1 nmol/mol (ppb) nebo 0,1 % měřené hodnoty nebo
 $\leq 0,001$ μmol/mol (ppm) nebo 0,1 % měřené hodnoty



- Šum nulové hodnoty **): ≤ 30 nmol/mol RMS
- Detekční limit: ≤ 20 nmol/mol
- Drift nulý (30 min.): ≤ 30 nmol/mol
- Drift nulý (≤ 1 měsíc): ≤ 200 nmol/mol
- Šum měřené hodnoty **): ≤ 40 nmol/mol RMS při koncentraci 20000 nmol/mol
- Drift zesílení (≤ 1 měsíc): $\leq \pm 0,3$ % z rozsahu 20000 nmol/mol
- Přesnost: $\leq \pm 0,4$ % z rozsahu 20000 nmol/mol
- Opakovatelnost ***): $\leq 0,2$ % z rozsahu 20000 nmol/mol
- Reprodukovatelnost: $\leq 0,5$ % z rozsahu 20000 nmol/mol
- Linearita: $\leq \pm 0,2$ % z rozsahu 20000 nmol/mol
- Průtok vzorku: $\leq 1,0$ l/min

**) při časové konstantě 60 sec po dobu 30 min. a změně teploty okolí $< 1^\circ\text{C}$

***) při změně teploty okolí $< 1^\circ\text{C}$

Technické podmínky analyzátoru O_3 pro KLI

Analyzátor je součástí typové sady a mimo splnění společných technických podmínek analyzátorů SO_2 , NO-NO_x , CO a O_3 musí plnit i tyto TP pro kontinuální měření ozónu v ovzduší:

- Měřicí metoda: ultrafialová absorpční fotometrie s úplnou kompenzací teploty a tlaku vzorku
- Měřicí rozsah: $\geq 0 \div 10000$ nmol/mol
- Rozsahy interní: interně jednorozsahový
- Rozlišení displeje: $\leq 0,1$ nmol/mol nebo 0,5 % měřené hodnoty
- SRP kompatibilita:
 - RS232 sériový port pro připojení ke Standardnímu referenčnímu fotometru NIST USA
 - včetně funkčního ovladače pro přenos dat do řídicího programu SRP v.4.4.1 a novější
 - s možností nastavení všech parametrů sériového přenosu
- Vstup vzorku: vstupní solenoidový ventil se softwarovým řízením přepnutí na interní zdroj ozónu
- Šum nulové hodnoty *): $\leq 0,20$ nmol/mol RMS
- Detekční limit: $\leq 0,4$ nmol/mol
- Drift nulý (≤ 1 měsíc): $\leq 0,2$ nmol/mol
- Šum měřené hodnoty *): ≤ 1 nmol/mol RMS při koncentraci 1000 nmol/mol
- Drift zesílení (≤ 1 měsíc): $\leq \pm 0,4$ % z rozsahu 1000 nmol/mol
- Přesnost: $\leq \pm 0,4$ % z rozsahu nebo 1 nmol/mol
- Opakovatelnost: $\leq 0,3$ % z rozsahu 500 nmol/mol
- Reprodukovatelnost: $\leq 0,5$ % z rozsahu 500 nmol/mol



- Linearita: $\leq \pm 0,4\%$ z rozsahu 500 nmol/mol
- Průtok vzorku: $\leq 1,6$ l/min,
- Interní zdroj ozónu: regulovatelný interní zdroj ozónu 2 ± 1000 nmol/mol při průtoku 5l/min

