Príloha č. 1 - Opis predmetu zákazky

VYBAVENIE STREDISKA RADIAČNEJ MONITOROVACEJ SIETE NA KJFB FMFI UK

Predmetom zákazky je prístrojové vybavenie strediska radiačnej monitorovacej siete, ktoré sa bude nachádzať na Katedre jadrovej fyziky a biofyziky Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave. Stredisko bude pozostávať zo 4 špecializovaných pracovísk, ktoré budú situované v rádioizotopových laboratóriách KJFB FMFI UK v pavilónoch F1 a F2. Nižšie uvedené parametre na zariadenia jednotlivých pracovísk sú minimálne požadované parametre. Tieto zariadenia budú financované z pridelenej kapitálovej dotácie na RMS.

**Pracoviská strediska RMS:**

1. **Pracovisko stacionárnej gama spektrometrie s BEGe detektorom, analyzátorom, softvérom a oloveným tienením**

V rámci pohotovostných zložiek RMS budú na pracovisku uskutočňované vysokocitlivé gama spektrometrické analýzy rádionuklidov v monitorovaných zložkách: ovzdušie, pôda, voda, atmosférický spad, zrážky a potravinový reťazec. Navyše v rámci normálnej radiačnej situácii budú na pracovisku zisťované dlhodobé trendy a odchýlky koncentrácií niektorých gama aktívnych rádionuklidov v atmosfére**.**

1. **Pracovisko stacionárnej alfa spektrometrie s detektormi, analyzátorom a softvérom**

Úlohou tohto pracoviska bude uskutočňovať vysokocitlivé analýzy alfa aktívnych rádionuklidov v prízemnej vrstve atmosféry v období normálnej a tiež pohotovostnej radiačnej situácii. Ich vdychovanie predstavuje väčšie radiačné riziko v porovnaní s beta a gama aktívnymi rádionuklidmi.

1. **Pracovisko kvantifikácie vplyvu atmosférickej nestability na koncentrácie rádionuklidov v prízemnej atmosfére**

Cieľom tohto pracoviska bude realizovať komplexný kontinuálne merajúci systém pre určovanie atmosférickej stability a zmiešavacej výšky atmosféry. Tieto parametre budú využívané pre kvantifikáciu vplyvu vertikálnej atmosférickej nestability na koncentrácie rádionuklidov v prízemnej vrstve atmosféry v období normálnej a tiež pohotovostnej situácii.Predmetom zákazky je detektor pre kontinuálne meranie exhalačnej rýchlosti radónu z pôdy, čo je dôležitý parameter pre určovanie zmiešavacej výšky.

1. **Pracovisko odberu atmosférických polutantov pre rádioaktívne analýzy**

Úlohou tohto pracoviska bude zachytávanie vzoriek aerosólov z atmosféry pre následné vysokocitlivé gama a alfa spektrometrické analýzy. Impaktory umožnia tiež určovať distribúciu nosičov rádionuklidov podľa veľkosti. Tento parameter je rozhodujúci pre posúdenie zdravotného rizika obyvateľstva od vdychovaných rádionuklidov.

1. **Názov systému: Pracovisko stacionárnej gama spektrometrie s BEGe detektorom, analyzátorom, softvérom a oloveným tienením**

**1 ks PC s gama spektrometrickým softvérom umožňujúcim:**

* + emuláciu MCA, riadenie procesu merania spektier
	+ vyhodnocovanie spektier – identifikáciu nuklidov, stanovenie plochy, odčítavanie pozadia, výpočet váženého priemeru aktivity, výpočet MDA
	+ vyhodnocovanie spektier s korekciou
		- na samoabsorbciu vo vzorke
		- na sumácie pravých koincidencií, bez potreby špeciálnych zdrojov
		- na dcérske rozpadové produkty, rozpletanie multipletov
	+ vizuálnu kontrolu spektra s možnosťou manuálnej manipulácie operátorom - mazanie resp. pridávanie píkov, nastavovanie hraníc oblasti záujmu pre výpočet plochy a odčítania pozadia, možnosť manuálnej korekcie pri fitovaní multipletov
	+ správu vzoriek a spektier
	+ správu a editovanie vstavanej knižnice nuklidov
	+ kontrolu kvality gamaspektrometra dlhodobým sledovaním relevantných parametrov detektora (účinnosť pre vybraté energie, parametre energetickej kalibrácie, shift vybratých píkov atď.)
	+ energetickú a FWHM kalibráciu detektora
	+ účinnostnú kalibráciu matematickým výpočtom pomocou dodanej charakterizácie detektora.Táto charakterizácia detektora umožňuje výpočet pre bežné laboratórne kontejnery a filtre ako sú cylindrické nádoby, Petriho misky, Marinelliho nádoby, disky, pričom berie do úvahy zloženie a hustotou vzorky. Musí umožňovať aj rýchlu kalibráciu pre nezvyčajné geometrie pre prípad radiačnej udalosti. Nevyžaduje používanie bodových zdrojov
	+ Formát spektier ANSI N42.42 a CAM.
	+ 1 ks PC: MS Windovs, frekvencia procesora 1,8 GHz, SSD disk 1000 GB, operačná pamäť 16 GB, USB konektory, webkamera, wifi, bluetooth, bezdrôtová myš a klávesnica, 27’’ LCD monitor
	+ 1 ks Multifunkčná farebná laserová tlačiareň
	+ Vyžaduje sa kompatibilita s prístrojovým a softvérovým vybavením centra RMS.

