

Příloha č. 1 Dohody o partnerství při realizaci projektu

## STUDIE PROVEDITELNOSTI

**Název projektu:**

i-AIRP's Identifikace příčin znečišťování ovzduší na českopolské hranici

**Výzva:**

Tromso - Monitoring kvality ovzduší, identifikace zdrojů a zpracování akčních plánů


**Žadatel projektu:**

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

**Zpracoval:**

partneři projektu pod vedením žadatele

**Odpovědná osoba:**

  
manažer projektu

v Ostravě, 29.9.2020

## OBSAH

1.	Úvodní informace .....	3
1.1.	Podklady použité pro zpracování studie proveditelnosti .....	3
1.2.	Identifikace žadatele projektu .....	3
1.3.	Identifikace partnerů projektu.....	3
2.	Stručný popis podstaty projektu a jeho etap .....	5
2.1.	Název projektu .....	5
2.2.	Cíl projektu.....	5
2.3.	Obsah, hlavní cíle a přínosy projektu.....	6
2.4.	Aktivity projektu.....	7
2.5.	Popis činností zapojených partnerů .....	10
3.	Technické a technologické řešení projektu.....	16
3.1.	Metodika měření .....	16
3.2.	Metodika identifikace .....	18
4.	Finanční řízení .....	25
4.1.	Kumulativní rozpočet .....	25
4.2.	Rozpočet podle partnerů .....	25
4.3.	Finanční plán .....	31
4.4.	Způsob financování.....	32
5.	Harmonogram projektu .....	33
6.	Závěrečné a shrnující hodnocení projektu .....	34
7.	Seznam použité literatury .....	34
8.	Seznam zkratk.....	35



## 1. Úvodní informace

Studie proveditelnosti (dále SP) je zpracována jako příloha 1 Dohody o partnerství při realizaci projektu a specifikuje jednotlivé aktivity projektu, harmonogram a způsoby spolupráce zapojených partnerů. SP zároveň definuje způsoby finančního řízení projektu.

### 1.1. Podklady použité pro zpracování studie proveditelnosti



- Text Výzvy - Výzva „Tromso“ pro předkládání žádostí o podporu, číslo výzvy: 2A z programu „Životní prostředí, ekosystémy a změna klimatu“ financovaného z Norských fondů 2014–2021

### 1.2. Identifikace žadatele projektu



**Název:** Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava  
**Právní forma:** vysoká škola - veřejná  
**IČ:** 61989100  
**Adresa:** tř. 17. listopadu 2172/15, Ostrava Poruba  
**Kontaktní osoba:**   
**Telefon:** 

### 1.3. Identifikace partnerů projektu



#### Partner 2

**Společnost:** Regionální sdružení územní spolupráce Těšínského Slezska  
**Adresa:** Hlavní 1A/147, Český Těšín, 737 01  
**Odpovědný zástupce:**  výkonný ředitel  
**Telefon:** 

#### Partner 3

**Společnost:** Envitech Bohemia s.r.o  
**Adresa:** Ovocná 34/1021, 161 00 Praha 6  
**Odpovědný zástupce:**  ředitel  
**Telefon:** 

#### Partner 4

**Společnost:** Beepartner a.s.  
**Adresa:** Moravská Ostrava 3335, 702 00 Moravská Ostrava a Přívoz  
**Odpovědný zástupce:**  ředitel  
**Telefon:** 

---

**Partner 5**

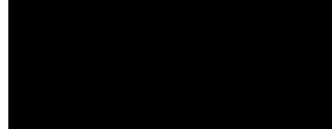
**Společnost:**

Čisté nebo o.p.s.

**Adresa:**

Obránců míru 237/35, 703 00 Ostrava

**Odpovědný zástupce:**



ředitelka

**Telefon:**

---

## 2. Stručný popis podstaty projektu a jeho etap

### 2.1. Název projektu

Název projektu: i-AIRP's Identifikace znečištění ovzduší na českopolském pohraničí

Číslo výzvy: NF Call 2A - 3.2.1.1

Výzva: Tromso - Monitoring kvality ovzduší, identifikace zdrojů a zpracování akčních plánů

### 2.2. Cíl projektu

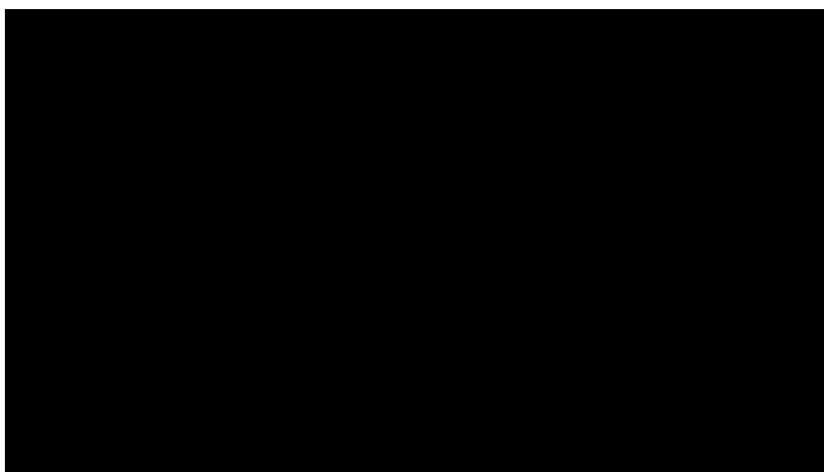
Moravskoslezský kraj a zvláště jeho českopolská hranice patří dlouhodobě mezi území s nejvíce znečištěným ovzduším. Přestože se území kraje intenzivně monitoruje, je obtížné jasně definovat potřebné opatření na jednotlivých zdrojích znečišťování ovzduší, zejména díky hustoty osídlení, průmyslové výroby a specifické morfologii terénu, která propojuje české a polské území. Na hranici se nacházejí větší města, spojené s menšími sídly do charakteristické Slezské zástavby. Každá tato lokalita má "vlastní" problémy se zdroji znečišťování ovzduší. Akční plány, které vzniknou v rámci předkládaného projektu, pomůžou řešit problém s lokálními zdroji a zároveň přispějí ke snížení znečištění ovzduší v celém regionu. Navrhovaná měření cíleně doplňují monitoring ovzduší (AIM) o 30 dílčích lokalit na českopolském pohraničí, které doplní současný model území, ale ve vazbě na lokální zdroje definují příčinu znečištění a nastaví možná opatření. Opatření uvedená v akčních plánech na základě měření, budou rozdělena podle ekologického přínosu a finanční náročnosti do seznamu, tak aby bylo možné budoucí prostředky využít co nejefektivněji. V projektu vzniknou dílčí akční plány pro zapojené obce/města a bude koordinován soulad s krajským akčním plánem. Do projektu budou zapojeny také vybrané polské obce. Kooperaci jednotlivých obcí zajistí klíčový partner RSTS, který jako právní subjekt obce sdružuje. Samotné měření proběhne na linii Opava, Bohumín, Karviná, Český Těšín, Třinec, Jablunkov a bude realizováno referenčními/ ekvivalentními metodami. Měření budou suspendované částice PM<sub>x</sub>, NO/NO<sub>2</sub>, meteorologické parametry a PAU. U skupiny PAU bude provedena hloubková analýza (diagnostické poměry) pro identifikaci původu PAU. Monitoring je tak naplánován na 18 měsíců.

Cílem je identifikace zdrojů znečišťování ovzduší v "neměřených" lokalitách pro potřeby zapojených partnerských měst a obcí a návrh řešení lokálních problémů znečišťování ovzduší. Akční plány budou vytvořeny ve spolupráci se zapojenými městy a obcemi pro jejich potřeby a budou připraveny na předložení do příslušného zastupitelstva, aby došlo k jejich následné realizaci.

## 2.3. Obsah, hlavní cíle a přínosy projektu

### 2.3.1. Stručný popis lokality ovlivněné projektem

Zájmová oblast je v česko-polském pohraničí. Při výběru lokality byly zohledněny výstupy dřívějších projektů, které potvrdily v této oblasti vysokou úroveň znečištění ovzduší a nejvíce problematických zdrojů, včetně přeshraničního přenosu. Přesné lokality pro pravidelné měření znečištění ovzduší budou vybrány po zahájení realizace projektu na základě komunikace se zapojenými městy.