*) při časové konstantě 60 sec

3.2. Vzorkovače DRUM s možností frakcionace aerosolů

- vzorkovače pro odběr venkovního ovzduší s průtokem alespoň 10 l/min
- součástí vzorkovače musí být zařízení pro separaci aerosolu alespoň do 8 velikostních frakcí
- největší vzorkovaná velikostní frakce musí mít horní hranici velikostí v rozmezí do minimálně 2,5 μm
- nejmenší vzorkovaná velikostní frakce musí mít dolní hranici velikostí maximálně 0,1 μm
- nejmenší vzorkovaná velikostní frakce musí mít horní hranici velikostí maximálně 0,3 μm
- vstupní předseparátor oddělující částice větší, než maximálně 10 μm
- automatické obnovení odběru po výpadku elektrického napájení; všechna naměřená data a nastavení zařízení musí být bezpečně uloženo v paměti zařízení
- možnost nastavení intervalu měření od alespoň 12 hodin do alespoň 168 hodin
- možnost odloženého startu měření (start od určitého data a hodiny)
- odběrová hlavice ve výšce v rozmezí 1,5 metru až 2,5 metru nad povrchem
- zařízení musí být umístěno v nerezovém boxu nebo v provedení vylučujícím rezavění a poškození povětrnostními podmínkami s ochranou proti rezavění
- podpěrná konstrukce vzorkovače s délkou nohy nebo podstavce v takové délce, aby bylo možné vzorkovače obsluhovat – pokud je odběrová hlavice výše než 1,8 m nad povrchem, součástí dodávky každého vzorkovače musí být schůdky/podstavec/štafle pro přístup k odběrové hlavici pro její čištění
- 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

Další požadavky zadavatele

- 1 ks kalibrovaného průtokoměru plynu s rozsahem průtoků od 0 l/min do pracovního průtoku dodávaného vzorkovače $+15\%$ (alespoň 8 kalibračních bodů)

3.3. Sada citlivých analyzátorů SO₂ a NO-NO_x, pro pozadřové stanice a stanice EMEP

Technické podmínky společné pro všechny analyzátory

Analyzátory 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 z 21. 5. 2008
- Plnění směrnice musí být doloženo certifikátem renomované laboratoře

Splňuje normy:

- Podle ČSN EN 14211 pro NO-NO_x, ČSN EN 14212 pro SO₂
- Parametry norem musí být splněny při odečtu měřených hodnot na displeji analyzátoru

Nejistota laboratorní:

- Rozšířená nejistota měření (k=2) testovaných analyzátorů 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 chladícího 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 nerezů nebo teflonu pro připojení trubky

Vstup vzorku:

- Přimo na filtr a/nebo do měřícího systému analyzátoru bez přepínacích 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 nejpozději následující pracovní den
- Oprava závad a uvedení měřidla do bezvadného stavu do tří pracovních dní v místě dodávky.

Spotřební materiál:

- Seznam spotřebního materiálu potřebného pro dvouletý provoz (mimo vstupních filtrů)



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): $\leq \pm 0,1$ % 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.

3.4. Analyzátoři pro měření za pohybu

Analyzátoři musí plnit uvedené parametry pro kontinuální měření jednotlivých polutantů ve vnějším ovzduší v klimatických podmínkách odpovídajících území České republiky.

Analyzátoři plyných polutantů musí být z jedné typové řady jednoho výrobce.

Kombinovaný analyzátor oxidů dusíku NO, NO₂, NO_x a troposférického ozónu O₃

- Typové schválení v souladu se směrnicí evropského parlamentu a rady EU 2008/50/ES z 21.5.2008.
- Plnění směrnice musí být doloženo certifikátem akreditované laboratoře.
- Splnění normy ČSN EN 14211:2013, nebo US EPA FNA-1194-099 pro NO, NO₂, NO_x a ČSN EN 14625:2013 nebo US EPA EQQA-0514-214 pro O₃.
- Parametry norem musí být splněny při odečtu měřených hodnot na displeji analyzátoru.
- Požadovaná stabilita referenčních hodnot a citlivosti analyzátorů musí být závislé pouze na vlastním měřicím systému. Nesmí být vázána nebo korigována pomocí referenčních nebo kalibračních zdrojů.

