

SMLOUVA O DÍLO

ev. č. objednatele 1317/2023/SS

ev. č. zhotovitele

CLEAN AIR, Senzory pro Mělník

I. SMLUVNÍ STRANY

Účastníci

Město Mělník, se sídlem Městského úřadu náměstí Míru 1, 276 01 Mělník, identifikační číslo 237051, daňové i. č. CZ00237051, Bankovní spojení: ČS a.s. Kralupy n. Vltavou, č.ú.: 27-046 000 4379/0800 zastoupené Ing. Tomášem Martincem, Ph.D., starostou kontaktní osoba ve věcech technických: MVDr. Ctirad Mikeš, [REDACTED] dále jen „objednatel“

ENVitech Bohemia s.r.o. se sídlem Ovocná 34, PRAHA 6, 161 00 identifikační 47119209, daňové i. č. CZ47119209, bankovní spojení Komerční banka, a.s., číslo účtu 50905051/0100, datová schránka: 4it4cj6 zastoupen Ing. Zdeňkem Greplem, ředitelem společnosti kontaktní osoba: Ing. Zbyněk Novák, [REDACTED] dále jen „zhotovitel“

uzavřely spolu níže uvedeného dne, měsíce a roku podle § 2586 a násl. zákona č. 89/2012 Sb. v platném znění tuto **smlouvu o dílo**.

Plnění z této veřejné zakázky bude financováno z Fondů EHP a Norska 2014–2021 – program „Životní prostředí, ekosystémy a změna klimatu“ a realizuje se z výzvy Svalbard č. SGS-2, která se zaměřuje na podporu monitoringu a identifikace místního znečištění ovzduší zapříčiněného lokálními topeništi.

Název projektu: „CLEAN AIR, Senzory pro Mělník“, číslo projektu 3212400017

Smluvní strany se dohodly, že ve věcech technických, protokolárního předání (převzetí) díla, případně k předběžnému projednávání změn smlouvy jsou oprávněny jednat tyto osoby:

- za objednatele: MVDr. Ctirad Mikeš, [REDACTED]
- za zhotovitele: Ing. Zbyněk Novák, [REDACTED]

Zhotovitel a jeho poddodavatelé podpisem této smlouvy udělují souhlas zástupcům SFŽP ČR získávat a využívat pořízený fotografický materiál a filmové záběry a ty dále poskytovat třetím stranám.

II. PŘEDMĚT DÍLA

II.1. Zhotovitel se zavazuje provést na svůj náklad a nebezpečí pro objednatele dílo a objednatel se zavazuje dílo převzít a zaplatit cenu za dílo uvedenou v čl. IV. této smlouvy.

II.2. Zhotovitel se zavazuje provést pro objednatele dílo blíže specifikované příloze č. 1 této smlouvy a objednatel se zavazuje dílo převzít a zaplatit cenu uvedenou v čl. IV této smlouvy.

II.3. Zhotovitel potvrzuje, že se v plném rozsahu seznámil s rozsahem a povahou díla, jsou mu známy veškeré technické, kvalitativní a jiné podmínky nezbytné k realizaci díla, a že disponuje takovými kapacitami a odbornými znalostmi, které jsou k provedení díla nezbytné.

II.4. Objednatel má právo kontrolovat provádění díla. Termín kontroly si objednatel sjedná se zhotovitelem písemně s dostatečným předstihem, nejméně 3 pracovní dny před započítáním kontroly.

II.5. Objednatel je povinen poskytnout zhotoviteli nezbytnou součinnost.

III. ČAS PLNĚNÍ, ZPŮSOB PŘEDÁNÍ DÍLA

III.1. Smluvní strany se dohodly, že řádně dokončené dílo specifikované v čl. II.2 bude zhotovitelem předáno objednateli ve lhůtě nejdéle do 30. 4. 2024, viz příloha č. 1 této smlouvy.

III.2. Dílo bude předáno objednateli na základě předávacího protokolu, který bude obsahovat údaje o smluvních stranách, osobách oprávněných za smluvní strany jednat, datum předání, předmět předání, informaci o tom, zda je dílo předáváno s vadami či bez a cenu za dílo. Dílo, které obsahuje vady a neděly, není objednatel povinen převzít.

III.3. Předávací protokol jsou oprávněny podepsat za smluvní strany osoby uvedené v čl. I.2 této smlouvy.

III.4. Převzetím díla nabývá objednatel vlastnické právo k věci a přechází na něho nebezpečí škody na věci.

IV. CENA DÍLA A PLATEBNÍ PODMÍNKY

IV.1. Smluvní strany se dohodly, že celková cena za dílo činí:

Celkem v Kč bez DPH:	815 000 Kč
DPH	171 150 Kč
Celkem v Kč s DPH	986 150 Kč

Položka	Poskytovaná služba	Cena v Kč bez DPH
1	dodání a instalace 13 ks senzorů, 2 ks meteo stanic, 1 ks senzorové jednotky	579 000 Kč
2	2. monitorovací období	157 000 Kč
3	Závěrečná ZoR	79 000 Kč
CELKEM		815 000 Kč

IV.2. Objednatel provede úhradu ceny díla na základě daňového dokladu vystaveného zhotovitelem. Zhotovitel je oprávněn vystavit daňový doklad – fakturu, nejdříve v okamžiku převzetí díla objednatel, které bude uskutečněno na základě oboustranně podepsaného předávacího protokolu.