*Obr.1: Lokalizace - pohraniční oblast Moravskoslezského kraje*

Jednotlivé kategorie zdrojů emisí mají v celém Moravskoslezském kraji široké zastoupení, nejen v průmyslové oblasti (Agglomerace O/K/FM). U primárních emisí tuhých znečišťujících látek (TZL) 70,2% tvoří lokální topeniště, druhým v pořadí je s cca 19% průmysl, lokálně to však neplatí, zejména v průmyslových aglomeracích je to obráceně. Podíl dopravy na celkových emisích tuhých látek postupně také roste na cca 10% v roce 2018. Celkové množství produkovaných emisí TZL v oblasti je vyšší než emise vykazované v aglomeracích Praha a Brno, ale v roce 2018 byl nižší než v Ústeckém kraji (Emisní bilance ČHMÚ 2018). U benzo[a]pyrenu tvoří podíl emisí z lokálního vytápění přes 98% celkové roční emise v rámci ČR, klesá podíl emisí z velkých průmyslových zdrojů a dopravy. Celkové emise jsou v aglomeraci O/K/F-M výrazně vyšší než v aglomeraci Praha a Brno a souvisí to s nejvyšším emisním zatížením lokality v rámci ČR, také vlivem přeshraničního přenosu. V emisích SO<sub>2</sub> a NO<sub>2</sub> ze stacionárních zdrojů v aglomeraci naprosto převažují (95 %) emise zdrojů REZZO 1-3, roste význam dopravy pro emise VOC. V současné době se nachází mimo lokálních topenišť, na území aglomerace, přibližně 800 provozoven stacionárních zdrojů znečišťování. Rozmanitost těchto zdrojů, restrukturalizace průmyslu a změny v infrastruktuře regionu způsobují nové, často lokální problémy. Ty se musí řešit na úrovni obcí a měst a na ně je zaměřený předkládaný projekt.

## 2.4. Aktivity projektu

### 2.4.1. Aktivita 1.

Konzultace cílů akčních plánů, specifikace potřeb zapojených obcí s ohledem na původce znečišťování ovzduší

- lokalita bude posouzena z hlediska imisní zátěže a vlivu emisních zdrojů
- zdroje znečišťování budou rozděleny na lokální a vzdálené (včetně přenosů z Polska)
- dojde k posouzení plánovaného rozvoje lokality (nové průmyslové a energetické zdroje, budování průmyslových zón, domovní výstavba, dopravní infrastruktura)
- budou posouzeny provedené a běžící a plánovaná opatření pro ochranu ovzduší
- lokality bude posouzena v širším kontextu (min. kraje)
- budou posouzeny formy stávajícího monitoringu (lokality, měřené škodliviny, četnost)
- budou vybrány vhodné lokality pro monitoring (celkem 30)

Doba na realizaci aktivity - 3 měsíce.

### 2.4.2. Aktivita 2.

Měření kvality ovzduší ve vybraných lokalitách

Monitoring bude probíhat současně vždy v 5 ti lokalitách a to souvislá kampaň 30 dnů. V každé kampani budou odebrány navíc 3 vzorky suspendovaných částic pro analýzu PAU a diagnostiku pro identifikaci původu znečištění. Celkem bude proměřeno 30 míst na českopolské hranici, každé celkem 90 dnů. Z uvedeného počtu budou 4 místa budou v Polsku.

Systém měření je nastaven tak, aby byla každá lokalita proměřena v různých ročních obdobích, zejména topná a netopná sezóna. Tabulka 1 upřesňuje termíny měření, jejich posloupnost a propojení.

pořadí	měsíc	Bohumín						Karviná						Č.Těšín						Třinec						Opava					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	červen	x						x						x						x						x					
2	červenec		x						x						x						x						x				
3	srpen			x						x						x						x						x			
4	září				x						x						x						x						x		
5	říjen					x						x						x						x						x	
6	listopad						x						x						x						x						x
7	prosinec	x						x						x						x						x					
8	leden		x						x						x						x						x				
9	únor			x						x						x						x						x			
10	březen				x						x						x						x						x		
11	duben					x						x						x						x						x	
12	květen						x						x						x						x						x
1	červen				x							x						x						x						x	
2	červenec					x							x						x						x						x
3	srpen						x						x						x						x						x
4	září	x						x						x						x						x					
5	říjen		x						x						x						x						x				
6	listopad			x						x						x						x						x			

Tab.:1: Harmonogram monitoringu podle lokalit a období

Systém měření zaručuje, že např. lokalita 1 v Bohumíně bude proměřena v červnu, prosinci a zříí. Současne budou měřeny lokality 1 ve všech 5ti oblastech, pak lokality 2 a další.

### Měřené látky

Monitoring je zaměřený na problematické látky v ovzduší s největším dopadem na zdraví.

Monitorovány budou:

- suspendované částice PM<sub>x</sub> resp. PM<sub>1</sub>, PM<sub>2.5</sub> a PM<sub>10</sub>
- oxidy dusíku NO/NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>
- benzo(a)pyren, PAU
- diagnostické poměry organických látek v PM<sub>10</sub>
- meteorologické parametry (vítr, teplota, tlak, vlhkost)

Kontinuálně budou monitorovány PM<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> a meteorologické parametry. PAU a související diagnostika bude prováděna v odebraných vzorcích PM<sub>10</sub>. Vzorky bPM<sub>10</sub> pro stanovení PAU budou odebírány v rámci každé měřicí kampaně 3x. Celkem bude odebráno 270 vzorků PM<sub>10</sub>. Délka odběru bude min. 24 hodin, v letních měsících bude 72 hodin, z důvodu nutnosti většího zachytu PM<sub>10</sub>, díky sezónního výskytu PAU.

Doba na realizaci aktivity - 20 měsíců (bezpečná rezerva pro kalibrace, stěhování a údržbu).

#### **2.4.3. Aktivita 3.**

Hodnocení a identifikace konkrétních zdrojů

Hodnoty koncentrací měřených látek se budou pro další zpracování on line 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.

Data jsou vždy primárně uložena v primárně přeneseném formátu. V případě kontrol kalibrace, umožňuje systém IIS provést validaci naměřených hodnot korekčním faktorem. O validaci vznikne v systému záznam. U referenčních metod, které využívají kalibrované přístroje se validace zpravidla neprovádí. Výjimkou může být PM<sub>x</sub> stanovené ekvivalentní metodou, jehož korekční faktor se může mírně lišit podle období i místa. Kontrolu prachoměrů gravimetricky provádí VŠB u svých analyzátorů pravidelně.

Systém identifikace je popsán v kap. 3 Metodika

#### **2.4.4. Aktivita 4.**

Vytvoření akčního plánu na základě diskuze v území

Na základě úvodních setkání se zástupci všech 5 cílových oblastí, včetně zástupců polské strany, (Aktivita 1), stávajících informací o území a existujících strategických dokumentů v oblasti ochrany ovzduší budou identifikovány základní potřeby jednotlivých území. K jednání budou



---

vyzváni zástupci příslušných obcí a krajského úřadu a kraje na české straně, gmin, powiatů, marszalkowského a vojvodského úřadu na polské straně.

Identifikované potřeby budou verifikovány na základě identifikace původu zdrojů a monitoringu (viz předchozí etapy).

Po identifikaci potřeb a výsledků měření (aktivity 1-3) zpracovatelé připraví formát Akčního plánu, který bude kompatibilní s Programem zlepšování kvality ovzduší MŽP, Strategií Moravskoslezského kraje na léta 2019-2027 a dalšími relevantními strategickými dokumenty. Akční plán se bude skládat z jednoho souhrnného akčního plánu (SAP), založeného na cca 5 místních akčních plánech (LAP). Návrh souhrnného akčního plánu bude připraven na základě vstupu partnerů a výstupů aktivit 1-3. Akční plány vedoucí ke zlepšování kvality ovzduší budou zpracovány do úrovně opatření pro jednotlivá projektová území. Místní akční plány na základě výstupů měření umožní zohlednit hlavní zdroje znečištění v dané lokalitě a přizpůsobit adekvátní opatření, při zohlednění lokálních specifik.

Součástí souhrnných akčních plánů budou mj.:

Identifikace dobré praxe v oblasti kvality ovzduší dle zaměření místních akčních plánů (s ohledem na typické zdroje znečištění jednotlivých oblastí) a identifikace zdrojů financování pro jednotlivá opatření akčních plánů.

#### **2.4.1. Aktivita 5**

Projednání místních akčních plánů v území a předložení návrhu ke schválení

V návaznosti na aktivitu č. 4 proběhne prezentace návrhů cca 5 místních akčních plánů představitelům cílových oblastí (Třinec, Karviná, Č. Těšín, Bohumín, Opava – včetně zástupců polské strany). Po prezentaci návrhů proběhne facilitovaná diskuze se zástupci cílových oblastí a budou zpracovány připomínky a doporučení k návrhům ze strany stakeholderů.

Doplňené návrhy místních akčních plánů budou předloženy k projednání v území.

Na základě projednaných místních akčních plánů bude připraven souhrnný akční plán, se kterým budou seznámeni také zástupci Moravskoslezského kraje a Slezského vojvodství.

V rámci místních akčních plánů bude připraven jednotný formát pro identifikaci konkrétních projektů v území.