**Vyhodnotenie požiadaviek na predmet zákazky: <uchádzač vyplní ÁNO/NIE> Uvedenie konkrétnej značky a typu ponúkaného produktu: <vyplní uchádzač>**

**1 ks Polovodičový BEGe detektor:**

* + Energetický rozsah 10 keV – 3000 keV
	+ Nízkopozaďová úprava, použité materiály pre komoru detektora, držiak a interný HW musia byť z nízkoaktívnych materiálov
	+ EndCap detektora z vysokočistej medi
	+ Deklarované pozadie v energetickom rozsahu 50 keV-3000 keV
	+ Továrenská charakterizácia detektora umožňujúca modelovanie účinnostnej krivky pre rôzne najčastejšie používané geometrie (eliminácia nutnosti použitia
	+ štandardných RA etalónov na kalibráciu detektorov čo ušetrí finančné prostriedky, čas, ako aj životné prostredie neprodukovaním RA odpadov).
	+ Dodanie výrobných údajov (nákres, rozmery, použitý materiál) pre možnosť modelovania meracej účinnosti detektora metódou Monte Carlo)
	+ relatívna účinnosť pre 1332 keV minimálne 60 %
	+ rozlíšenie FWHM pre 1332 keV 2,0 keV a lepšie
	+ rozlíšenie FWHM pre 122 keV 0,75 keV a lepšie
	+ pomer pík/compton lepší ako 63:1
	+ Plochý kruhový kryštál zo superčistého germánia
	+ Čelná plocha kryštálu 6500 mm2
	+ Karbónové okienko s hrúbkou 0,8 mm, vertikálny kryostat
	+ chladenie kvapalným dusíkom
	+ 30 l Dewarova nádoba
	+ predzosilňovač typu SlimLine so zabudovaným testovacím pulzerom, digitálne nastavovanie, monitorovanie prúdu a teploty detektora. Monitorovanie úrovne hladiny kvapalného dusíka, s možnosťou núdzového vypnutia HV. Integrovaná pamäť na ukladanie parametrov a stavov s možnosťou diagnostiky cez rozhranie USB. Predzosilňovač musí byť oddelený od zapúzdrenia detektora 15 cm tyčou s primerom maximálne 2,5 cm

1 ks NoteBook: MS Windows,SSD disk 1000 GB, RAM 16 GB, USB konektor, webkamera, wifi, bluetooth, numericka klavesnica, podsvietena klavesnica pre monitorovanie parametrov predzosilňovača a sťahovanie dát s komunikačným SW

**Vyhodnotenie požiadaviek na predmet zákazky: <uchádzač vyplní ÁNO/NIE> Uvedenie konkrétnej značky a typu ponúkaného produktu: <vyplní uchádzač>**