Měřicí část pro oxidy dusíku

- Měřicí metoda chemiluminiscence s úplnou kompenzací teploty a tlaku vzorku
- Měřicí rozsah $0 \div 10\,000$ nmol/mol
- Rozsahy interní interně jednorozsahový
- Rozlišení displeje $\leq 0,1$ nmol/mol nebo 0,5 % měřené hodnoty
- Šum nulové hodnoty $\leq 0,30$ nmol/mol RMS
- Detekční limit $\leq 0,50$ nmol/mol NO_x
- Drift nulový (24 hod) $\leq 1,0$ nmol/mol NO_x
- Drift zesílení (24 hod) $\leq \pm 0,5\%$ z rozsahu 500 nmol/mol
- Přesnost $\leq \pm 1\%$ z rozsahu nebo 1 nmol/mol
- Opakovatelnost $\leq 0,5\%$ z rozsahu 500 nmol/mol
- Linearita $\leq \pm 1\%$ z rozsahu 500 nmol/mol
- Průtok vzorku $\leq 0,8$ l/min
- Vysoušeč pro zdroj O₃ permeační (bezobslužný)



- Odstraňovač O₃ katalytický (bezobslužný)

Měřicí část pro ozón

- Měřicí metoda ultrafialová absorpční fotometrie s úplnou kompenzací teploty a tlaku vzorku
- Měřicí rozsah 0 ÷ 1 000 nmol/mol
- Rozsahy interní interně jednorozsahový
- Nejistota laboratorní rel. nejistota do 6 % (k = 2) při koncentraci O₃ 120 nmol/mol
- Nejistota polní rel. nejistota do 12 % (k = 2) při koncentraci O₃ 120 nmol/mol
- Rozlišení displeje ≤ 0,1 nmol/mol nebo 0,5 % měřené hodnoty
- Šum nulové hodnoty ≤ 1,00 nmol/mol RMS
- Detekční limit ≤ 2 nmol/mol
- Drift nuly (24 hod) ≤ 1,0 nmol/mol
- Drift zesílení (24 hod) ≤ ± 0,5 % z rozsahu 1000 nmol/mol
- Přesnost ≤ ± 0,5 % z rozsahu nebo 1 nmol/mol
- Opakovatelnost ≤ 0,5 % z rozsahu 1000 nmol/mol
- Linearita ≤ ± 1 % z rozsahu 1000 nmol/mol
- Průtok vzorku ≤ 1,6 l/min

Vstup vzorku

- Připojení vzorku přes swagelok 1/4" z elektrolyticky leštěného nerezů nebo teflonu pro připojení trubky.
- Vstupní filtr interní nebo externí PTFE (teflon). Držák pro filtr o průměru 47 mm.
- Vstup vzorku přímo na filtr a/nebo do měřicího systému analyzátoru bez přepínacích ventilů (neplatí pro analyzátor O₃).

Výstupy

- Hodnota měřené koncentrace v jednotkách nmol/mol nebo ppb.
- Digitální výstup přes síťové rozhraní LAN/Ethernet a sériové rozhraní RS232.

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 nebo češtině s možností výpisu všech základních parametrů, které mají vliv na kalibraci měřidla.



Diagnostika

- Komplexní řízení parametrů analyzátoru, možnost manuálního nastavení kalibračních parametrů měřidla.
- Výpočet minutových průměrů a uložení naměřených dat ve vnitřní paměti alespoň pro uplynulých 24 hodin.
- Možnost ukládání a zobrazení RAW dat.
- Plná vnitřní a dálková diagnostika pro všechny podstatné funkce analyzátoru.
- Nastavení limitů pro alarmy.

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".
- Výška jednotlivého přístroje maximálně 10,5".
- Součástí každého přístroje bude příslušenství pro fixaci přístroje k přednímu rámu stojanu.

Pracovní teplota

- 15 ÷ 35 °C

Napájení

- Napětí AC 230 V / 50 Hz
- Kabel s vidlicí CEE 7/7 či CEE 7/5
- Příkon ≤ 300 W náběh, ≤ 150 W střední příkon při provozu pro každou měřenou látku.

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.

Ostatní

- Provoz nevyžaduje, kromě napájení a případně filtru vzorku, externí zdroje nebo příslušenství, pokud není výslovně uvedeno jinak a interní sestava neobsahuje spotřební části a díly s životností kratší než 1 rok. Vyjma filtrů vzorku, pokud je filtr součástí vnitřní sestavy.
- Doba uvedení přístroje do plného provozního stavu, tj. stabilní a připravený k měření ≤ 30 min od zapnutí.