---

## 2.5. Popis činností zapojených partnerů

### 2.5.1. VŠB TU Ostrava

VŠB TU Ostrava je žadatelem projektu a hlavním řešitelem. Mezi zásadní úkoly při řešení projektu patří:

#### Odborné činnosti

- zajištění odpovídající techniky pro měření referenčními/ ekvivalentními metodami
- zajištění odborného personálu v míře potřebné pro realizaci projektu
- provádění terénních měření, včetně laboratorních analýz, kontroly a potřebných kalibrací a validací celého monitorovacího systému
- správu a údržbu databáze IIS, včetně přenosů dat

#### Organizační činnosti

- jednání s městy a obcemi při stanovení priorit Akčních plánů
- koordinace jednání pro výběr vhodných lokalit k měření
- hodnocení a interpretace naměřených výsledků
- koordinuje celý proces identifikace podle níže uvedené metodiky
- koordinuje partnery projektu
- zajišťuje plnění závazků projektu vůči poskytovateli - ZoR, ŽoP a další
- finančně řídí partnery

#### **Realizační tým**

##### projektový manažer

Řídí celý projektový tým, hlídá plnění jednotlivých aktivit a součinnost partnerů, hlídá plnění termínů podle podmínek RoPD, dohlíží na správnost publicity

##### finanční manažer

Dohlíží na finanční řízení vůči poskytovateli dotace i vůči jednotlivým partnerům. Hlídá čerpání nákladů v souladu s rozpočtem a pravidly uvedenými ve Výzvě. Zajišťuje včasnost a správnost podkladů pro všechny ŽoP. Kontroluje správnost účetních dokladů.

##### realizační manažer

Koordinuje všechny zapojené strany (partnery i obce) pro úspěšnou realizaci monitoringu. Zajišťuje monitoring od výběru lokality, umístění techniky, její cirkulaci, měření a přenosy dat do databáze IIS.

##### technici měření

Provádí měření a odběry v terénu podle harmonogramu. Zajišťují potřebnou cirkulaci a údržbu techniky, kalibrace a opravy.

##### analytici

Provádí analýzy odebraných vzorků PM10 - PAU a látky pro diagnostické poměry. Provádí kontrolní validační měření - ověření kalibrace referenčních/ ekvivalentních metod.

##### IT technici

Zajišťují chod databáze IIS, sběr a správu naměřených dat, automatické procesy jako validaci, statistické hodnocení a tvorbu grafických a tabulkových podkladů pro identifikaci. Zajišťují bezproblémový chod veškeré použité IT technologie jako jsou počítače a řídicí software.

##### statistik

Zajišťuje odborné statistické hodnocení pro potřeby identifikace v profesionálním statistickém prostředí.

Senior expert

Odborník na hodnocení a interpretace dat ovzduší - úroveň profesor.

administrátor

Administruje projekt vůči poskytovateli.

**Realizační tým - personifikace**



analytický tým akreditované laboratoře, IT4I - tým Floreon

Úvazky jednotlivých expertů

pozice	celkový úvazek	2021	2022	2023	2024
projektový manažer	0,6	0,2	0,1	0,1	0,2
finanční manažer	0,6	0,15	0,15	0,15	0,15
realizační manažer	1,2	0,2	0,4	0,4	0,2
technici měření	1,6	0,2	0,5	0,7	0,2
analytici	1,6	0,2	0,5	0,7	0,2
IT technici	1,6	0,5	0,5	0,5	0,1
statistik	1,2	0	0	1,0	0,2
senior expert	1,2	0,1	0,1	0,8	0,2
administrátor	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2

Tab.:2: rozpad úvazků pro řešení projektu

Senior researcher: prof.Ing.Helena Raclavská,CSc.

V oblasti identifikaci zdrojů znečištění se podílela na přípravě 8 certifikovaných metodik, které byly zpracovány v rámci řešení projektu TAČR TA02020004 „Výzkum fyzikálního a chemického charakteru mikročástic v emisích“. Byla zapojena do projektu SFZP „Analytický a mapový modul pro identifikaci podílů zdrojů na imisní situaci“, řešený v roce 2014-2015, na kterém spolupracovala s firmou E-Expert spol. s r.o. a ZUOVA Ostrava. Od roku 2017 do roku 2020 je spoluřešitelkou projektu TAČR TH02030922 „využití markerů pro identifikaci původu paliva v lokálních topeništích“. V rámci řešení toho projektu se podílela na přípravě 4 certifikovaných metodik pro identifikaci paliva na základě analýzy usazenin ze spalinové cesty v lokálních topeništích. O problematice vázané k identifikaci zdrojů znečištění publikovala 10 článků, které jsou zveřejněny v databázi WoS.

## 2.5.2. Regionální sdružení Těšínské Slezsko

### Odborné činnosti

- zajištění potřebných průzkumů "spokojenosti s politikou ŽP" na obci i veřejnosti
- interpretace a propojení výstupu měření x výstupy
- organizace setkání s obcemi/ městy a veřejností min. 1 x ročně
- příprava osvětových materiálů, propagačních materiálů
- spolupráce při přípravě webových stránek projektu

### Organizační činnosti

Zajištění koordinace při přípravě inventarizace potřeb dotčeného území, přípravě měření v relevantním území (ve formě součinnosti) a následné přípravě akčních plánů pro vybraná města a obce na území Těšínského Slezska (okres Karviná + pravá část okresu Frýdek-Místek). Tyto činnosti zajišťuje sdružení (jedná s o sdružení pro tyto účely založené obcemi v této oblasti) již déle než 20 let. Pro tyto účely organizace disponuje plným vybavením po personální i technické stránce.

- jednání s městy a obcemi při stanovení priorit Akčních plánů
- průběžné projednávání potřeb měst a obcí, inventarizace
- kooperace s dalšími partnery

### **Realizační tým**

#### projektový manažer

kooperuje s celým projektovým týmem za partnera, hlídá plnění jednotlivých aktivit a, hlídá plnění termínů podle podmínek RoPD, zajišťuje spolupráci s obcemi/ městy

#### realizační manažer, odborník na komunikaci

zajišťuje technické plnění úkolů projektového partnera, včetně finančních náležitostí a publicity

#### administrativní pracovník

zajišťuje potřebnou administrativu (např. ZoR, ŽoP, ZoU a pod.)

### **Realizační tým personifikace**



pozice	celkový úvazek	2021	2022	2023	2024
projektový manažer	0,6	0,2	0,1	0,1	0,2
realizační manažer, odborník na komunikaci	1,2	0,2	0,4	0,4	0,2
administrátor	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2

Tab.:3: rozpad úvazků pro řešení projektu

## 2.5.3. Envitech Bohemia s.r.o.

### Odborné činnosti

- zajištění odpovídající techniky pro měření referenčními/ ekvivalentními metodami
- zajištění odborného personálu v míře potřebné pro realizaci projektu

- provádění terénních měření, kontroly a potřebných kalibrací
- zajištění sběru, správy, zpracování, uchovávání a přenosů dat

#### Organizační činnosti

- konkrétní zajištění vhodných měřicích míst ve vytipovaných lokalitách (jednání s konkrétními majiteli pozemku)
- účetní a administrativní úkony
- hodnocení a interpretace naměřených výsledků

#### **Realizační tým**

##### Koordinátor projektu za partnera ENVltech Bohemia s.r.o.

Řídí realizační tým v rámci společnosti, hlídá plnění jednotlivých aktivit společnosti, komunikuje se žadatelem projektu, vystupuje za společnost v rámci jednotlivých jednání projektového týmu

##### Účetní a finanční manažer

Dohlíží na finanční řízení vůči žadateli. Hlídá čerpání nákladů v souladu s rozpočtem a pravidly uvedenými ve Výzvě. Zajišťuje včasnost a správnost podkladů za společnost. Kontroluje správnost účetních dokladů.

##### Vedoucí monitorovacího týmu

Zajišťuje monitoring od výběru lokality, umístění techniky, její cirkulaci, měření, sběr, zpracování a přenos dat do centrálních sběrných míst.

##### Technici měření

Provádí měření a odběry v terénu podle harmonogramu. Zajišťují potřebnou cirkulaci a údržbu techniky, kalibrace a opravy.

##### IT technik

Zajišťují chod systému sběru zpracování a přenosu dat za celý projektový tým. Zajišťují bezproblémový chod veškeré použité IT technologie jako jsou počítače a řídicí software.