**1 ks Integrovaný digitálny mnohokanálový analyzátor**

* + zabudovaný analógový a digitálny osciloskop
	+ založený na digitálnej technológii (Digital Signal Processing)
	+ minimálne dve skupiny po 32k kanáloch spektrálnej pamäte s možnosťou rýchleho vzájomného kopírovania
	+ zabudovaný LCD displej pre zobrazovanie informácií o stave zariadenia
	+ MCS (Multichannel scaling) mód od 10 ms do 10 s
	+ Trapezoid – nábeh v rozsahu 0,2 - 50 μs, priebeh v rozsahu 0 - 3 μs
	+ časová značka
	+ priepustnosť signálu až min 180 000 imp/s
	+ činnosť v módoch: PHA (analýza výšky pulzu), dual LFC (bezstratové naberanie spektra)
	+ antikoincidenčný vstup pre bránovanie signálov
	+ 10/100 Base-TX Ethernet, USB (min. rozhranie USB 2.0) a RS-232 interfejsy s TCP/IP protokolom
	+ Kybernetická bezpečnosť (Linux a SSL/TSL protokoly)
	+ možnosť externého ovládania pomocou digitálnych vstupov/výstupov
	+ minimálne tri rozsahy vysokonapäťového zdroja pre detektory s nízkym, stredným a vysokým napätím
	+ nastaviteľné oneskorenie signálu
	+ digitálna stabilizácia spektra
	+ zobrazovanie spektra, riadenie naberania spektra, energetická kalibrácia a nastavovanie umožnené prostredníctvom zabudovaného web serveru
	+ dva nezávislé prístupy k analyzátoru
	+ vyžaduje sa kompatibilita s prístrojovým a softvérovým vybavením centra RMS
	+ napájanie 230 VAC/50 Hz

CE certifikát Návod na obsluhu

Inštalácia zariadenia

Zaškolenie obsluhy na pracovisku Prvotné metrologické overenie

Preberací protokol s deklarovanými parametrami

**Vyhodnotenie požiadaviek na predmet zákazky: <uchádzač vyplní ÁNO/NIE> Uvedenie konkrétnej značky a typu ponúkaného produktu: <vyplní uchádzač>**

**1 ks Olovenné nízkoaktívne tienenie pre polovodičový detektor**

* Cylindrické olovené tienenie
* Hrúbka tienenia min 12,5 cm olova, plus vnútorná vrstva 2,5 cm nízkoaktívneho olova
* Aktivita vnútornej vrstvy olova max. 30 Bq/kg (certifikát)
* Vnútorný priemer tienenia minimálne 205 mm
* Vnútorná výška tienenia minimálne 415 mm
* Otváranie zhora
* Stolík pod tienením pre umiestnenie Dewarovej nádoby
* Výškovo nastaviteľné nohy stolíka
* Vnútorná výška nad detektorom min 25 cm
* Olovený prstenec pre tienenie okolo tyče nad predzosilňovačom
* Výstelka z elektrolytickej medi a kadmia

CE certifikát Návod na obsluhu

Inštalácia zariadenia

Zaškolenie obsluhy na pracovisku

**Vyhodnotenie požiadaviek na predmet zákazky: <uchádzač vyplní ÁNO/NIE> Uvedenie konkrétnej značky a typu ponúkaného produktu: <vyplní uchádzač>**

**1 ks Ručné meradlo dávkového príkonu**

* Pre meranie osobných dávok
* Detektor pre meranie príkonu priestorového dávkového ekvivalentu
* Efektívny merací rozsah od 300 nSv/hod do 100 mSv/h
* Energetický rozsah 50 keV do 1,8 MeV
* Meraná veličina H\*(10)
* Možnosť pripájania externých sond
* Dobre čiteľný podsvietený displej
* Funkcia Timer/Scaler pre presné merania
* Nastaviteľný optický, hlasitý akustický (85 dB/30 cm) a vibračný alarm dávky a dávkového príkonu
* Možnosť ukladania nameraných dát do pamäte
* Odolný na náraz, vibrácie a pád z 1 m
* Krytie: IP67
* EMC: Odolný voči elektromagnetickému poľu a elektromagnetickej interferencii
* Certifikát schválenia typu SMU, predkladá sa s ponukou
* Napájanie: štandartné AA alebo AAA batérie
* Výdrž batérií 500hod
* Hmotnosť vrátane batérií max 250 g
* Rozmery: možnosť nosenia prístroja vo vrecku nohavíc
* Rozsah pracovných teplôt od – 20°C do + 50°C CE certifikát

Návod na obsluhu

Prvotné metrologické overenie

Zaškolenie obsluhy na pracovisku

**Vyhodnotenie požiadaviek na predmet zákazky: <uchádzač vyplní ÁNO/NIE> Uvedenie konkrétnej značky a typu ponúkaného produktu: <vyplní uchádzač>**

1. **Názov systému: Pracovisko stacionárnej alfa spektrometrie s detektormi, analyzátorom a softvérom**