- Hmotnost jednotlivého přístroje je ≤ 25 kg včetně případného externího čerpadla.
- S analyzátozem bude dodáno externí čerpadlo vzorku dostatečného výkonu plus jedno záložní identické.
- Provoz přístroje nebude podmíněn ani omezen periodickými kontrolami u výrobce nebo servisem.

Analyzátor oxidu siřičitého SO_2

- Typové schválení v souladu se směrnicí evropského parlamentu a rady EU 2008/50/ES z 21. 5. 2008.
- Plnění směrnice musí být doloženo certifikátem akreditované laboratoře.
- Splnění normy ČSN EN 14212:2013 nebo US EPA EQSA-0495-100.
- Parametry norem musí být splněny při odečtu měřených hodnot na displeji analyzátoru.
- Požadovaná stabilita referenčních hodnot a citlivosti analyzátorů musí být závislé pouze na vlastním měřícím systému. Nesmí být vázána nebo korigována pomocí referenčních nebo kalibračních zdrojů.

Měřicí část

- Měřicí metoda ultrafialová fluorescence s úplnou kompenzací teploty a tlaku vzorku
- Měřicí rozsah $0 \div 5\,000$ nmol/mol
- Rozsahy interní interně jednorozsahový pro $0 \div 500$ nmol/mol
- Rozlišení displeje $\leq 0,1$ nmol/mol nebo 0,5 % měřené hodnoty
- Šum nulové hodnoty $\leq 0,30$ nmol/mol RMS
- Detekční limit $\leq 0,5$ nmol/mol
- Drift nuly (24 hod) $\leq 1,0$ nmol/mol
- Drift zesílení (24 hod) $\leq \pm 0,5$ % z rozsahu 500 nmol/mol
- Přesnost $\leq \pm 1$ % z rozsahu nebo 1 nmol/mol
- Opakovatelnost $\leq 0,5$ % z rozsahu 500 nmol/mol
- Linearita $\leq \pm 1$ % z rozsahu 500 nmol/mol
- Průtok vzorku $\leq 0,8$ l/min
- Interní čerpadlo vzorku

Vstup vzorku

- Připojení vzorku přes swagelok 1/4" z elektrolyticky leštěného nerezů nebo teflonu pro připojení trubky.
- Vstupní filtr interní nebo externí PTFE (teflon). Držák pro filtr o průměru 47 mm.
- Vstup vzorku přímo na filtr a/nebo do měřícího systému analyzátoru bez přepínacích ventilů.

Výstupy



- Hodnota měřené koncentrace v jednotkách nmol/mol nebo ppb.
- Digitální výstup přes síťové rozhraní LAN/Ethernet a sériově rozhraní RS232.

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 nebo češtině s možností výpisu všech základních parametrů, které mají vliv na kalibraci měřidla.

Diagnostika

- Komplexní řízení parametrů analyzátoru, možnost manuálního nastavení kalibračních parametrů měřidla.
- Výpočet minutových průměrů a uložení nejméně jednodenních naměřených dat ve vnitřní paměti.
- Možnost ukládání a zobrazení RAW dat.
- Plná vnitřní a dálková diagnostika pro všechny podstatné funkce analyzátoru.
- Nastavení limitů pro alarmy.

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".
- Výška jednotlivého přístroje maximálně 10,5".
- Součástí každého přístroje bude příslušenství pro fixaci přístroje k přednímu rámu stojanu.

Pracovní teplota

- 15 ÷ 35 °C

Napájení

- Napětí AC 230 V / 50 Hz
- Kabel s vidlicí CEE 7/7 či CEE 7/5
- Příkon ≤ 300 W náběh, ≤ 150 W střední příkon při provozu.

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.