IV.3. Faktura musí mít písemnou formu a bude splňovat náležitosti daňového dokladu podle zák. č. 235/2004Sb., o dani z přidané hodnoty, v platném znění. Faktura musí obsahovat alespoň tyto náležitosti:

- číslo a datum vystavení faktury,
- název projektu a jeho registrační číslo,
- označení smluvních stran včetně IČO a DIČ, pokud jsou přidělena,
- označení banky a čísla účtu, na který musí být zapláceno,
- předmět plnění (konkretizovaný kvalitativně i kvantitativně),
- cena bez DPH a platební podmínky,
- doba a místo plnění.

IV.4. Splatnost daňového dokladu je 30 dní od data vystavení.

IV.5. Smluvní strany se dohodly, že v případě pochybností je daňový doklad považován za doručený objednateli třetím dnem po vypravení.

IV.6. Zhotovitel není oprávněn postoupit jakoukoliv pohledávku, kterou má z této smlouvy za objednatel.

V. ZMĚNA SMLOUVY

V.1. Tuto smlouvu lze měnit pouze písemným, oboustranně potvrzeným ujednáním výslovně označeným „Dodatek“. Dodatky ke smlouvě budou číslovány vzestupnou řadou. Jiné zápisy, protokoly apod. se za změnu smlouvy nepovažují.

V.2. Nastanou-li u některé ze stran skutečnosti bránící řádnému plnění této smlouvy, je povinna ihned bez zbytečného odkladu oznámit to druhé straně a vyvolat jednání zástupců smluvních stran.

VI. SMLUVNÍ POKUTY

VI.1. Nebude-li faktura vystavena v souladu s čl. IV smlouvy uhrazena ve lhůtě splatnosti, je objednatel povinen zaplatit zhotoviteli úrok z prodlení ve výši dle platného předpisu.

VI.2. V případě prodlení s dodáním díla je objednatel oprávněn účtovat zhotoviteli smluvní pokutu ve výši 0,3 % z ceny díla za každý, byť i započatý den prodlení s plněním díla. Jednostranné započtení pohledávek objednatele na úhradu smluvních pokut dle této smlouvy proti pohledávkám zhotovitele se připouští.

VI.3. Postoupí-li zhotovitel svoje pohledávky za objednatelem třetí osobě, zaplatí objednateli smluvní pokutu ve výši 50 % částky postoupené pohledávky.

VII. OSTATNÍ UJEDNÁNÍ

VII.1. Práva vzniklá z této smlouvy nesmí být postoupena bez předchozího písemného souhlasu druhé strany. Započtení na pohledávky vzniklé z této smlouvy se nepřipouští, ledaže je výslovně stanoveno jinak.

VII.2. Dle § 1765 zák. č. 89/2012 Sb. v platném znění na sebe obě smluvní strany převzaly nebezpečí změny okolností. Před uzavřením smlouvy strany zvážily plně hospodářskou, ekonomickou i faktickou situaci a jsou si plně vědomy okolností smlouvy, jakož i okolností, které mohou za uzavření této smlouvy nastat. Tuto smlouvu nelze měnit rozhodnutím soudu v jakékoli její části.

VII.3. Pokud správce daně zveřejní způsobem umožňující dálkový přístup skutečnost, že plátce v den uskutečnění zdanitelného plnění je nespolehlivý plátce, příjemce zdanitelného plnění uhradí za poskytovatele zdanitelného plnění daň (DPH) na účet Finančního úřadu místně příslušného pro poskytovatele. Pokud příjemce uhradí za poskytovatele zdanitelného plnění daň Finančnímu úřadu, příjemce si o tuto úhradu poníží platbu faktury vůči poskytovateli.

Pokud správcem daně nebude zveřejněn v den úhrady faktury bankovní účet, na který příjemce zdanitelného plnění má provést úhradu faktury, příjemce zdanitelného plnění uhradí za poskytovatele DPH. Pokud příjemce uhradí za poskytovatele zdanitelného plnění daň Finančnímu úřadu, příjemce si o tuto úhradu poníží platbu faktury vůči poskytovateli.

VII.4. Smluvní strany výslovně souhlasí s tím, aby tato smlouva včetně jejich případných změn byla vedena v interní evidenci smluv VŠB-TUO, která je přístupná pověřeným zaměstnancům VŠB-TUO, a která obsahuje údaje o smluvních stranách, předmětu smlouvy, výši finančního plnění a datum jejího podpisu.

VII.5. Zhotovitel i objednatel prohlašují, že smlouva neobsahuje žádné skutečnosti, které považují za své obchodní tajemství.

VII.6. Zhotovitel, případně jeho poddodavatel je povinen udělit souhlas zástupcům objednatele získávat a využívat pořízený fotografický materiál a filmové záběry a ty dále poskytovat třetím stranám.

VII.7. Zhotovitel je povinen umožnit všem subjektům oprávněným k výkonu kontroly projektů, z jejichž prostředků je dodávka hrazena, provést kontrolu dokladů souvisejících s plněním zakázky, a to po dobu danou právními předpisy ČR k jejich archivaci (zákon č. 563/1991 Sb., o účetnictví, a zákon č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty).