**1 ks PC s alfa spektrometrickým softvérom umožňujúcim:**

* Nezávislé meranie viacerých vstupov
* Zobrazovanie spektier
* Analýzu vzoriek
* Kontrolu kvality, správu vzoriek a tlač reportov
* Musí obsahovať knižnice alfa nuklidov, mať zabudovanú kontrolu kvality, sledovanie trendov a automatickú detekciu chýb
* Požaduje sa plná kompatibilita s Genie 2000
* 1 ks PC: MS Windovs, frekvencia procesora 1,8 GHz, disk 1000 GB, operačná pamäť 16 GB, USB konektory, webkamera, wifi, bluetooth, 27’’ LCD monitor, bezdrôtová myš a klávesnica
* Laserová multifunkčná farebná tlačiareň

**Vyhodnotenie požiadaviek na predmet zákazky: <uchádzač vyplní ÁNO/NIE> Uvedenie konkrétnej značky a typu ponúkaného produktu: <vyplní uchádzač>**

**1 ks Integrovaný alfa spektrometer**

* Integrovaný systém pozostávajúci zo šiestich alfa komôrok s PIPS detektormi a s jedným náhradným PIPS detektorom s nasledovnými parametrami
	+ Aktívna plocha: 450 mm^2
	+ Alfa rozlíšenie: 18 keV FWHM a menej
	+ Pozadie: 6 impulzov/deň a menej
	+ Minimálna hrúbka: 140 mikrometrov
* Alfa komôrky musia umožňovať rozsah vákua 0-20 mm Hg a reverzné predpätie
* Systém musí obsahovať všetky potrebné vákuové rozvody
* Ďalej musí dodávka zahŕňať:

Bezolejovú pumpu s priamym pohonom Držiak vzoriek

* Elektronika kontroluje nezávisle tlak v každej meracej komôrke pre automatické prerušenie merania v prípade problému
* Elektronika plne ovládaná softvérom z PC
* Ethernet
* Vyžaduje sa kompatibilita s prístrojovým a softvérovým vybavením centra RMS.
* Certifikát schválenia typu SMU Bratislava, predkladá sa s ponukou
* Napájanie 230 VAC/50 Hz CE certifikát

Prvotné metrologické overenie

 Návod na obsluhu

Inštalácia zariadenia

Zaškolenie obsluhy na pracovisku

**Vyhodnotenie požiadaviek na predmet zákazky: <uchádzač vyplní ÁNO/NIE> Uvedenie konkrétnej značky a typu ponúkaného produktu: <vyplní uchádzač>**

**1 ks Kalibračný zdroj pre alfa spektrometer**

* Disk z nehrdzavejúcej ocele so zmesným zdrojom naneseným elektrodepozíciou
* Priemer disku 24,1 cm, hrúbka 0,65 mm
* Zmes nuklidov U-238, U-234, Pu-239, Am-241, nominálne 100 dpm každý nuklid
* Certifikát NIST (National Institute of Standards and Technology) alebo vydaný obdobným inštitútom

**Vyhodnotenie požiadaviek na predmet zákazky: <uchádzač vyplní ÁNO/NIE> Uvedenie konkrétnej značky a typu ponúkaného produktu: <vyplní uchádzač>**

1. **Pracovisko kvantifikácie vplyvu atmosférickej nestability na koncentrácie rádionuklidov v prízemnej atmosfére.**

**1 ks Prenosný prístroj pre meranie exhalačnej rýchlosti radónu a torónu z pôdy**

* Detekcia radónu a torónu v difúznom a aj v prietokovom režime pomocou externého elektronického čerpadla – musí byť súčasť dodávky prístroja
* Detekčný princíp: Impulzná ionizačná komora o objeme aspoň 0,6 l
* Merací rozsah: 2 – 2 000 000 Bq/m³ Rn-222
* Citlivosť (režim detekcie 222Rn): 1 cpm na 20 Bq/m³ alebo lepšia
* Citlivosť (režim detekcie 222Rn/220Rn v diskriminačnom režime)

pre radón: 1 cpm na 60 Bq/m³ alebo lepšia

pre torón pri prietoku 1 l/min: 1 cpm na 200 Bq/m³ alebo lepšia

* Režimy a cykly merania:

10 min a 60 min (difúzny režim) 1 min a 10 min (prietokový režim) 10 min (režim Rn/Tn)

* Úložná kapacita: cyklický záznam 1mesiac po 10 min a 6 mesiacov po 60 min
* Prevádzkový rozsah systému Pracovná teplota: -10°C do +50°C Vlhkosť: 0 %rH ... 95 % rH
* Výdrž práce na batériu minimálne: 10 dní
* Príslušenstvo: prepravný kufor, sieťový napájací adaptér, USB kábel, difúzny adaptér, prietokový adaptér
* Hmotnosť: do 5 kg