Ostatní

- Provoz nevyžaduje, kromě napájení a případně filtru vzorku, externí zdroje nebo příslušenství, pokud není výslovně uvedeno jinak a interní sestava neobsahuje spotřební části a díly s životností kratší než 1 rok. Vyjma filtrů vzorku, pokud je filtr součástí vnitřní sestavy.
- Doba uvedení přístroje do plného provozního stavu, tj. stabilní a připravený k měření ≤ 30 min od zapnutí.
- Hmotnost přístroje je ≤ 25 kg.
- Provoz přístroje nebude podmíněn ani omezen periodickými kontrolami u výrobce nebo servisem.

Analyzátor oxidu uhelnatého CO

- Typové schválení v souladu se směrnicí evropského parlamentu a rady EU 2008/50/ES z 21.5.2008. Plnění směrnice musí být doloženo certifikátem akreditované laboratoře.
- Splnění normy ČSN EN 14626:2013, nebo US EPA RFCA-1093-093.
- Parametry norem musí být splněny při odečtu měřených hodnot na displeji analyzátoru.
- Požadovaná stabilita referenčních hodnot a citlivosti analyzátorů musí být závislé pouze na vlastním měřícím systému. Nesmí být vázána nebo korigována pomocí referenčních nebo kalibračních zdrojů.

Měřicí část

- | | |
|---------------------------|---|
| - Měřicí metoda | nedisperzní infračervená spektroskopie s úplnou kompenzací teploty a tlaku vzorku |
| - Měřicí rozsah | 0 ÷ 50000 nmol/mol |
| - Rozsahy interní | interně jednorozsahový |
| - Rozlišení displeje | ≤ 10 nmol/mol nebo 0,5 % měřené hodnoty |
| - Šum nulové hodnoty | ≤ 30 nmol/mol RMS |
| - Detekční limit | ≤ 40 nmol/mol RMS |
| - Drift nuly (24 hod) | ≤ 100 nmol/mol |
| - Drift zesílení (24 hod) | $\leq \pm 1$ % z rozsahu |
| - Odezva | ≤ 40 s pro 90 % rozsahu |
| - Přesnost | $\leq \pm 1$ % z rozsahu nebo 100 nmol/mol |
| - Opakovatelnost | $\leq 0,5$ % z rozsahu 10000 nmol/mol |



- Linearita $\leq \pm 1 \%$ z rozsahu 10000 nmol/mol
- Průtok vzorku $\leq 1,0$ l/min
- Interní čerpadlo vzorku

Vstup vzorku

- Připojení vzorku přes swagelok 1/4" z elektrolyticky leštěného nerezů nebo teflonu pro připojení trubky.
- Vstupní filtr interní nebo externí PTFE (teflon). Držák pro filtr o průměru 47 mm.
- Vstup vzorku přímo na filtr a/nebo do měřicího systému analyzátoru bez přepínacích ventilů.

Výstupy

- Hodnota měřené koncentrace v jednotkách nmol/mol nebo ppb.
- Digitální výstup přes síťové rozhraní LAN/Ethernet a sériově rozhraní RS232.

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 nebo češtině s možností výpisu všech základních parametrů, které mají vliv na kalibraci měřidla.

Diagnostika

- Komplexní řízení parametrů analyzátoru, možnost manuálního nastavení kalibračních parametrů měřidla.
- Výpočet minutových průměrů a uložení nejméně jednodenních naměřených dat ve vnitřní paměti.
- Možnost ukládání a zobrazení RAW dat.
- Plná vnitřní a dálková diagnostika pro všechny podstatné funkce analyzátoru.
- Nastavení limitů pro alarmy.

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".
- Výška jednotlivého přístroje maximálně 10,5".
- Součástí každého přístroje bude příslušenství pro fixaci přístroje k přednímu rámu stojanu.



Pracovní teplota

- 15 ÷ 35 °C

Napájení

- Napětí AC 230 V / 50 Hz
- Kabel s vidlicí CEE 7/7 či CEE 7/5
- Příkon ≤ 300 W náběh, ≤ 150 W střední příkon při provozu.

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.