VII.8. Zhotovitel je povinen uchovávat všechny doklady a účetní záznamy související s dodávkou předmětu plnění nejméně po dobu 10 let od podpisu smlouvy, pokud český právní řád nestanovuje lhůtu delší. Tyto dokumenty a účetní záznamy budou uchovávány způsobem stanoveným platnými právními předpisy.

VII.9. Zhotovitel poskytuje objednateli záruku za to, že celé dílo a každá jeho část bude prosta jakýchkoliv vad věcných i právních. Dílo nebo jeho část má vady, jestliže neodpovídá výsledku určenému v této smlouvě, účelu jeho využití, případně nemá vlastnosti výslovně stanovené touto smlouvou nebo obecně platnými předpisy.

VII.9. Zhotovitel odpovídá za vady díla, které budou zjištěny v záruční době, která je stanovena v délce 36 měsíců, od data konečného převzetí díla, to je od data oboustranného podpisu zápisu o předání a převzetí díla bez vad a nedodělků.

VII.10. Oznámení vady (reklamace), včetně popisu vady musí objednatel sdělit zhotoviteli písemně bez zbytečného odkladu, nejpozději však do 30 dnů poté, kdy vadu zjistil. Objednatel umožní zhotoviteli na jeho žádost přístup k dílu s cílem prověřit příčinu vady.

V případě zjištění, že dílo vykazuje vady, objednatel, aniž by tím omezil své ostatní nároky dané mu touto smlouvou, včetně nároku na náhradu škody a smluvní pokutu, má nárok požadovat bezplatné odstranění vady díla nebo jeho části. Zhotovitel je povinen tak učinit neprodleně, nejpozději však 10 dní od oznámení vady nebo ve lhůtě smluvními stranami dohodnuté, podle charakteru jednotlivé vady díla.

Neodstraní-li zhotovitel vady díla ve lhůtě stanovené mu objednatelem podle ustanovení článku 9.5 této smlouvy nebo oznámí-li před jejím uplynutím, že vady neodstraní, může objednatel odstoupit od smlouvy, požadovat přiměřenou slevu ze smluvní ceny nebo po předchozím vyrozumění zhotovitele vadu odstranit sám nebo ji nechat odstranit, a sice na náklady zhotovitele, aniž by tím objednatel omezil jakákoliv svá práva daná mu touto smlouvou.

V případě opravy nebo výměny vadných částí díla se záruční doba díla nebo jeho části prodlouží o dobu, po kterou nemohlo být dílo nebo jeho část v důsledku zjištěné vady v provozu vůbec nebo mohlo být provozováno jen v rozsahu nižším než projektovaném podle této smlouvy. Toto ustanovení se použije pouze pro vady díla, jejichž oprava nebo výměna bude delší než 5 kalendářních dnů.

VII.11. Uzavření této smlouvy bylo schváleno usnesením rady města Mělník číslo 507/2023/R ze dne 17. 7. 2023

VIII. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

VIII.1. Smluvní strany prohlašují, že posoudily obsah této smlouvy a neshledávají jej rozporným, což stvrzují svým podpisem. Smlouva byla uzavřena na základě jejich pravé a svobodné vůle po pečlivém zvážení obou stran a vzájemné vysvětlení jejího obsahu.

VIII.2. Právní vztahy mezi zhotovitelem a objednatelem, které vyplývají z této smlouvy a nejsou v ní upraveny, se řídí právním řádem ČR, zejména zák. č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, v platném znění.

VIII.3. Tato smlouva nabývá platnosti dnem jejího podpisu oběma účastníky, účinnosti nabývá dnem jejího uveřejnění prostřednictvím registru smluv ve smyslu zákona o registru smluv.

VIII.4. Je-li některé ustanovení této smlouvy neplatné, odporovatelné nebo nevynutitelné či stane-li se takovým v budoucnu, nedotýká se to platnosti, případně vynutitelnosti ustanovení ostatních, pokud z povahy, obsahu nebo z okolností, za jakých bylo takové ustanovení přijato, nevyplývá, že tuto část nelze oddělit od ostatních ustanovení této smlouvy. Účastníci se pro tento případ zavazují vadné ustanovení bezodkladně nahradit bezvadným, které bude v nejvyšší možné míře odpovídat obsahu a účelu ustanovení vadného.

VIII.5. Práva a povinnosti touto smlouvou výslovně neupravené se řídí příslušnými ustanoveními občanského zákoníku. V ostatním se tato smlouva řídí obecně závaznými právními předpisy.

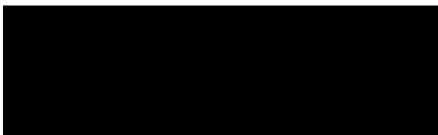
VIII.6. Účastníci se zavazují, že obchodní a technické informace, které jim byly svěřeny druhou smluvní stranou, nepředají třetím osobám bez písemného souhlasu druhé strany a nepoužijí tyto informace k jiným účelům, než k plnění podmínek této smlouvy.

VIII.7. Účastníci prohlašují, že jsou plně svéprávní, že právní jednání spojená s uzavřením této smlouvy učinili svobodně a vážně, že nikdo z nich nejednal v tísní ani za jednostranně nevýhodných podmínek, že s obsahem smlouvy se řádně seznámili, porozuměli mu, souhlasí s ním a na důkaz toho smlouvu podepisují.