CE certifikát Návod na obsluhu

Zaškolenie obsluhy na pracovisku

**Vyhodnotenie požiadaviek na predmet zákazky: <uchádzač vyplní ÁNO/NIE> Uvedenie konkrétnej značky a typu ponúkaného produktu: <vyplní uchádzač>**

**1 ks Softvér umožňujúci sťahovanie dát na notebook a nastavovanie detektora radónu a torónu:**

- Vyžaduje sa licencia pre Prístroj pre meranie exhalačnej rýchlosti radónu a torónu z pôdy

**Vyhodnotenie požiadaviek na predmet zákazky: <uchádzač vyplní ÁNO/NIE> Uvedenie konkrétnej značky a typu ponúkaneho produktu: <vyplní uchádzač>**

**1 ks NoteBook pre nastavovanie parametrov monitorora, sťahovanie nameraných dát a ich analýzu:**

- MS Windows, SSD disk 1000 GB, RAM 16 GB, USB konektor, webkamera, wifi, bluetooth, numerická klavesnica, podsvietená klavesnica

**Vyhodnotenie požiadaviek na predmet zákazky: <uchádzač vyplní ÁNO/NIE> Uvedenie konkrétnej značky a typu ponúkaného produktu: <vyplní uchádzač>**

1. **Pracovisko odberu atmosférických polutantov pre rádioaktívne analýzy.**

**1 ks Veľkoobjemové odberové zariadenie**

* Pre vonkajšie použitie
* Prietok vzduchu - 900 m3/h
* Veľkosť filtra minimálne 0,25 m2
* Polguľová sféra krytia filtra s hydraulickými držiakmi
* Kruhová štrbina nasávania vzduchu
* Účinnosť pumpy minmálne 20000 Pa
* Pumpa 3 fázy, min 8 kW
* Frekvenčný konvertor pre nastavovanie prietoku vzduchu
* Meranie prietoku vzduchu
* Možnosť vkladania filtra do vyberatelného rámu pre prípravu v laboratóriu
* Rám filtra vyberateľný bez použitia náradia
* Rám a potrubia zariadenia z nehrdzavejúcej elektrochemicky leštenej ocele
* Konštrukčný materiál odolný plast vystužený sklom
* Konštrukcia s tlmením hlučnosti a vibrácií
* Zobrazovanie pretlaku na filtri, prietok v m3/h, celkovo presatý objem vzduchu cez filter v m3, celkový čas presávania
* Indikácia poruchových stavov
* Filtračný materiál FMP-1545, 50 m

CE certifikát

Návod na obsluhu

Zaškolenie obsluhy na pracovisku

**Vyhodnotenie požiadaviek na predmet zákazky: <uchádzač vyplní ÁNO/NIE> Uvedenie konkrétnej značky a typu ponúkaného produktu: <vyplní uchádzač>**

**1 ks Nízkotlakový kaskádový impaktor pre odber vzoriek aerosólu na meranie veľkostnej distribúcie rádionuklidov s nízkymi koncentráciami a tuhých častíc v ovzduší**

* Triedenie častíc aerosólu na základe aerodynamického priemeru – viacstupňový kaskádový impaktor s vývevou
* Odber vzoriek častíc roztriedených podľa veľkosti pre následné fyzikálne alebo chemické analýzy – minimálne 14 stupňový kaskádový impaktor.
* Minimálne 14 rozmerových tried v celkovom intervale veľkostí 16nm – 10µm umožňujúci zostavenie distribučnej krivky zahrňujúcej tieto skupiny: hrubé (od 10µm do 2,5µm), jemné (od 2,5µm do 0,5µm), ultrajemné častice (od 500nm do 100nm) a nanočastice (od 100nm do 16nm), pričom poskytuje minimálne tri rozmerové triedy pre každú z uvedených skupín.
* Možnosť upgradu na merania koncentrácií všetkých rozmerových tried

v reálnom čase pre každú rozmerovú triedu taktiež v reálnom čase s časovým rozlíšením minimálne 10Hz. Možnosť odberu vzoriek pre laboratórne analýzy musí byť aj po upgrade zachovaná.