Ostatní

- Provoz nevyžaduje, kromě napájení a případně filtru vzorku, externí zdroje nebo příslušenství, pokud není výslovně uvedeno jinak a interní sestava neobsahuje spotřební části a díly s životností kratší než 1 rok. Vyjma filtrů vzorku, pokud je filtr součástí vnitřní sestavy.
- Doba uvedení přístroje do plného provozního stavu, tj. stabilní a připravený k měření ≤ 30 min od zapnutí.
- Hmotnost přístroje je ≤ 25 kg.
- Provoz přístroje nebude podmíněn ani omezen periodickými kontrolami u výrobce nebo servisem.

Analyzátor suspendovaných částic PM_x

- Přístroj musí být v souladu se standardem VDI 4202-1, VDI 4203-3.
- Přístroj musí mít prokázanou ekvivalenci s referenční metodou (ČSN EN 12341) pro frakce aerosolových částic PM₁₀ a PM_{2,5} podle návodu na prokázání ekvivalence (ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/pdf/equivalence.pdf) a být v souladu s normovanou metodou pro automatické měření aerosolových částic (ČSN P CEN/TS 16450).
- Certifikován v souladu s EN 15267-1 a 2 (type approval).
- Splnění podmínek musí být doloženo certifikáty akreditované laboratoře.

Měřicí část

- | | |
|--------------------------------|---|
| - Měřicí metoda | Optická aerosolová spektrometrie |
| - Měřicí rozsah (velikost) | ≤ 0,20 ÷ 100 μm |
| - Měřicí rozsah (počet částic) | 0 ÷ 20 000 částic/cm ³ a vyšší |
| - Měřicí rozsah (hmotnost) | 0 ÷ 10 000 μg/m ³ a vyšší |



- Průtok vzorku $3 \div 5$ l/min
- Kontinuální měření
- Interval zobrazení a ukládání výsledků volitelný ≤ 5 s \div 1 h nebo delší

Výstupy

- Digitální výstup přes síťové rozhraní LAN/Ethernet a sériově rozhraní RS232.
- Možnost interního ukládání RAW dat minimálně 24 hodin měření.

Display

- Dotyková obrazovka se zobrazením provozních a alarmových stavů a okamžitých výsledků měření, umožňující nastavení přístroje.
- Menu zobrazené v angličtině nebo češtině s možností výpisu všech základních parametrů, které mají vliv na kalibraci měřidla.

Software pro PC

Software umožňující ukládání, prohlížení a základní editaci dat na externím počítači a plné dálkové ovládání přístroje.

Rozměry

- Stolní provedení umožňující variantně montáž do standardního stojanu 19" a vnějšího housingu.
- Výška přístroje maximálně 10,5" (ovládací část bez měřicí sondy).
- Součástí každého přístroje bude příslušenství pro fixaci přístroje k přednímu rámu stojanu.

Pracovní teplota

- $15 \div 35$ °C

Napájení

- Napětí AC 230 V / 50 Hz
- Kabel s vidlicí CEE 7/7 či CEE 7/5
- Střední příkon při provozu ≤ 200 W.

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.

Ostatní

- Součástí dodávky je sonda s TSP hlavicí určená do běžných atmosférických podmínek střední Evropy pro celoroční měření.