#### **Realizační tým - personifikace**

technici měření 4 osoby

pozice	celkový úvazek	2021	2022	2023	2024
Koordinátor projektu za partnera	0,7	0,2	0,1	0,1	0,2
Účetní a finanční manažer	0,6	0,15	0,15	0,15	0,15
Vedoucí monitorovacího týmu	1,0	0,15	0,35	0,35	0,15
technik měření	0,9	0,1	0,4	0,4	0,1
technik měření	0,7	0,1	0,4	0,4	0,1
IT technik	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1

Tab.:4: rozpad úvazků pro řešení projektu

---

#### 2.5.4. Beepartners a.s.

##### Odborné činnosti

- projednání potřeb a specifických podmínek v oblasti kvality ovzduší se stakeholdery v území
- návrh formátu akčního plánu
- zajištění souladu akčního plánu s relevantními strategickými dokumenty na lokální, regionální, národní i evropské úrovni
- návrh místních akčních plánů na základě výsledků měření
- Identifikace dobré praxe v oblasti kvality ovzduší dle zaměření místních akčních plánů (s ohledem na typické zdroje znečištění jednotlivých oblastí)
- identifikace zdrojů financování pro jednotlivá opatření akčních plánů.
- představení místních akčních plánů stakeholderům v území a facilitace při projednání
- zapracování připomínek k návrhům místních akčních plánů, finální doporučení
- vypracování souhrnného akčního plánu

##### Organizační činnosti

- jednání se stakeholdery v území při stanovení potřeb a priorit akčních plánů
- zapojení zúčastněných stran v území do přípravy akčních plánů (města, obce, firmy, neziskové organizace, případně další relevantní subjekty)
- spolupráce s projektovými partnery

##### **Realizační tým**

###### Projektový manažer

Komunikace s hlavním partnerem a dalšími partnery projektu, účast na projektových schůzkách, plnění projektových aktivit dle harmonogramu, zajištění zpětné vazby formou reportů, administrace a publicitu projektu.

###### Senior expert 1 (oblast strategické plánování)

Příprava akčních plánů, garant formální stránky, vazba na národní a evropské strategie, jednání se stakeholdery v území, zapracování formálních připomínek, facilitace projednávání

###### Senior expert 2 (oblast životní prostředí a čistota ovzduší)

Příprava akčních plánů, garant obsahové stránky, vazba na lokální a regionální strategie, jednání se stakeholdery v území, zapracování obsahových připomínek, facilitace projednávání

###### Realizační tým personifikace

[REDACTED]

pozice	celkový úvazek	2021	2022	2023	2024
projektový manažer	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1
senior expert 1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1
senior expert 2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1

Tab.:5: rozpad úvazků pro řešení projektu

### 2.5.5. Čisté nebo o.p.s.

#### Odborné činnosti

- zajištění zobrazení naměřených dat v mobilní aplikaci SmogAlarm a na webu
- šíření informací o projektu a jeho výstupech
- konzultace akčních plánů a potřeb zapojených obcí
- konzultace provedených a běžících opatření na zlepšení kvality ovzduší

#### Organizační činnosti

- koordinace propagačních aktivit
- prezentace naměřených výsledků veřejnosti a zastupitelům dotčených obcí

#### Realizační tým

##### projektový manažer

Koordinuje práci na rozšíření mobilní a webové aplikace SmogAlarm. Zajišťuje informační a propagační aktivity. Poskytuje konzultace akčních plánů, potřeb zapojených obcí a opatření na zlepšení kvality ovzduší.

##### **Realizační tým personifikace**

██

#### Úvazky jednotlivých expertů

pozice	celkový úvazek	2021	2022	2023	2024
projektový manažer	0,6	0,2	0,1	0,1	0,2
koordinátor komunikace	0,2	0,05	0,05	0,2	0,5

Tab.:6: rozpad úvazků pro řešení projektu

### 3. Technické a technologické řešení projektu

#### 3.1. Metodika měření

Monitoring bude probíhat současně vždy v 5 ti lokalitách a to souvislá kampaň 30 dnů. V každé kampani budou odebrány 3 vzorky suspendovaných částic pro analýzu PAU a diagnostiku pro identifikaci původu. Celkem bude proměřeno 30 míst na českopolské hranici, každé celkem 90 dnů. Z uvedeného počtu budou 4 místa budou v Polsku.

System měření je nastaven tak, aby byla každá lokalita proměřena v různých ročních obdobích, zejména topná a netopná sezóna. Následující tabulka upřesňuje termíny měření, jejich posloupnost a propojení.

#### Měřené látky

Monitoring je zaměřený na problematické látky v ovzduší s největším dopadem na zdraví. Monitorovány budou:

- suspendované částice PM<sub>x</sub> resp. PM<sub>1</sub>, PM<sub>2.5</sub> a PM<sub>10</sub>
- oxidy dusíku NO/NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>
- benzo(a)pyren, PAU
- diagnostické poměry organických látek v PM<sub>10</sub>
- meteorologické parametry (vítr, teplota, tlak, vlhkost)

Kontinuálně budou monitorovány PM<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> a meteorologické parametry. PAU a související diagnostika bude prováděna v odebraných vzorcích PM<sub>10</sub>. Vzorky budou odebírány v rámci každé měřicí kampaně 3x. Celkem bude odebráno 270 vzorků PM<sub>10</sub>. Délka odběru bude mini. 24 hodin, v letních měsících bude 72 hodin, z důvodu nutnosti většího záhytu PM<sub>10</sub>.

Měření bude probíhat pomocí měřicího vozu, který využívá referenční metody měření imisní situace. V rámci projektu se budou měřit následující látky. U každé látky je uvedeno, z jakého důvodu je vybrán tento polutant a také jakým způsobem se budou měřit. Budou použity metody, které jsou v souladu s § 5 odst. 6 zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění, resp. Vyhláškou č. 330/2012 Sb., o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích.

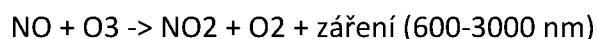
#### PM<sub>x</sub>

Analýza suspendovaných částic PM<sub>10</sub> bude kontinuálně měřena referenčním analyzátozem PALAS Fidas 200 využívající optickou metodu. Základem je počítání částic prašného aerosolu různých velikostních frakcí pomocí metody ortogonální nefelometrie (měření rozptylu světla v úhlu 90°).

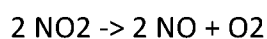
#### NO<sub>x</sub>



K monitorování koncentrace využito moderních kontinuálních měřících analyzátorů ENVEA(Environement SA) AC32 založených na principu chemiluminiscence. Reakce oxidu dusnatého (NO) a ozónu (O<sub>3</sub>) v plynné fázi vydává charakteristickou luminiscenci s intenzitou přímo úměrnou koncentraci oxidu dusnatého podle rovnice:



Emise záření je vyvolána přechodem vybuzených molekul NO<sub>2</sub> na nižší energetické stavy a je měřena pomocí fotonásobiče. Oxid dusičitý (NO<sub>2</sub>) musí být, dříve než je ho možné měřit na základě chemiluminiscenční reakce, přeměněn na oxid dusnatý (NO). K přeměně NO<sub>2</sub> na NO je použit vyhřívaný molybdenový konvertor . Přeměna probíhá podle reakce:



Kontinuální měřící analyzátor založený na principu chemiluminiscence.

Měření je prováděno v následujících cyklech:

Cyklus NO – vzorek plynu prochází přímo měřící komorou, kde dochází k oxidaci NO molekulami ozónu. Výstupní signál fotonásobiče je úměrný koncentraci NO v měřeném vzorku.

Cyklus NO<sub>x</sub> – vzorek plynu prochází molybdenovým konvertorem a poté je smíchán s ozónem uvnitř reakční komory. Výstupní signál fotonásobiče je pak úměrný koncentracím NO + NO<sub>2</sub> v měřeném vzorku.

Referenční cyklus (jen u AC32) – Vzorek plynu prochází předreakční komorou, kde je smíchán s ozónem. Molekuly NO obsažené v měřeném vzorku jsou oxidovány na NO<sub>2</sub> před vstupem do reakční komory. Výstupní signál z fotonásobiče je použit jako nulový referenční signál.

Koncentrace NO<sub>2</sub> je rozdílem naměřených hodnot NO<sub>x</sub> a NO.

Koncentrace NO<sub>2</sub> jsou kontinuálně ukládány do paměti analyzátorů.

## PAU

Pro odběr vzorků a analýzu PAH je zvolen modifikovaný postup spočívající v odběru vzdušiny v měřících bodech pomocí odběrové aparatury sestavené z čerpadla LECKEL s odběrovou hlavicí PM10 osazenou křemenným filtrem vhodným pro kolektování pevné frakce ovzduší pro následnou analýzu polyaromátů.

## Instalace odběrové soupravy PAU

V místě měření je do hliníkové hlavičky vložen filtr z křemenných vláken. Vzorek ovzduší je následně prosáván 5 dnů přes hliníkovou hlavičku PM10, ve které byl umístěn filtr z křemenných vláken. Tato odběrová zařízení umožňuje prosávání několika desítek až stovek krychlových metrů objemu vzduchu s dostatečnou přesností a standardností rychlosti prosávaného vzduchu.

