

**Závazné technické parametry pro dodávku veřejné zakázky**

**Název veřejné zakázky: FTIR spektrometr**

**Předmětem zakázky je** dodávka FTIR spektrometru vhodného pro online analýzu plynných produktů katalytického spalování organických těkavých látek, i chlorovaných, (VOC a Cl-VOC), probíhající až do teplot 700°C.

**Počet: 1 kus**

**Předmět zakázky musí minimálně splňovat technické požadavky:**

|  |
| --- |
| **Technické parametry** |
| FTIR spektrometr: |
| * Sestávající se z IČ zdroje, děliče paprsků, detektoru a plynné cely, doplněný teplou cestou pro vedení plynů s ohřevem na min. 180°C, s odběrovou jednotkou vč. měření kyslíku, notebookem se softwarem, knihovnami látek (s případnými kalibracemi) a metodami.
* Kompaktní, přenosný (bude použito v laboratorních i provozních podmínkách),
* Odolný proti vibracím,
* Necitlivý na vlhkost, dlouhodobá minimalizace koncentrace CO2 a vody uvnitř přístroje bez potřeby profukovacího média,
* Odolný vůči korozivním látkám (zejména proti HCl, HF, Cl2),
* Možná simultánní on-line analýza (v reálném čase) směsi plynných látek v uvedených koncentračních rozmezích (viz. tabulka látek, níže specifikace některých příkladů předpokládaných analyzovaných směsí látek):

|  |  |
| --- | --- |
| **Plynná látka** | **Požadovaný detekční limit/rozmezí****[ppm]** |
| CO2 | 0 - 4000 |
| H2O | 0 – 50 000 (5 vol.%) |
| CO | 0 - 800 |
| formaldehyde | 0 - 500 |
| acetaldehyde | 0 - 500 |
| methanol | 0 - 1000 |
| ethanol | 0 - 1000 |
| formic acid | 0-1000 |
| acetic acid | 0-800 |
| methylformate | 0-200 |
| ethylacetate | 0-200 |
| dichloromethane | 0 - 1000 |
| perchloroethylene | 0 - 1000 |
| hydrochloric acid | 0 - 4000 |
| chloroform | 0 - 100 |
| trichloroethylene | 0 - 1000 |
| methyl chloride | 0-500 |
| phosgene | 0 – 200 |
| ethylene | 0 - 500 |
| acetone | 0 - 100 |
| Hydrofluoric acid | 0 - 500 |
| ethane | 0-500 |
| methane | 0-500 |
| ammonia | 0 - 500 |
| SO2 | 0 - 500 |
| NO2 | 0 - 500 |
| N2O | 0-1000 |
| NO | 0 - 1500 |
| toluene | 0 - 1500 |
| m-xylene | 0 - 1500 |
| o-xylene | 0 - 1500 |
| p-xylene | 0 - 1500 |
| hexane | 0 - 1000 |

Předpokládané analyzované směsi látek:1.) dichloromethane (0 - 1000 ppm), perchlorethylene (0 - 100 ppm), trichloroethylene (0-100 ppm), methyl chloride (0 - 100 ppm), chloroform (0 – 10 ppm), methanol (0 – 200 ppm), formaldehyde (0 - 30 ppm), phosgene (0 - 15 ppm), methane (0 - 20 ppm), HCl (0 – 2000/4000 ppm), CO (0 – 600/800 ppm), CO2 (až 1800/4000 ppm), H2O (až 2.5 vol.%).2.) ethanol (0 – 1000 ppm), acetaldehyde (0 – 600 ppm), ethylacetate (0 – 10 ppm), acetic acid (0- 150 ppm), formaldehyde (0 - 20 ppm), CO (0 - 50 ppm), CO2 (390 - 4000 ppm), H2O (až 1 vol.%).3.) methanol (0 – 500 ppm), formaldehyde (0 – 150 ppm), methylformate (0 – 10 ppm), formate acid (0- 10 ppm), CO (0 - 160 ppm), CO2 (390 - 1000 ppm), H2O (až 1 vol.% ppm)* Rozlišení spektrometru: 1 cm-1 a lepší,
* Spektrální rozsah spektrometru: 900 - 4500 cm-1,
* Vysoce citlivý detektor bez potřeby kapalného dusíku,
* Propojení FTIR spektrometru s notebookem pomocí ethernet síťového kabelu.
 |
| Specifikace plynné cely spektrometru:* Dráha průtočné cely 5 m a delší,
* Objem cely max. 400 ml,
* Cela vybavena teplotním a tlakovým senzorem,
* Teplotní řízení v rozsahu alespoň 25-180°C,
* Maximální tlak uvnitř cely alespoň 2 bar.
 |
| Specifikace teplé cesty pro vedení plynů, s odběrovou jednotkou vč. měření kyslíku:* Vysoce variabilní soustava určená pro laboratorní i polní/provozní odběr vzorku,
* Otápěný by-pass/vedení okolo reaktoru (2-2,2 m) na min. 180°C se samostatným regulátorem teploty,
* Modulární trubkový chladič vzorku,
* Modul měření teploty,
* Otápěné vedení/potrubí na cestě z reaktoru do FTIR spektrometru (3,5-4 m) na min. 180°C se samostatným regulátorem teploty,
* Odběrová sonda z nerez oceli s odběrem vzorku do 550°C (pro provozní odběr),
* Elektronický modul sondy s otápěným filtrem pevných částic (pro provozní odběr).
* Modul měření teploty a tlaku
* Rychlospojka s 3-cestným ventilem pro připojení kalibračního plynu a profuku soustavy,
* Držák FTIR spektrometru a ovládacího notebooku,
* Basický manuální odpojitelný scrubber s by-passem, osazený pH sondou a sondou teploty,
* Modul čerpání a chlazení vzorku s nastavitelným průtokem 5-50 Nl/hod,
* Zádržná nádoba pro sběr kondenzátu,
* Paramagnetický analyzátor kyslíku v rozsahu 0-25 % s by-passem,
* Jednotka (edge computer) pro sběr a zpracování dat z čidel.
 |
| **Další příslušenství:** |
| * Notebook ke FTIR spektrometru s minimální konfigurací: 4 jádrový procesor s frekvencí min 2.4 GHz, 16 GB RAM, 512 GB SSD, min. 15‘‘ displej.
 |
| **Softwarové vybavení:** |
| * Řídící, zaznamenávací a vyhodnocovací software FTIR spektrometru a všech doplňkových komponent (možný export naměřených dat do souborů typů alespoň csv., xls. nebo txt.), umožňující zaznamenávání a analýzu složení vzorky plynu v reálném čase.
* S knihovnou spekter látek a dostupnými vzorovými metodami analýzy a kvantifikace vzorku plynu od výrobce. V případě FTIR spektrometru kvantifikujícího požadované látky (viz. tabulka) na základě kalibrací, dodaní také knihovny spekter látek s naměřenými kalibracemi. V případě FTIR spektrometru kvantifikujícího bez nutnosti kalibrace, dodaní knihovny spekter látek naměřených s vysokým rozlišením.
* Software na vyhodnocování FTIR dat musí být umožněno naistalovat na více PC pro vyhodnocování měření mimo laboratoř (alespoň 3 dalších PC).
 |

Dodavatel prohlašuje, že nabízené zařízení splňuje všechny výše uvedené parametry dle této technické specifikace předmětu zakázky.

V ………………………… dne:

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 podpis oprávněné osoby