- Variantně oddělitelná měřicí část přístroje pro umístění mimo přístroj, dodávka včetně boxu „housingu“ měřicí části je-li výrobcem předepsán nebo doporučen a ohebného propojení měřicí a ovládací části v minimální délce 3 m.
- Oddělení a propojení měřicí části nevyklučuje úplnou kontrolu a ovládání přístroje, není požadován autonomní provoz měřicí části.
- Provoz nevyžaduje, kromě napájení a případně filtru vzorku, externí zdroje nebo příslušenství, pokud není výslovně uvedeno jinak a interní sestava neobsahuje spotřební části a díly s životností kratší než 1 rok. Vyjma filtrů vzorku, pokud je filtr součástí vnitřní sestavy. Tyto filtry musí být vyměnitelné bez demontáže přístroje.
- Doba uvedení přístroje do plného provozního stavu, tj. stabilní a připravený k měření. Je ≤ 10 min od zapnutí.
- Přístroj umožní minimálně 30ti denní provoz bez zásahu obsluhy včetně sběru a interního ukládání naměřených dat v desetiminutových intervalech.
- Přístroj umožní uživatelskou kontrolu funkce a nastavení pomocí externího média.
- Přístroj umožní připojení soupravy čidel pro kontrolu podmínek vnějšího prostředí v minimální sestavě teplota, relativní vlhkost, tlak a tyto údaje bude zobrazovat a ukládat. Provoz přístroje nebude podmíněn připojením těchto čidel.
- Hmotnost přístroje je ≤ 10 kg.
- Provoz přístroje nebude podmíněn ani omezen periodickými kontrolami u výrobce nebo servisem.
- Součástí dodávky je venkovní skříň „housing“ uzpůsobená pro montáž přístroje ve složeném stavu (sonda a měřicí část není oddělena od ovládací) včetně prostupů pro napájení s ochranou materiálu proti účinkům vnějšího prostředí a výstrojí, která umožní udržet podmínky vnitřního prostředí skříně v mezích předepsaných pro provoz přístroje za jakýchkoli vnějších atmosférických podmínek běžných pro Českou republiku. Maximální velikost 2 000 × 700 × 500 mm (v-š-h). Maximální hmotnost včetně příslušenství a přístroje 70 kg. Nejnížší požadované elektrické krytí sestavy je IP 65 dle ČSN EN 60 529. Skříň musí být uzamykatelná.
- Součástí dodávky je souprava meteočidel ke sledování podmínek vnějšího prostředí včetně propojení s přístrojem v minimální sestavě t, h, p. Údaje zobrazitelné, ukládané. Čidla musí mít možnost uživatelského nastavení a kontroly.
- Součástí dodávky je souprava pro uživatelskou kontrolu funkce přístroje pomocí vnějšího média včetně tohoto média.

Přenosný počítač (notebook)

- Odolné chassis a víko displeje.
- Odolný vůči vibracím.
- Displej antireflexní, 15" ÷ 16" s rozlišením 1920 × 1080 a vyšší.
- Síťové rozhraní LAN (konektor RJ-45).
- Česká klávesnice včetně numerické.
- Nainstalovaný operační systém.



- Nainstalovaný software k obsluze a dálkovému řízení všech analyzátorů a ukládání on-line naměřených hodnot z analyzátorů.
- Adaptér pro napájení ze sítě 230 V / 50 Hz.

Switch

- Přenosová rychlost 100/1000 Mb/s.
- 8 a více portů RJ-45.
- Odolné pouzdro.
- Napájení ze sítě 230 V / 50 Hz.

Ostatní

- Dodávka bude obsahovat propojovací kabeláž pro komunikaci přes LAN (Ethernet).
- Nutnou součástí dodávky bude osazení aparatury do stojanu odběratele, zapojení kompletní sestavy, zprovoznění a předvedení funkčnosti.
- Konfigurace a výkon hardwaru bude umožňovat současný běh systémů pro správu a řízení všech analyzátorů.

4. DALŠÍ POŽADAVKY ZADAVATELE

Požadavky jsou uvedeny souhrnně pro všechna dodávaná zařízení.

- instalace, uvedení do provozu v místě instalace
- seznámení obsluhy s přístrojovou technikou
- 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, pokud se strany nedohodnou jinak

5. JINÉ POŽADAVKY ZADAVATELE NA PLNĚNÍ VEŘEJNÉ ZAKÁZKY

Požadavky jsou uvedeny souhrnně pro všechna dodávaná zařízení.

Zadavatel si vyhrazuje v souladu s § 103, odst. 4 zákona následující požadavky:

- Účastník prokáže splnění požadavků zadavatele na technickou specifikaci dodávky prostřednictvím podrobného technického popisu předmětu nabídky.
- Účastník musí předložit autorizaci výrobce k prodeji a servisu dodávaných zařízení.
- Účastník musí předložit doklady (certifikát, osvědčení apod.) o tom, že jeho technici byli řádně vyškoleni na provádění servisu na dodávaná zařízení (prostá kopie).