

Příloha č. 1 výzvy č. SGS-2 „Svalbard“

A) Pořízení a instalace senzorů kvality ovzduší za účelem provádění lokálního monitoringu

1. Minimální specifikace:

- Sensory vhodné pro monitoring venkovního ovzduší (dle výrobcem definovaných provozních podmínek pro senzor)
- Se zárukou životnosti senzoru alespoň 1 rok
- Systém umožňující kontinuální záznam a ukládání naměřených dat (vč. možnosti přenosu na zpracovatelskou/správcovskou platformu)
- PM₁₀
 - o koncentrační rozsah 0 až alespoň 500 µg/m³
 - o mez detekce maximálně 5 µg/m³
 - o maximální nejistota 35 %
- PM_{2,5}
 - o koncentrační rozsah 0 až alespoň 500 µg/m³
 - o mez detekce maximálně 5 µg/m³
 - o maximální nejistota 35 %
- PM₁ *(není podmínkou, ale výhodou)*
 - o koncentrační rozsah 0 až alespoň 500 µg/m³
 - o mez detekce maximálně 5 µg/m³
 - o maximální nejistota 35 %
- Meteorologické prvky
 - o rozsah měření teploty -20 °C až +50 °C
 - o rozlišení měření teploty maximálně 1 °C
 - o rozsah měření relativní vlhkosti vzduchu 0 % až 100 %
 - o rozlišení měření relativní vlhkosti vzduchu maximálně 10 %
- Meteorologické prvky *(není podmínkou, ale výhodou)*
 - o rozsah měření atmosférického tlaku 950 hPa až 1050 hPa
 - o rozlišení měření atmosférického tlaku maximálně 10 hPa
 - o rozlišení měření směru větru maximálně 45 stupňů (tzn. 8 směrů větru nebo podrobnější)
 - o rozlišení měření rychlosti větru maximálně 1 m/s

2. Podmínky pro umístění měření:

- umístění prachových senzorů na reprezentativní místa pro měření imisí, které se dají předpokládat, že pocházejí z lokálních topenišť
- umístění do výšky minimálně 2 m až maximálně 4 m nad zemí (mimo běžný dosah lidí), dostatečně vzdálené od zdrojů znečištění (mimo přímý dosah komína, kuřácká místa, dopravně rušné pozemní komunikace)
- minimálně jedno měření prachu by mělo být umístěno v dostatečné vzdálenosti od obce/města (tj. budou se měřit pozadíové koncentrace)

- meteorologické měření by mělo být instalováno v reprezentativním místě senzorové měřicí sítě (instalace v místech bez přítomnosti větrných bariér, teplotní čidlo by mělo být umístěno v radiačním krytu, aby nedocházelo k ovlivnění přímým slunečním zářením do výšky 2 m až maximálně 4 m nad zemí, čidlo větru by mělo být umístěno v minimální výšce alespoň 7 m nad zemí)

3. Co se musí provést před začátkem měření:

- Zajištění metrologické návaznosti formou srovnávacího měření (tzv. souměření) senzorů se zařízeními referenčními či jim ekvivalentními (tj. zařízení pravidelně metrologicky navazované na certifikované referenční materiály nebo kalibrované kalibračními laboratořemi) v reálných venkovních podmínkách na základě kolokace (všechna čidla na jednom místě).
- Takovéto souměření může provádět pouze subjekt autorizovaný k měření imisí (od MŽP, seznam autorizovaných subjektů viz. <https://www.mzp.cz/cz/autorizace>) nebo subjekt akreditovaný k měření koncentrace aerosolových částic / polévatého prachu / prachových částic ve venkovním ovzduší Českým institutem pro akreditaci.
- Minimální doba trvání měření pro počáteční ověření souměření senzorů s přístroji referenčními nebo jim ekvivalentními na základě kolokace čidel je 40 dní (doporučená doba je 3 měsíce). Realizace souměření by měla být načasována mimo letní období (tedy od 1.9. do 30.4.).
- Výsledkem souměření bude určení kalibrační/validační funkce, určení korekčních koeficientů a nejistoty měření.
- Sensory, které vyjdou ze souměření jako poruchové (tj. s odchylkou větší než 50 % na hladině denního průměru $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vůči referenci nebo ekvivalenci, nebo senzory s nepředvídatelným či nestabilním chodem měřených koncentrací) budou vyřazeny a bude zajištěna jejich náhrada (reklamace/pořízení nových senzorů), případně v zakázce na začátku je tedy nutné počítat s rezervou.

Zdůvodnění: Bez provedení souměření s referenční či ekvivalentní metodou není vhodné nasadit žádnou senzorickou jednotku od kteréhokoliv výrobce (nutnost splnění minimálního požadavku pro kontrolu správnosti měření zařízení – byť s přípustnými, ale definovanými odchylkami).

4. Co se musí přinejmenším provádět během měření (správa sítě):

- Každý měsíc kontrolovat návaznost dat ze senzorů vůči sobě (porovnání naměřených koncentrací v rámci sítě).
- Průběžné souměření vybraných senzorových jednotek (tj. buďto problémových jednotek s dlouhodobou více jak 50 % odchylkou vůči ostatním senzorům, nebo vybrané reprezentativní jednotky – v blízkosti umístění meteorologického měření) s referenčními analyzátory či analyzátory ekvivalentními referenčním zařízením (formou přistavení těchto zařízení do blízkosti umístění čidel – zajištění formou nakoupení služby u autorizovaných nebo akreditovaných osob). Doporučeno provádět každé 4 měsíce po dobu trvání minimálně 48 hodin. Výstupem souměření je kontrola nastavených korekčních koeficientů případně stanovení nových kalibračních funkcí a korekčních koeficientů.