VIII.8. Tuto smlouvu je možné měnit pouze písemnou dohodou smluvních stran ve formě číslovaných dodatků. Účastník, který podal návrh na změnu této smlouvy nebo její části je tímto svým návrhem vázán po dobu 15 kalendářních dnů ode dne doručení návrhu změny druhému účastníku.

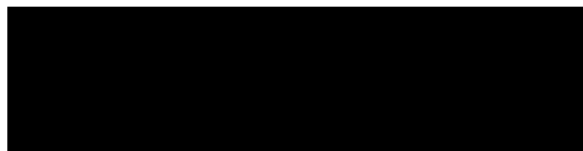
Příloha č. 1 technická specifikace díla

V Mělníku, viz datum digit. podpisu



Ing. Tomáš Martinec, Ph.D.
starosta města Mělník

V Praze, viz datum digit. podpisu



Ing. Zdeněk Grepl
ředitel

Identifikace projektu ve vztahu k VZ

Název projektu: CLEAN AIR, Senzory pro Mělník

Výzva:

Svalbard – Monitoring a identifikace místního znečištění ovzduší zapříčiněného lokálními Topeništi

Číslo výzvy: SGS-2 - 3.2.4.2.

Žadatel projektu:

Město Mělník

Partner projektu:

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, tř. 17. listopadu 2172/15, Ostrava Poruba

Zpracoval:

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, tř. 17. listopadu 2172/15, Ostrava Poruba, GetBizDone s.r.o., Město Mělník

Odpovědná osoba:

Mgr. Jiří Bílek PhD., Mgr. Jana Panáčková Feixová

[Cíl projektu](#)

Pořízení a instalace 13 ks senzorů kvality ovzduší a 2 meteorologických kompletů za účelem provádění lokálního monitoringu ovzduší s důrazem na problematiku vytápění domácností ve 2 částech města Mělník. Naměřené koncentrace budou kontrolovány a interpretovány akreditovanou laboratoří VŠB TU Ostrava, dále přenášeny do veřejného portálu, kde budou srozumitelně interpretovány veřejnosti, včetně archivu. VŠB zajistí soulad při výběru, umístění a provozování systému podle Přílohy č.1 Výzvy.

Na Mělníku bude proměřeno 8 míst v oblasti s lokálními topeništi a současně ověřeno referenčním měřením. Točení senzorů je následující: 4 senzory budou umístěny na místě A), 4 senzory budou umístěny na místě B), 4 senzory jsou určeny na souměření (kontrolním měření). Vždy po ověření se bude sada senzorů točit. 1 senzor je určen jako náhradní (připravený k okamžitému nasazení) v případě poruchy jiné jednotky.

Tímto způsobem bude zajištěna pravidelná kontrola senzorických stanic a také bude v případě výpadku některé ze stanic, z důvodu technických problémů, okamžitě nahrazena chybná stanice a tím nedojde k výpadku dat po dobu opravy porouchané jednotky.

Projekt řeší měření ovzduší v částech města Mělník, které se dlouhodobě potýkají se znečištěním ovzduší z lokálních topenišť. Měření je tak zaměřeno na lokality, kde jsou opakované stížnosti občanů na nevhodná paliva lokálních topenišť, znečištěné ovzduší a tím spojený zápach. Jedná se o dvě nejvíce zasažené lokality města, kterými jsou Blata a Mlazice. V těchto lokalitách bude nainstalována síť sensorického měření a meteokompletu, které budou mít za cíl lokalizovat problém a informovat o stavu životního prostředí. Díky tomuto měření bude následně doporučeno opatření na zlepšení kvality ovzduší. Na základě toho bude mít projekt pozitivní vliv na životní prostředí v těchto lokalitách.