Odběrová aparatura bude umístěna vždy alespoň 0,5m od nejbližší překážky tak, aby nebyl ovlivněn tok vzduchu a vstupní otvor odběrového zařízení ve výši 1,5 nad zemí, v tzv. dýchací zóně člověka. Vzorke absorbentů z ovzduší jsou vždy okamžitě po výměně vzorků skladovány za snížené teploty a ve tmě.

Odebrané vzorky budou před vlastní analýzou vytemperovány na laboratorní teplotu. Rozstříhaný filtr z křemenných vláken je vložen do 50-ml zábrusové baňky a extrahován v ultrazvukové lázni 20-ti ml 10% metanolu v dichlormetanu po dobu 20min. Extrakt je zfiltrován přes nálevku s papírovým filtrem a baňka i nálevka byla opláchnuta celkem 5ml 10% metanolu v dichlormetanu.

Extrakt je chráněn pře světlem tím, že celý extraktor byl zakryt hliníkovou folií. K extraktu jsou v baňce extraktoru přidány 3 ml cyklohexanu. Takto připravená směs je ponechána volně ve tmě k odpaření (cca 5dní). Po následné extrakci metanolem (1-2 ml) budou vzorky PAH nastříkovány na gradientový vysoceúčinný kapalinový chromatograf na reverzní fázi, využívající fluorescenční detekce (FLD).

Kvantitativní analýzy benzo(a)pyrenu budou provedeny v akreditované laboratoři podle standardního operačního postupu.

K analýzám vzorků je použita stejná sestava jako u analýz formaldehydu a acetaldehydu na kapalinovém chromatografu HP 1100 s fluorescenčním detektorem typ HP1046A. Soustava obsahuje degasser, gradientové čerpadlo, automatický dávkovač, DAD detektor a fluorescenční detektor. Programové vybavení Chemstation. Pro stanovení PAU bude použita analytická kolona.

### 3.2. Metodika identifikace

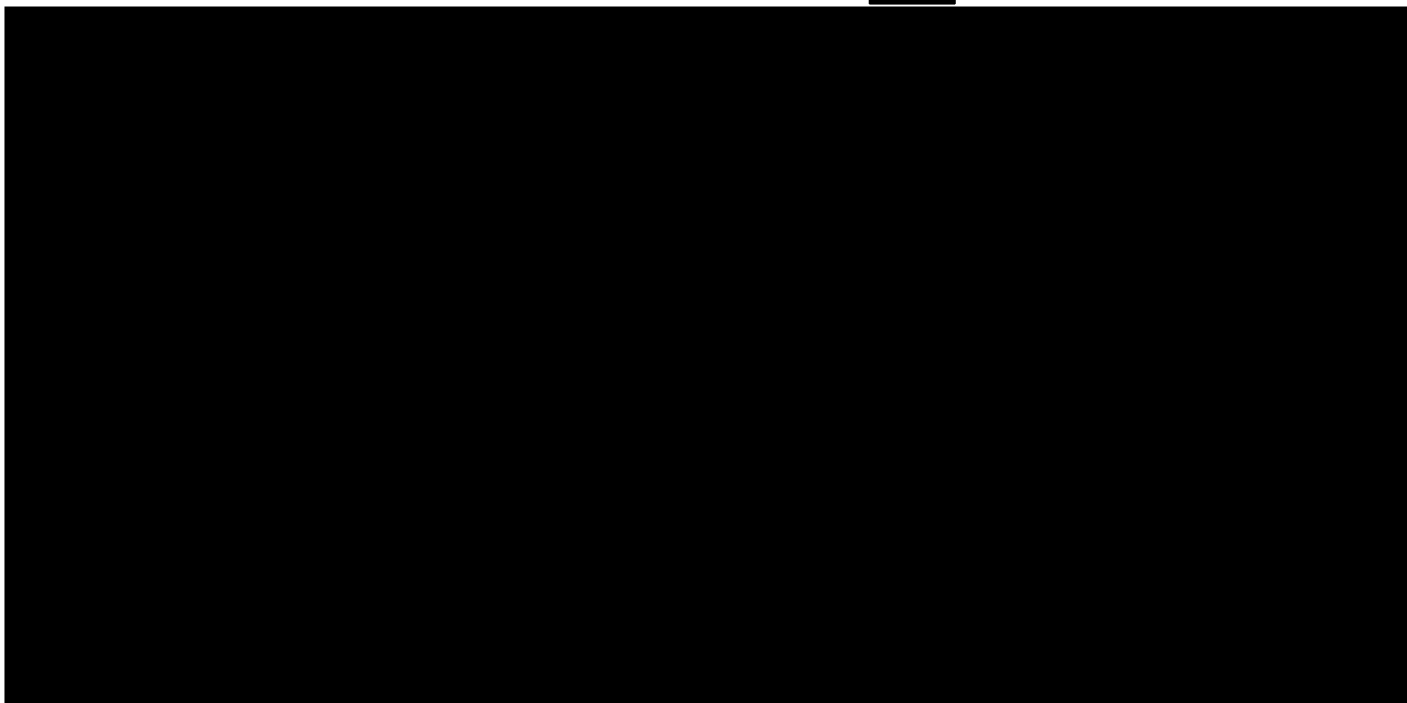
#### Hodnocení a identifikace konkrétních zdrojů

Koncentrace měřených látek se budou pro další zpracování on line 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.

Data jsou vždy uložena v primárně přeneseném formátu. V případě kontrol kalibrace, umožňuje systém IIS provést validaci naměřených hodnot korekčním faktorem. O tomto existuje v systému záznam. U referenčních metod, které využívají kalibrované přístroje se validace zpravidla neprovádí. Výjimkou může být PM<sub>x</sub> stanovené ekvivalentní metodou, jehož korekční faktor se může mírně lišit podle období i místa. Kontrolu prachoměřů gravimetricky provádí VŠB u svých analyzátorů pravidelně.