* Kruhové odberové platne s priemerom nie väčším ako 25mm umožňujúce umiestnenie filtrov a iných odberových médií pre následnú laboratórnu analýzu.
* Tlak na najnižšom stupni impaktora neprevýši 40 mbar.
* Nominálny prietok vzorky pri odbere minimálne 10 litrov/min.
* Štarovacia sada spotrebného materiálu: polykarbonátové fólie priemer 25 mm - 100 ks hliníkové fólie priemer 25 mm- 300 ks

držiak fólií priemer 25mm - 14 ks mazacia šablóna 25 mm – 1 ks spray na substráty – 1 ks

olej do vákuovej pumpy – 2litre

* Základný softvér na vyhodnocovanie meraní

CE certifikát

Návod na obsluhu

Zaškolenie obsluhy na pracovisku

**Vyhodnotenie požiadaviek na predmet zákazky: <uchádzač vyplní ÁNO/NIE> Uvedenie konkrétnej značky a typu ponúkaného produktu: <vyplní uchádzač>**

**1 ks Prenosný veľkoobjemový kaskádový impaktor pre odber vzoriek aerosólu na meranie veľkostnej distribúcie rádionuklidov s veľmi nízkymi koncentráciami a tuhých častíc v ovzduší**

* Triedenie častíc aerosólu na základe aerodynamického priemeru – viacstupňový kaskádový impaktor s externou pumpou.
* Pristroj musí obsahovať minimálne 6 stupňov (stejdžov) s presne definovanou veľkosťou záchytu častíc na substráte a to vo veľkostiach 0,25; 0,44; 0,77; 1,4; 2,5; 10,0 µm.
* Každý stupeň (stejdž) rozdelený na 4 uniformné kvadranty pre rozdelenie zachytenej hmoty na účel viacerých analýz.
* Kruhové odberové substráty musia byť s priemerom do 75mm umožňujúce umiestnenie časti filtrov, či iných odberových médií pre následnú laboratórnu analýzu.
* Nominálny prietok vzduchu pri odbere minimálne 100 litrov/min.
* Celková tlaková strata maximálne 6 kPa
* Hmotnosť impaktora maximálne 2 kg.
* Externá pumpa na zabezpečenie prietoku
* Štartovacia sada spotrebného materiálu: silikónové mazanie - 1 set

hliníkové fólie- 300 ks

sklovláknité filtre s priemerom 90 mm- 200 ks

* Základný softvér na vyhodnocovanie meraní

CE certifikát

Návod na obsluhu

Zaškolenie obsluhy na pracovisku

**Vyhodnotenie požiadaviek na predmet zákazky: <uchádzač vyplní ÁNO/NIE> Uvedenie konkrétnej značky a typu ponúkaného produktu: <vyplní uchádzač>**

**1 ks Zariadenie pre kontinuálny odber uhlíka z oxidu uhličitého, oxidu uhoľnatého a uhľovodíkov z atmosférického vzduchu pre monitoring rádiouhlíka**

* Schopnosť záchytu dvoch uhlíkových frakcií v atmosfére (CO2 a CO/uhľovodíkov) pomocou dvoch záchytných stupňov.
* Účinnosť záchytu oxidu uhličitého by mala byť vyššia ako 95%.
* Účinnosť konverzie oxidu uhoľnatého a uhľovodíkov na CO2 by mala byť vyššia ako 90%.
* Prístroj musí byť schopný kontinuálnej prevádzky na úrovni dní až niekoľkých týždňov.
* Vybavenie prístroja musí obsahovať chladiaci systém pre záchytné roztoky a nahrievanú kolónu s katalyzátorom na konverziu CO a uhľovodíkov na CO2.
* Musí byť možné meranie prietoku a celkového prečerpaného objemu vzduchu.
* Dodaný prístroj musí obsahovať všetko potrebné príslušenstvo a spotrebný materiál (filtre, sklenené nádoby, silikónový tuk, chladivo) potrebný k prevádzke odberného zariadenia po dobu jedného roka.
* Prístroj musí byť kompaktný, aby bol použiteľný na rôznych odberných lokalitách.

CE certifikát

Návod na obsluhu

Zaškolenie obsluhy na pracovisku

**Vyhodnotenie požiadaviek na predmet zákazky: <uchádzač vyplní ÁNO/NIE> Uvedenie konkrétnej značky a typu ponúkaného produktu: <vyplní uchádzač>**

**Ďalšie požiadavky k opisu predmetu zákazky:**

* **Záručná doba na zariadenia: 12 mesiacov.**
* **Pozáručný servis: 3 roky – 1 x ročne kompletný servis prístrojov na prístrojové systémy.**