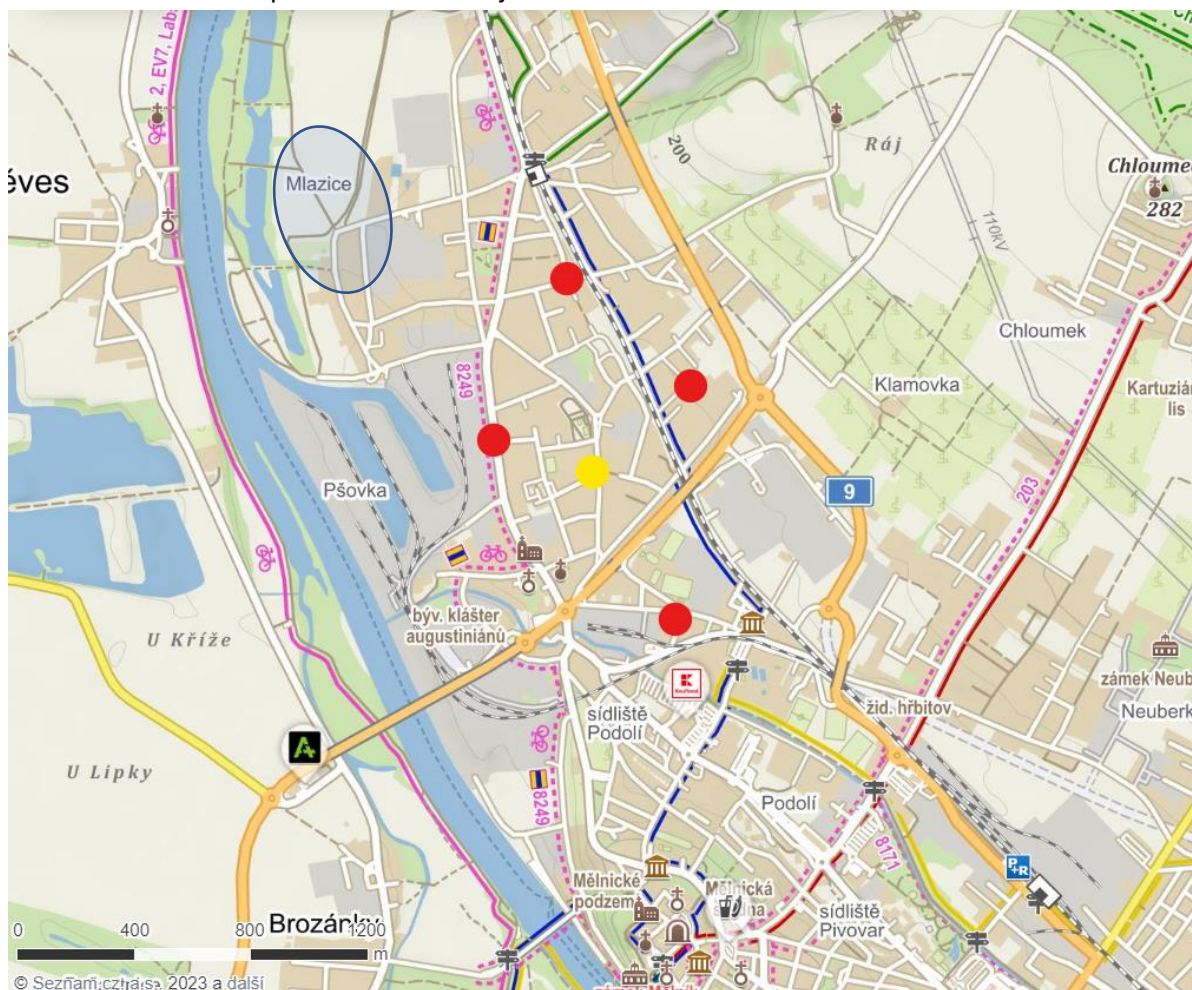
Ve vybraných lokalitách bude umístěno 8 senzorů a jeden meteokomplet. Tyto stanice zachytí všechny hlavní směry šíření polutantů. Vedle těchto stanic budou do projektu zahrnuty náhradní stanice, které budou zastupovat měření v době požadovaného souměření s referenční jednotkou.

Shrnutí:

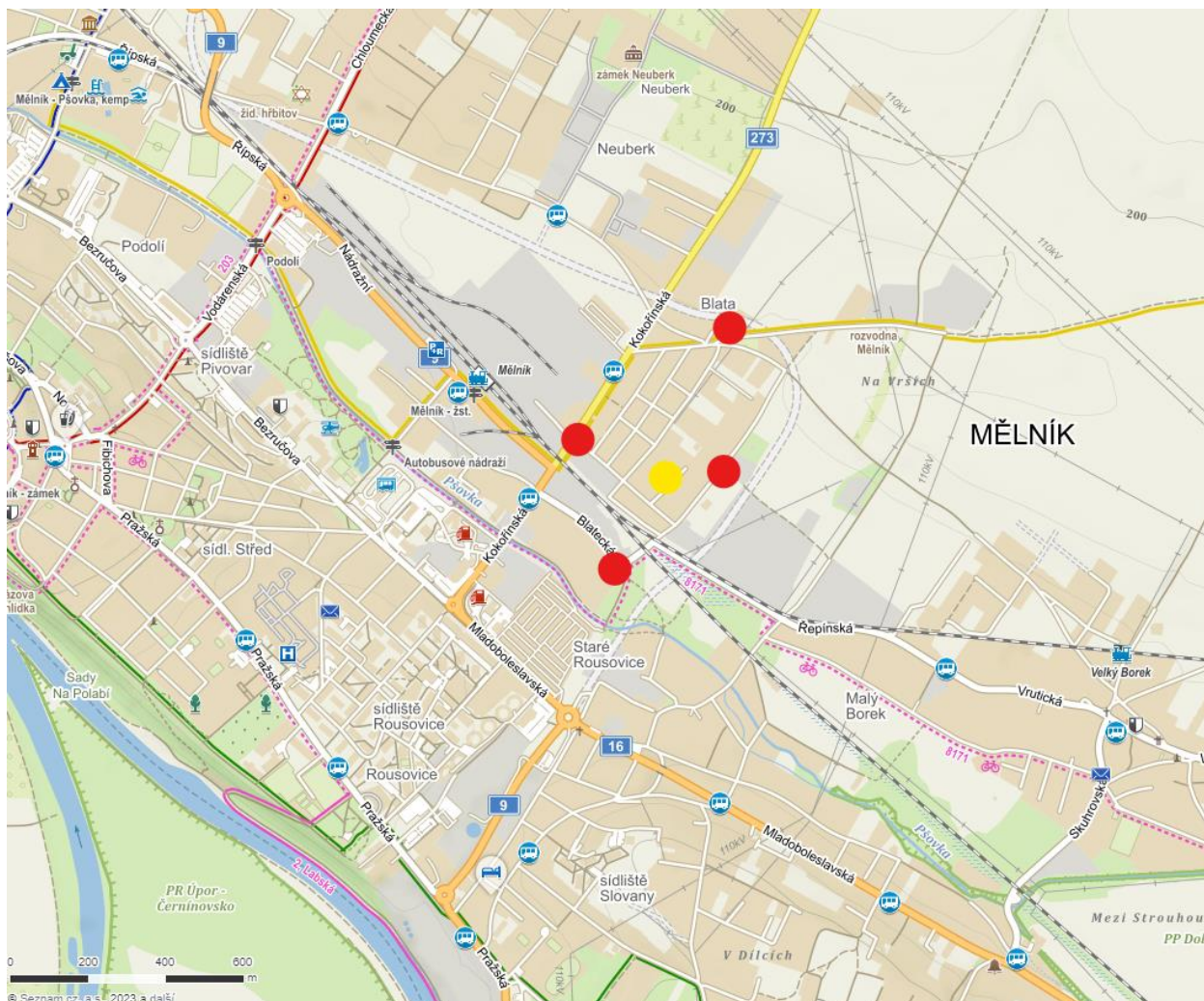
Cílem projektu je vybudování online monitorovacího systému, který bude důsledně kontrolován akreditovanou laboratoří VŠB TU Ostrava. Naměřené koncentrace budou přenášeny do veřejného portálu, kde budou srozumitelně interpretovány veřejnosti, včetně archívu. Pro odborníky bude software obsahovat řídicí část pro kontrolu, hodnocení a interpretace. VŠB zajistí soulad při výběru, umístění a provozování systému podle Přílohy 1 Výzvy.