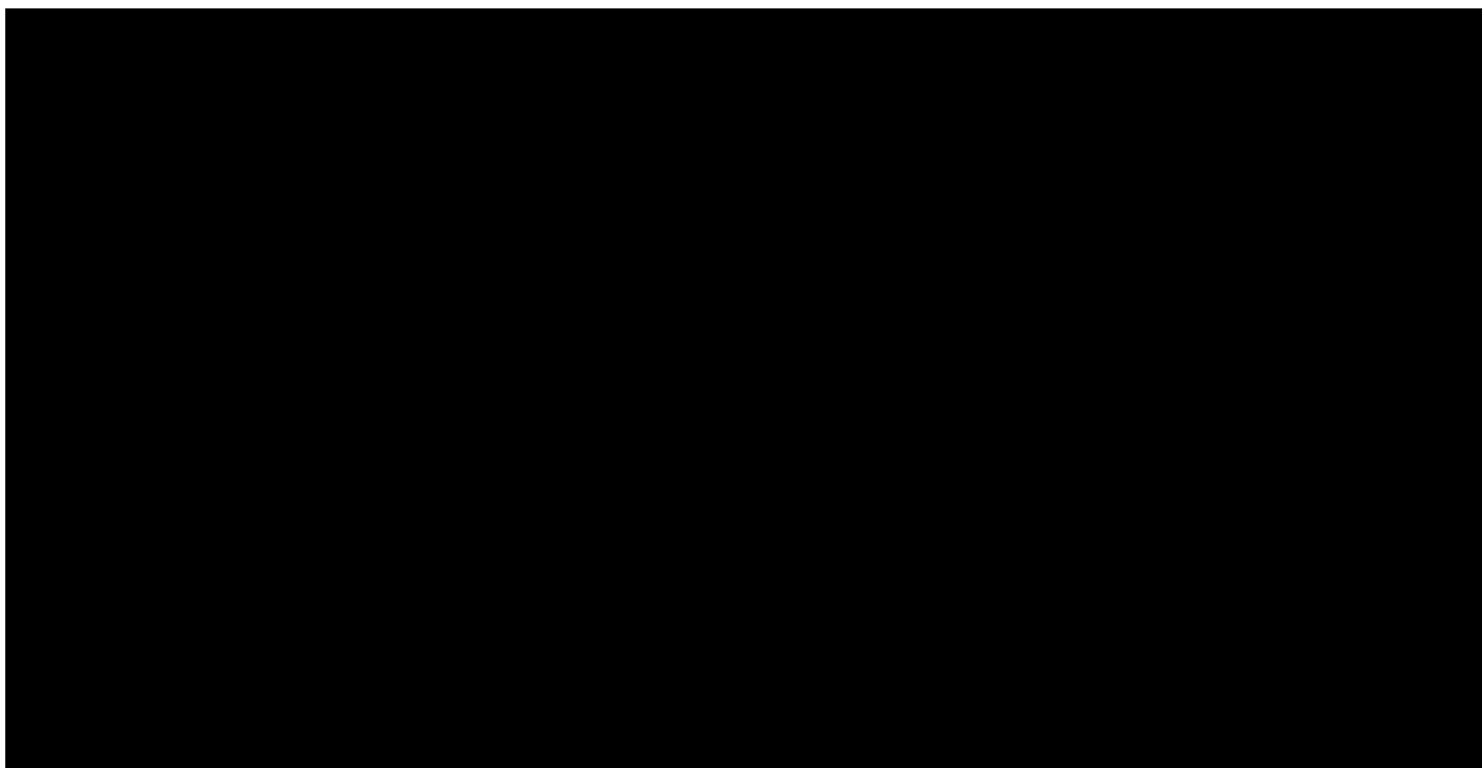
Proces identifikace

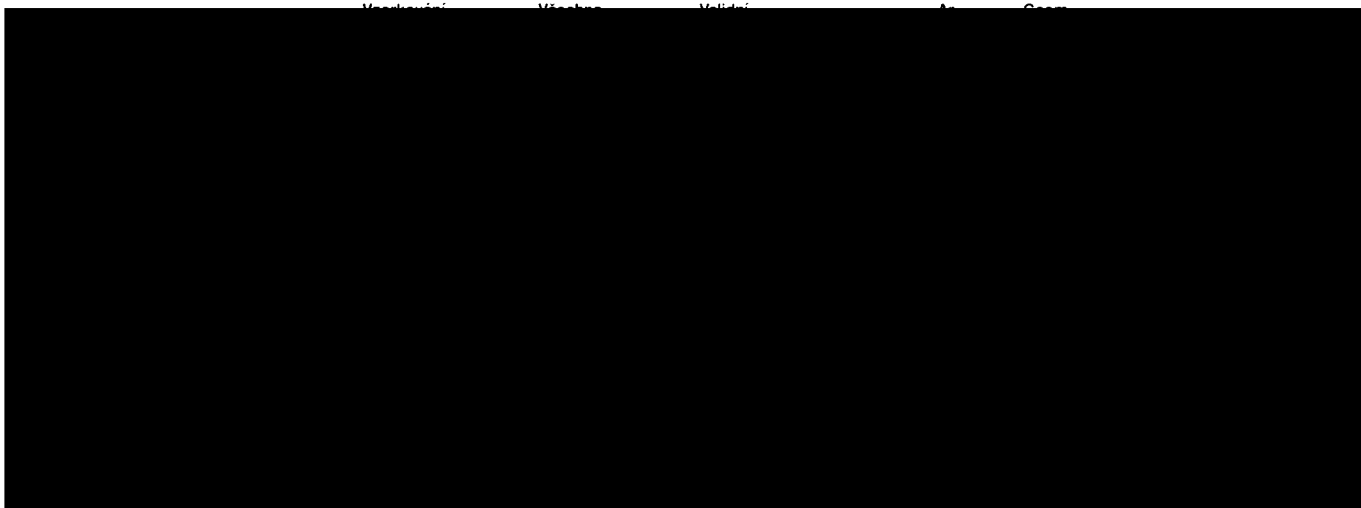
Systém IIS byl vyvíjen pro zjednodušení identifikace zdrojů znečišťování ovzduší v lokálním měřítku. Do systému se vstupuje prostřednictvím portálu [airsens.eu](http://airsens.eu).



Obr.2: Vstup do systému IIS přes portál airsens.eu

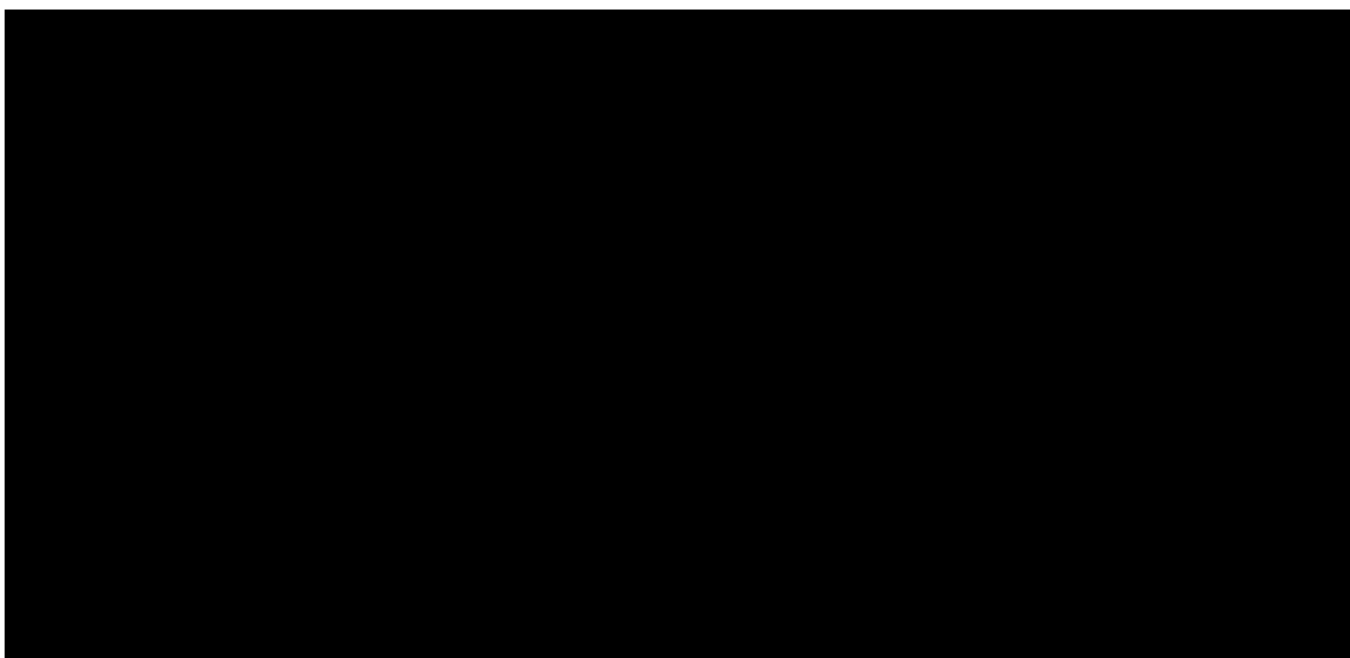
Systém IIS umožňuje výběr látek, lokalit a období a provádí základní statistické hodnocení. U naměřených koncentrací provede kontrolu platných měření, spočítá průměry a najde maxima. Naměřené koncentrace zobrazí v grafu. Tyto údaje slouží k úvodní kontrole konzistentnosti dat, případně ke srovnání s jiným měřením.