- Senzory, které se budou projevovat jako poruchové (s rozšířenou nejistotou větší než 50 % na hladině denního průměru $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), budou vyřazeny.

O realizaci a výsledcích počátečního i průběžného souměření bude informována veřejnost (tj. například formou webu nebo úřední vývěsky).

5. Co se musí provést na konci měření:

- vyhodnocení naměřených dat, včetně výsledků ze souměření senzorů s referenčními a ekvivalentními metodami a hodnocení kvality měření jednotlivých senzorů během kampaně;
- pro vyhodnocení budou osloveny způsobilé subjekty pro datovou analýzu (znalost problematiky měření kvality ovzduší výhodou).

6. Co má obsahovat zpráva po zimě (zpětná analýza):

- popis použitých zařízení (technická specifikace, odkaz na výrobce);
- popis podoby senzorové měřicí sítě (způsob rozmístění, mapové podklady, popis způsobu instalace jednotlivých zařízení, fotodokumentace);
- popis metodiky nakládání s daty, včetně způsobu interpretace dat (jakým způsobem byla předávána naměřená informace veřejnosti);
- použité korekční/validační funkce a korekční faktory včetně popisu způsobu jejich určení;
- informace o servisních zásazích či výměnách zařízení (s udáním důvodu zásahu).

7. Doporučený obsah zpětné vazby od obyvatel:

- informace o využití průběžně získávaných informací o kvalitě ovzduší (formou informačních tabulí či webové prezentace) obyvateli obce/města;
- další informace použitelné pro vyhodnocení dopadů měřicí kampaně, např.:
 - způsoby vytápění v obci, včetně typu paliv (možno získat i z realizovaných kotlíkových dotací).
 - informace o způsobu nakládání s odpady v obci (typu zda je dostatek sběrných nádob, podpora separace odpadu, zpětný odběr, provoz sběrného dvora aj.)
 - názory obyvatel na měřicí kampaň (pro případnou možnost identifikování změn chování, efektivity osvěty, aj.) včetně doporučení obyvatel na budoucí vývoj obce/města.

8. Požadovaný výstup:

- Všechna naměřená data (primární i data ze souměření) včetně potřebných metadat (GPS souřadnice, datum a čas, měřená veličina) budou dostupná jako veřejná databáze.
- V případě korekcí dat bude uveden důvod korekce (například v poznámce).
- Veřejně dostupná zpráva z projektu

B) Zajištění střednědobého lokálního měření kvality ovzduší (služba)

I. Měřené veličiny:

- PM_{10}
- $PM_{2,5}$
- PM_1 (není podmínkou, ale výhodou)
- Benzo[a]pyren

II. Minimální specifikace:

- metody pro měření PM_x a benzo[a]pyrenu referenční nebo jim ekvivalentní (s prokázaným testem ekvivalence v podmínkách ČR) – měření podle Vyhlášky MŽP 330/2012 Sb. v platném znění (metody, nejistoty apod.);
- měření může provádět pouze subjekt autorizovaný k měření imisí (od MŽP, seznam autorizovaných subjektů viz. <https://www.mzp.cz/cz/autorizace>) nebo subjekt akreditovaný k měření koncentrace aerosolových částic / polétavého prachu / prachových částic ve venkovním ovzduší Českým institutem pro akreditaci;
- kompletní podmínky pro provádění měření viz normy ČSN EN 12341, ČSN EN 16450, ČSN EN 15549 (vždy v platném znění).

III. Co se musí minimálně provést před začátkem měření:

- kontroly přístrojů (průtoky a meteočidla);
- správnost měření (automatické metody měření PM_x) kontrolními etalony.

IV. Co se musí zejména provádět během měření (správa sítě):

- čištění odběrových hlav po 14 dnech (manuální metody).

V. Co se musí provést na konci měření:

- kontroly přístrojů (průtoky a meteočidla);
- správnost měření (automatické metody měření PM_x) kontrolními etalony;
- vyhodnocení naměřených dat.

VI. Co má obsahovat zpráva po zimě (zpětná analýza):

- popis použitých zařízení (technická specifikace, odkaz na výrobce);

- popis podoby měřicí sítě (způsob rozmístění, mapové podklady, popis způsobu instalace jednotlivých zařízení, fotodokumentace);
- popis metodiky nakládání s daty, včetně způsobu interpretace dat (jakým způsobem byla předávána naměřená informace veřejnosti);
- použité korekční faktory a popis způsobu jejich stanovení;
- informace o servisních zásazích či výměnách zařízení (s udáním důvodu zásahu).

VII. Co má obsahovat zpětná vazba od obyvatel:

- informace o využití průběžně získávaných informací o kvalitě ovzduší (formou informačních tabulí či webové prezentace) obyvateli obce/města;
- další informace použitelné pro vyhodnocení dopadů měřicí kampaně, např.:
 - způsoby vytápění v obci, včetně typu paliv (možno získat i z realizovaných kotlíkových dotací);
 - informace o způsobu nakládání s odpady v obci (typu zda je dostatek sběrných nádob, podpora separace odpadu, zpětný odběr, provoz sběrného dvora aj.);
 - názory obyvatel na měřicí kampaň (pro případnou možnost identifikování změn chování, efektivity osvěty, aj.) včetně doporučení obyvatel na budoucí vývoj obce/města.

VIII. Požadovaný výstup:

- všechna naměřená data (primární i korigovaná) včetně potřebných metadat (GPS souřadnice, datum a čas, měřená veličina) budou dostupná jako veřejná databáze;
- v případě korekcí dat bude uveden důvod korekce (například v poznámce);
- veřejně dostupná zpráva z projektu.