Stručný popis lokalit ovlivněných projektem

V mělnických lokalitách Mlazice / Pšovka a Blata byla vybrána místa měření. Tyto lokality mají převážně vesnický charakter zástavby s lokálními topeništi a dlouhodobě se zde vyskytují problémy se znečištěním ovzduším právě z těchto zdrojů.



Obr.1: Lokalizace Mlázice (červené body – senzorké stanice, žlutý -meteo)



Obr.2: Lokalizace Blata (červené body – senzorké stanice, žlutý -meteo)

Požadované plnění dodavatele veřejné zakázky

1. Zajistit počáteční souměření senzorů podle požadavků výzvy před začátkem měření:
 - Pro všechny dodané senzory je požadováno 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).
 - V souladu s výzvou může souměření 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.
 - Minimální doba trvání měření pro počáteční ověření souměření senzorů s přístroji referenčními nebo jim ekvivalentními na základě kolokace čidel je 40 dní. 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, a to ke každému senzoru zvlášť. Pro tento účel je nutná přesná identifikace, pro každý senzor požadujeme "identifikační list" tj. označení, výrobce, validační faktor, datum validace.

- Sensory, které vyjdou ze souměření jako poruchové (tj. s odchylkou větší než 50 % na hladině denního průměru 50 µg/m³ vůči referenci nebo ekvivalenci, nebo sensory s nepředvídatelným či nestabilním chodem měřených koncentrací) budou vyřazeny a bude zajištěna jejich náhrada (výrobce musí dodat vyhovující sensory).
2. Měřit úroveň znečištění
 3. Poskytovat Provoz systému, včetně pronájmu SIM karet a sledování naměřených dat
 4. Každý měsíc kontrolovat návaznost dat ze sensorů vůči sobě (porovnání naměřených koncentrací v rámci sítě).
 5. Průběžné souměření vybraných sensorových jednotek (tj. buďto problémových jednotek s dlouhodobou více jak 50 % odchylkou vůči ostatním sensorům, 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). 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.
 6. Harmonogram měření je sestaven tak, aby byla každá lokalita proměřena a byla získána data z reprezentativního období topné sezóny.
 7. Sensory, které se budou projevovat jako poruchové (s rozšířenou nejistotou větší než 50 % na hladině denního průměru 50 µg/m³), budou vyřazeny
 8. Poskytovat data a údaje o realizaci a výsledcích počátečního i průběžného souměření oprávněnému subjektu tak aby byla informována veřejnost.
 9. 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).
 10. V závěru projektu poskytnout veškerou součinnost na veřejně dostupné zprávě z projektu.

Minimální specifikace sensorů PMx:

- sensory vhodné pro monitoring venkovního ovzduší (dle výrobcem definovaných provozních podmínek pro sensor)
- se zárukou životnosti sensoru alespoň 1 rok
- systém umožňující kontinuální záznam a ukládání naměřených dat (vč. možnosti přenosu na zpracovatelskou/správcovskou platformu)

Frakce PM10

koncentrační rozsah 0 až alespoň 500 µg/m³

mez detekce maximálně 5 µg/m³

maximální nejistota 35 %

VŠ

Frakce PM2,5

koncentrační rozsah 0 až alespoň 500 µg/m³

mez detekce maximálně 5 µg/m³

maximální nejistota 35 %

Frakce PM1

koncentrační rozsah 0 až alespoň 500 µg/m³

mez detekce maximálně 5 µg/m³
maximální nejistota 35 %

Senzory musí být umístěny do boxu a splňovat následující podmínky:

Box se senzory PM_x musí obsahovat měření teploty a vlhkosti s následujícími parametry:

- rozsah měření teploty -20 °C až +50 °C
- rozlišení měření teploty maximálně 1 °C
- rozsah měření relativní vlhkosti vzduchu 0 % až 100 %
- rozlišení měření relativní vlhkosti vzduchu maximálně 10 %