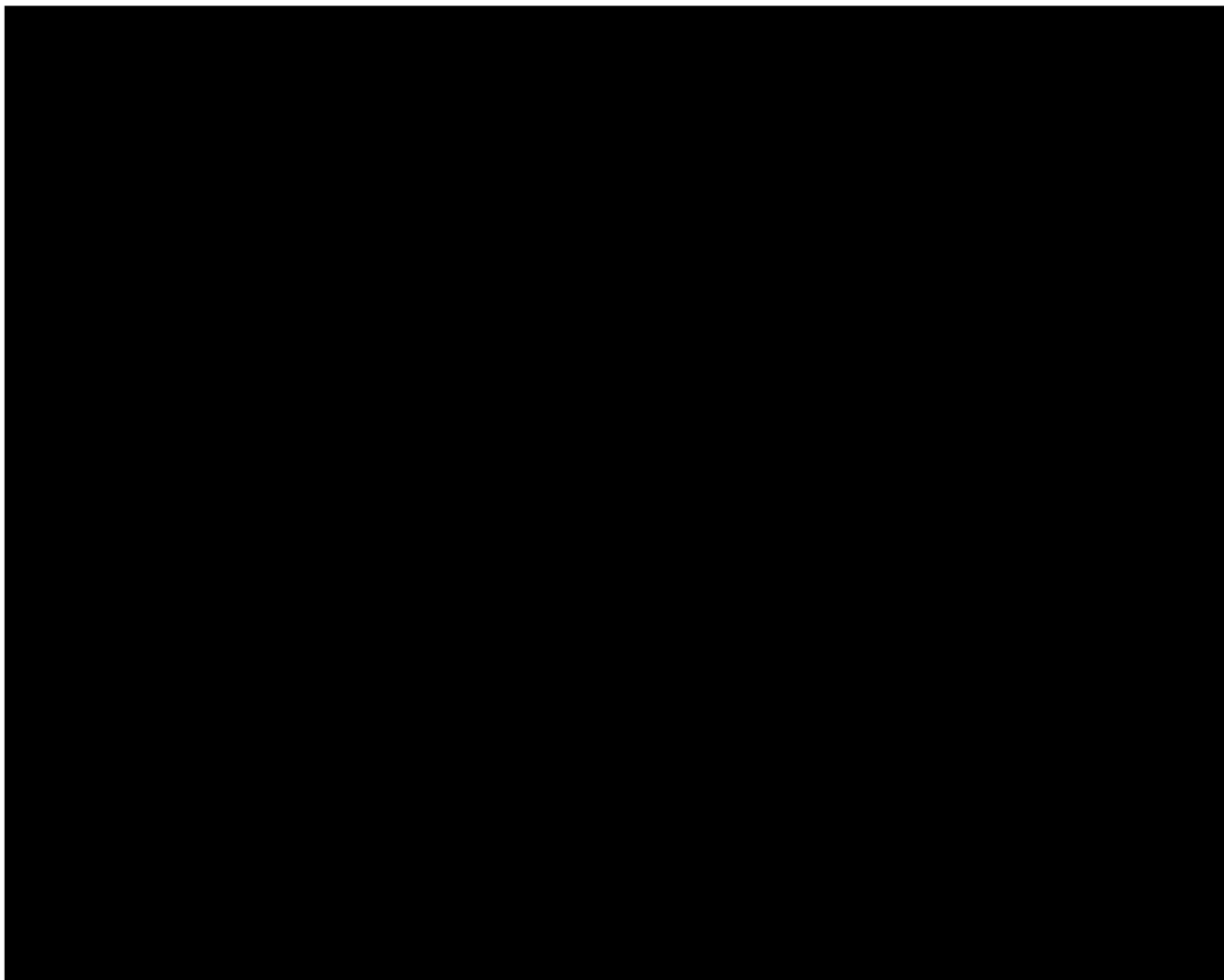




Obr. 3: Základní statistické údaje z měření

Díky krátkodobým koncentracím je možné vyhledat čas i místo "nestandardní resp. nechtěné" imisní koncentrace. Systém IIS pak označuje podle zadaných pravidel, kde a kdy k překročení (navýšení) nastavené úrovně koncentrace došlo. Systém umožňuje automatickou animaci naměřených koncentrací.





Obr. 5: Výřez mapy s interpolací koncentrací (PM10)

Stejným způsobem se zobrazují veškeré statistické charakteristiky za vybrané období. Je možné najít místa s nejvyšší průměrnou koncentrací, s nejvyššími maximy, s nejčastějším překračováním limitu apod.

Výsledkem tohoto procesu je hodnocení kdy a kde dochází k porušování nastavených pravidel (limit, regulační mez, monitorovací mez, rychlost nárůstu koncentrací, korelace s dalšími atributy, ad.).

Kromě hodnocení imisních charakteristik PM<sub>x</sub> a NO<sub>x</sub> uvedeným postupem je možné zobrazit v systému také koncentrace benzo(a)pyrenu, stanovené v akreditované laboratoři po odběru PM<sub>10</sub>. Suspendované částice jsou dále podrobeny doplňkovým analýzám, které zpřesňují identifikaci původce. Proces využívá diagnostické poměry látek v odebraném prachu.

## Analytika pro diagnostické poměry

Diagnostické poměry lze aplikovat na širokou skupinu organických sloučenin obsažených v PM částicích, které zahrnují PAU, geochemické markery (sterany, hopanoidní uhlovodíky, isoprenoidní uhlovodíky), anhydrosacharidy, karboxylové kyseliny, alkany. Pro identifikaci zdroje znečištění lze využít i obsah organického a elementárního uhlíku. Z PAU lze využít pro identifikaci zdrojů znečištění fluoranthen, pyren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, benzo(ghi)perylene, indeno(1,2,3-cd)pyren, koronen, antracen, fenantren, reten, chrysen, fluoren, picen. Poměry jednotlivých PAU pro různé zdroje znečištění jsou součástí přílohy.

Z hopanoidních uhlovodíků lze využít poměr:

$C_{31} 22S / (C_{31} 22S + C_{31} 22R) = 22S-17\alpha(H), 21\beta(H)\text{-homohopan} / (22S - 17\alpha(H), 21\beta(H)\text{-homohopan} + 22R-17\alpha(H), 21\beta(H)\text{-hopan})$ .

Hodnoty poměru pro jednotlivé druhy znečištění jsou zobrazeny v následující tabulce.

Tabulka č. 7. Diagnostické poměry  $C_{31} S/C_{31} (S+R)$  pro domovní a průmyslové spalování uhlí.

	průmyslové spalování			domovní spalování		
	černé uhlí	hnědé uhlí	směs černé a hnědé uhlí	antracit	černé uhlí	směs hnědé a černé uhlí
<b><math>C_{31}S/C_{31} (S+R)</math></b>	0,87	0,49	0,51	0,511	0,52	0,337

Dalším poměrem, který se aplikuje pro rozlišení emisí jednotlivých druhů uhlí a emisí ze spalování uhlí od ropných produktů (doprava), je poměr:  $17\alpha(H), 21\beta(H)\text{-29 norhopan} / 22R - 17\alpha(H), 21\beta(H)\text{-homohopan}$ . Hodnoty poměru pro rozlišení průmyslového a domovního spalování, jsou zobrazeny v následující tabulce.

Tabulka č.8. Hodnoty poměru  $17\alpha(H), 21\beta(H)\text{-29 norhopan} / 22R - 17\alpha(H), 21\beta(H)\text{-homohopan}$  pro průmyslové a domovní spalování.

Druh spalování	průmyslové			domovní		
	černé uhlí	hnědé uhlí	směs černé	antracit	černé uhlí	směs hnědé
<b>Diagnostický poměr/palivo</b>						

			hnědé uhlí			černé uhlí
17 $\alpha$ (H),21 $\beta$ (H)-29 norhopan/ 22R - 7 $\alpha$ (H),21 $\beta$ (H)-homohopan	9,19	5,1	4,28	6,13	2,75	3,5

Hodnoty poměrů hopanoidních uhlovodíků pro další zdroje znečištění jsou součástí přílohy. Hlavním markerem pro spalování hnědého uhlí je fylokladan. Diagnostický poměr pro identifikaci emisí ze spalování hnědého uhlí je následující: fylokladan/22R-homohopan = 35,7.

Ze steranů lze aplikovat poměry isomerů 20S a 20R 5 $\alpha$ (H), 14 $\alpha$ (H),17 $\alpha$ (H) k 5 $\alpha$ (H), 14 $\beta$ (H),17 $\beta$ (H) steranů ( $\alpha\alpha\alpha/\alpha\beta\beta$ ). Z isoprenoidních uhlovodíků lze použít poměr pristan/fytan, který pro emise ze spalování uhlí a následně imise, je vyšší než 1.

Diagnostické poměry anhydrosacharidů (L-levoglukosan, M-manosan, G-galaktosan) lze aplikovat pro rozlišení emisí z uhlí a biomasy. Poměr mezi draslíkem a levoglukosanem, umožňuje kromě poměru L/M (Schmidl et al. 2008) a M/G (Oros et al. 2001) bližší identifikaci druhu spalované biomasy.

Z karboxylových kyselin lze pro rozlišení zdrojů znečištění úspěšně aplikovat poměr oktadekanová/hexadekanová kyselina (C18/C16). Množství obou kyselin je vysoce specifické pro různá paliva. Hodnota poměru C18/C16 pro emise ze spalování biomasy (dřeva) je rovna 0.25 (Rogge et al., 1991). Hodnota poměru C18/C16 pro emise ze spalování listí, je menší než 0.25 (Rogge et al., 1993). Emise ze spalování benzínu a nafty mají poměr C18/C16 mnohem větší, pohybuje se v rozmezí od 0.25 do 0.5. Emise ze spalování černého uhlí (Oros et al., 2000), mají hodnoty poměru C18/C16 okolo 2.11, pro hnědé uhlí je uváděna hodnota okolo 0.96.

Alkany jsou produkovány spalováním fosilních paliv a biopaliv. V imisích mohou být obsaženy také alkany s biogenním původem. Rozlišení původu emisí alkanů (Bray et al. 1961) je možné pomocí CPI indexu (carbon preference index):

$$CPI = (C15 \text{ až } C25) / (C14 \text{ až } C34)$$

Hodnota CPI indexu pro spalování biomasy má hodnoty vždy větší než 5.