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 pozadové koncentrace)
- meteorologické měření by mělo být instalováno v reprezentativním místě sensorové měřicí sítě (instalace v místech bez přítomnosti větrných bariér, teplotní čidlo by mělo být umístěno v radičním 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

Další požadavky:

- Napájení ze sítě 220 V (systém zásuvka, zástrčka).
- Box musí být odolný proti povětrnostním vlivům, snadná a bezpečná montáž svorkami na stojany o průměru do 10 cm. Minimálně části senzorů, které budou ve styku s měřeným vzorkem, musí být odolné proti povětrnostním vlivům. Celý systém (včetně boxu pro umístění senzorů) musí být koncipován robustně s materiály umožňující dlouhodobý kontinuální provoz ve venkovním prostředí.
- Uvnitř boxu musí být zajištěno potřebné vzorkování ovzduší pro prachoměr, přímé nasávání vzorku bez jakýchkoliv úprav.
- Box musí být bezpečně uzavřený (uzamčený).
- GSM/ GPRS komunikace se serverem, průměrování s intervalem 1x za 10 minut (či častěji) s přenosy dat minimálně 1x za hodinu a častěji.
- Záloha naměřených dat musí být k dispozici přímo v jednotce (dataloggeru) na integrované datové kartě, jiném uložišti s možností načtení přes USB nebo s přístupem přes lokální webové rozhraní.
- Senzory PM_x musí být umístěny tak, aby byla možná jednoduchá výměna v případě poruchy
- Komunikační protokoly musí být nastaveny tak, aby operátor odečítal měřené veličiny (přenášet a ukládat se musí µg/m³, °C, %RH).
- Řídicí systém musí provádět potřebná zpracování, ukládání a přenos naměřených dat na cloudové prostředí VŠB – MYSQL. Veškerá data budou zpracovávána a uchovávána v paměti řídicího systému minimálně po dobu 1 měsíce, odkud si je bude obsluha kdykoli stáhnout. Jedná se o veškerá provozní data – koncentrace i stavové hlášení.
- V případě potřeby ověření kompatibility je popis databáze MYSQL k dispozici na dotaz přes email: ondrej.bilek@vsb.cz.

Minimální specifikace pro Meteorologické prvky:

Systém musí měřit teplotu, vlhkost, tlak, rychlost a směr větru referenční metodou

- rozsah měření teploty -20 °C až +50 °C
- rozlišení měření teploty maximálně 1 °C
- rozsah měření relativní vlhkosti vzduchu 0 % až 100 %
- rozlišení měření relativní vlhkosti vzduchu maximálně 10 %
- rozsah měření atmosférického tlaku 950 hPa až 1050 hPa
- rozlišení měření atmosférického tlaku maximálně 10 hPa
- rozlišení měření směru větru maximálně 45 stupňů (tzn. 8 směrů větru nebo podrobnější)
- rozlišení měření rychlosti větru maximálně 1 m/s

Meteorologické komplety musí splňovat:

- Jednotlivá čidla musí být samostatná, umístitelná na stožár, propojená drátově nebo bezdrátově.
- Napájení ze sítě 220 V (systém zásuvka, zástrčka)
- Systém musí být odolný proti povětrnostním vlivům, Celý systém musí být koncipován robustně s materiály umožňující dlouhodobý kontinuální provoz ve venkovním prostředí.
- Box musí být bezpečně uzavřený (uzamčený)
- GSM/ GPRS komunikace se serverem, přenosy dat musí být s frekvencí 1 x 10 minut a lepší, karty GSM zajistí provozovatel
- Záloha naměřených dat musí být k dispozici přímo v jednotce (dataloggeru) na integrované datové kartě nebo jiném uložení s možností načtení přes USB
- Komunikační protokoly musí být nastaveny tak, aby operátor odečítal měřené veličiny (přenášet a ukládat se musí přepočítané údaje)
- Řídicí systém musí provádět potřebná zpracování, ukládání a přenos naměřených dat na cloudové prostředí VŠB – MYSQL. Veškerá data budou zpracovávána a uchovávána v paměti řídicího systému minimálně po dobu 1 měsíce, odkud si je bude obsluha kdykoli stáhnout. Jedná se o veškerá provozní data – koncentrace i stavové hlášení.
- V případě potřeby ověření kompatibility je popis databáze MYSQL k dispozici na dotaz přes email: ondrej.bilek@vsb.cz

K oběma položkám je požadován technický list výrobku

- typ zařízení/ označení
- princip měření
- výrobce
- datum výroby/ prvního spuštění
- životnost/ záruka

Certifikovaná senzorická jednotka pro monitoring prašného aerosolu:

- umožňující současné měření hmotnostní koncentrace aerosolových částic frakcí PM₁, PM_{2,5}, PM₄, PM₁₀, TSP (PM_{tot}) a početní koncentrace částic (počet částic / jednotku objemu)
- certifikace pro indikativní měření kvality ovzduší od akreditované renomované testovací laboratoře (např. TÜV, MCERTS, apod.)

Metoda měření	optická, rozptyl světla
Mez detekce	lepší než 1 µg/m ³ PM ₁₀
Celkový rozsah (hmotnostní koncentrace)	0-10.000 µg/m ³
Celkový rozsah (početní koncentrace částic)	Min. 0-15.000 částic/cm ³
Velikostní rozsah měřených částic	Min. 0,2 – 20 µm
Počet velikostních kanálů	Min. 32 kanálů na měřící rozsah
Časové rozlišení	≤ 1 min
Montáž	Možnost montáže na sloupy veřejného osvětlení, fasády domů, nebo samostatně např. na trojnožku (stativ)
Provozní teplota	- 20°C až 40°C
Odběrová sonda	Vyhřívaná
Datový výstup	USB, LAN/Ethernet a Wifi
Ovládání	pomocí dotykového displeje a/nebo přes webserver z externího zařízení (mobilní telefon, tablet, notebook, apod.)
Analyzátor umožňuje manuální kalibraci nebo její kontrolu v místě měření. Provedení kalibrace nenaruší kontinuitu měření (nebudou narušeny hodinové průměry)	Dodavatel v nabídce popíše způsob provedení kalibrace
Certifikát či test report o úspěšném provedení testu ekvivalence pro stanovení hmotnostní koncentrace aerosolových částic PM ₁₀ a PM _{2,5} pro indikativní měření dle EN 16450	Dodavatel přiloží certifikát k nabídce
Napájení	12 V nebo 24 V
Spotřeba energie	Max. 30 VA
Maximální rozměry zařízení	550 x 300 x 250 mm (V x Š x H)
Maximální hmotnost	10 kg
<p>Systém sběru a zpracování dat:</p> <p>Součástí dodávky bude zařízení pro sběr, zpracování a automatický přenos naměřených dat (TSP, PMX, početní koncentrace částic) na centrální stanici či cloudové rozhraní, odkud budou data přístupná uživateli výsledků.</p>	

Doba na realizaci aktivit - 6 měsíců.

Metodika měření

Monitoring bude probíhat současně vždy ve dvou lokalitách. Na každé lokalitě budou 4 senzorické stanice a jedna meteostanice. Řešitel bude mít k dispozici jednu náhradní sadu senzorů pro jednu lokalitu. Ta bude v době souměření nahrazena na místo měření, aby nedocházelo k výpadkům dat z měření. Současně bude tato sada sloužit jako náhradní řešení v případě technických problémů s jakoukoliv jinou jednotkou (nepřesná data, nefunkční komponenty, nefunkční přenos dat apod.)

Pro měření bude využito lowcostových senzorických jednotek a jedné certifikované jednotky pro indikativní měření PM10 a PM2,5. Jedná se o další formu takzvaného hybridního systému, který má za cíl zajištění vyšší kvality naměřených dat. Hybridní systém je dražší než standardní síť založená na čistě low cost senzorech, nicméně umožňuje další stupeň kontroly, jehož přínos bude v tomto projektu testován. Celý hybridní monitorovací systém bude kontrolován a validován vůči referenční certifikované stanici imisního monitoringu, případně ekvivalentní monitorovací technice. Od instalace certifikované stanice AG Guard SMART 1000 instalované ve stejné lokalitě jako senzorické jednotky je očekávána flexibilnější reakce na vzniklé chyby v měření (ve smyslu výskytu náhodných datových driftů lowcostových senzorů, či změn v důsledku stárnutí či znečištění senzorů) a včasná identifikace potřeby servisního zásahu a korekce dat konkrétní senzorické jednotky.

Metodika identifikace

Hodnocení a identifikace konkrétních zdrojů

Koncentrace měřených látek se budou pro další zpracování online přenášet do databáze Inteligentního identifikačního systému – IIS, který vznikl na VŠB v rámci projektu IIS. Tento systém umí přijmout jakákoliv přenášená data, uložit je do strukturované databáze a dále s nimi pracovat podle zadaných algoritmů.

Pro zobrazení dat pro veřejnost bude použit vhodný systém. Např. systém SmartENVI, který VŠB použilo v projektu CLAIRO 2. Tento systém bude na stránky žadatele zobrazovat veškerá potřebná data a informace pro veřejnost.



Hodnotící část

Na základě naměřených hodnot kvality ovzduší a na základě dlouhodobě lokálně platných závislostí /inverze, mlhy/ se vykoná odhad reprezentativnosti výstupu z této studie pro období topné sezony.

Základní požadavky na dodavatele na obsah zprávy 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)

Požadované výstupy:

- Data budou partnerovi projektu Vysoké školy báňské – Technické univerzitě Ostrava posílána od dokončení souměření online po dobu 6 měsíců.
- První validní hodnota koncentrace pro hodnocení musí být 60minutový průměr a ten musí být vypočtený na základě krátkodobých měření - interval průměrování 10 minut s výtěžností min. 90%.
- Aktualizace hodnot odesílaných dat musí proběhnout minimálně 1 x za hodinu.
- Odevzdaná databáze ve formě excelu musí obsahovat hodinová data i původní 10minutové průměry.
- 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

Harmonogram projektu

Předpokládaný termín zahájení: ihned po nabytí účinnosti smlouvy

Předpokládaný termín ukončení: 30. 4. 2024

Délka realizace: max. 9 měsíců

Ganttův diagram projektu:

	V/2023	VI/2023	VII/2023	VIII/2023	IX/2023	X/2023	XI/2023	XII/2023	I/2024	II/2024	III/2024	IV/2024
Fáze 1 - příprava souměření	x	x	x	x								
Fáze 2 - měření					x	x	x			x		
Fáze 3 - Vyhodnocení							x	x	x	x	x	x
Fáze 4 Doporučení												x