Dále lze identifikovat petrogenní alkany ( $CPI2 = \Sigma(C11 \text{ až } C25) / \Sigma(C10 \text{ až } C24)$ ), biogenní alkany ( $CPI3 = \Sigma(C25 \text{ až } C35) / \Sigma(C24 \text{ až } C34)$ ) a alkany ze spalování uhlí ( $CPI3 = \Sigma(C15 \text{ až } C35) / \Sigma(C14 \text{ až } C34)$ ). Alkany odvozené z ropy mají hodnotu  $CPI \sim 1$ , alkany odvozené ze současné biomasy mají hodnotu  $CPI > 5$ , obvykle v rozmezí od 6 do 0 (Simoneit 1984). CPI index (Oros et al. 2000) pro různé druhy uhlí se pohybuje v rozmezí od 1 (černé uhlí) až 1,2 (lignit).

Pro identifikaci druhu znečištění a jeho zdroje lze také využít poměr UCM (nerozlišená komplexní směs uhlovodíků)/UR (rozlišená část). UCM v imisích je tvořena směsí obsahující komplexní isomery a homology větvených, cyklických sloučenin. Hodnoty poměru UCM/UR umožňují rozlišení imisí/emisí ze spalování uhlí, dopravy, biomasy. Hodnoty pro spalování biomasy jsou 0.6-1.4 (Oros et al. 2001), pro spalování uhlí se pohybují okolo 3.2-3.3 (Oros et al. 2000), zatímco z dopravy jsou 5.5 až 9.3 (Rogge et al. 1993).

Poměr OC/EC (organický/elementární uhlík) umožňuje rozlišení emisí/imisí z fosilních paliv (uhlí), biomasy a dopravy. Spalování uhlí má hodnoty poměru EC/OC okolo 0.3 zatímco spalování dřeva EC/OC=0.06-0.25. Topný olej má největší hodnotu poměru EC/OC cca 6. Přesněji diagnostický poměr EC/OC pro jednotlivé druhy uhlí uvádí Chen et al., (2015) - spalování černého uhlí má hodnotu EC/OC= 0.39, pro hnědá uhlí 0.38, hnědo-černá uhlí 0.41, antracit 0.44. Velikost poměru OC/EC pro černá kusová uhlí se pohybuje okolo 2.48 (Chen et al., 2015). Zeng et al. (2011) uvádí hodnotu poměru OC/EC pro spalování fosilních paliv 2.5

#### Stanovení „black carbon“ jako podpůrné metody identifikace dronem

Zlepšení kvality ovzduší vyžaduje nové technologie pro přesnější identifikaci a pochopení prostorové distribuce látek znečišťujících ovzduší a jejich vliv na lidské zdraví. V současné době Unmanned Aerial Vehicle (drone, UAV) vybavené miniaturními senzory pro detekci plyných emisí mohou kompenzovat nedostatek dat z tradičních monitorovacích stanic. Lze je využít k přímému měření emisí z dopravy, emisí z průmyslových komínů, lokálních topenišť apod., a pro analýzu a simulaci nejrůznějších látek znečišťujících ovzduší jako: PM10, PM2.5, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, O<sub>3</sub>, NO aj. Při monitoringu znečištění ovzduší UAV poskytuje okamžité výsledky. Jedná se o relativně nenáročnou, velmi efektivní metodu ve srovnání s konvenčním imisním monitoringem. UAV vybavené různými senzory představují velmi důležitý přístup při získávání prostorových dat (v horizontálním i vertikálním směru) o látkách znečišťujících ovzduší a zároveň nabízejí výhody pro zachycení jejich časové proměnlivosti. Kromě senzorů může UAV měřit koncentraci „black carbon“ (ekvivalent standardně měřenému organickému a elementárnímu uhlíku EC/OC), kterou v ČR sleduje na vybraných lokalitách i CHMI. Měření bude prováděno přístrojem MicroAeth/MA200 (AethLabs, San Francisco, CA, USA) v 5 vlnových délkách umožňující indikaci původu uhlíkatých částic. Výsledky měření v ovzduší budou srovnán s měřením na přístroji Aethalometr používající stejnou techniku. Pracoviště navíc provádí s Aethalometrem denní měření již 9 let a má k dispozici dostatek „srovnávacího materiálu“ pro identifikaci zdrojů znečištění.



## 4. Finanční řízení

### 4.1. Kumulativní rozpočet

Náklady	Celková částka Kč
Osobní výdaje (odborné/specifické - viz kap. 2.4.1, písm. B) výzvy)	6432124,00
Cestovní výdaje (odborné/specifické - viz kap. 2.4.1 písm. C) výzvy)	74750,00
Osobní výdaje (administrativní/koordinační - viz kap. 2.4.1 písm. B) výzvy)	3137386,40
Dodávky a služby (viz kap. 2.4.1 písm. A) výzvy)	3852000,00
Cestovní výdaje (administrativní/koordinační - viz kap. 2.4.1 písm. C) výzvy)	27500
Zajištění publicity projektu (viz kap. 2.4.1 písm. D) výzvy)	145000
Nepřímé výdaje	1435356,56
Celkem včetně DPH u služeb	<b>15104116,96</b>

Tab.9: Souhrnný rozpočet projektu

### 4.2. Rozpočet podle partnerů

#### Přímé výdaje

Tab. 10: Osobní výdaje (odborné/specifické - viz kap. 2.4.1, písm. B) výzvy)

#### VŠB TU Ostrava

pozice	celkový úvazek v hodinách	2021	2022	2023	2024	sazba hod/Kč	celkem Kč
		10 měsíců	12 měsíců	12 měsíců	2 měsíce		
technici měření	2990,4	356	1068	1495,2	71,2	200	598080
analytici	2990,4	356	1068	1495,2	71,2	200	598080
IT technici	3061,6	890	1068	1068	35,6	200	612320
statistik	2207,2	0	0	2136	71,2	250	551800
senior expert	2171,6	178	213,6	1708,8	71,2	280	608048
<b>CELKEM</b>							<b>2968328</b>

#### RSTS

pozice	celkový úvazek v hodinách	2021	2022	2023	2024	sazba hod/Kč	celkem Kč
realizační manažer, odborník na komunikaci AP	1440	400	480	480	80	300	578016
<b>CELKEM v Kč</b>							<b>578016</b>

#### ENVITECH Bohemia s.r.o.

pozice	celkový úvazek v hodinách	2021	2022	2023	2024	sazba hod/Kč	celkem Kč
Vedoucí monitorovacího týmu	2361	354,2	826,4	826,4	354,2	280	661080
technik měření	2361	236,1	944,4	944,4	236,1	250	590250
technik měření	2361	236,1	944,4	944,4	236,1	230	543030
IT technik	1652,7	472,2	472,2	472,2	236,1	280	462756
CELKEM v Kč							2257116

### BeePartner a.s.

pozice	celkový úvazek v hodinách	2021	2022	2023	2024	sazba hod/Kč	celkem Kč
senior expert 1	640	120	220	220	80	376	240640
senior expert 2	640	120	220	220	80	376	240640
CELKEM v Kč							481280

### Čisté Nebe o.p.s.

pozice	celkový úvazek v hodinách	2021 10 měsíců	2022 12 měsíců	2023 12 měsíců	2024 2 měsíce	sazba hod/Kč	celkem Kč
koordinátor komunikace	640,8	356	106,8	106,8	71,2	230	147384
CELKEM v Kč							<b>147384</b>

Tab. 11: Osobní výdaje (administrativní/koordinační - viz kap. 2.4.1 písm. B) výzvy)

### VŠB TU Ostrava

pozice	celkový úvazek v hodinách	2021 10 měsíců	2022 12 měsíců	2023 12 měsíců	2024 2 měsíce	sazba	celkem
						hod/Kč	Kč
projektový manažer	854,4	356	213,6	213,6	71,2	250	213600
finanční manažer	961,2	267	320,4	320,4	53,4	220	211464
realizační manažer	2136	356	854,4	854,4	71,2	220	469920
administrátor	1281,6	356	427,2	427,2	71,2	220	281952
CELKEM							<b>1176936</b>

## RSTS

pozice	celkový úvazek v hodinách	2021	2022	2023	2024	sazba hod/Kč	celkem Kč
projektový manažer	1440	400	480	480	80	300	578016
administrátor	720	200	240	240	40	220	265478,4
CELKEM v Kč							<b>843494,4</b>

## ENVITECH Bohemia s.r.o.

pozice	celkový úvazek v hodinách	2021	2022	2023	2024	sazba hod/Kč	celkem Kč
Koordinátor projektu za partnera ENVitech Bohemia s.r.o.	1416,6	236,1	236,1	472,2	472,2	300	424980
Účetní a finanční manažer	1416,6	354,2	354,2	354,2	354,2	220	311652
CELKEM v Kč							<b>736632</b>

## BeePartner a.s.

pozice	celkový úvazek v hodinách	2021	2022	2023	2024	sazba hod/Kč	celkem Kč
projektový manažer	640	120	220	220	80	376	240640
CELKEM v Kč							240640

## Čisté Nebe o.p.s.

pozice	celkový úvazek v hodinách	2021	2022	2023	2024	sazba hod/Kč	celkem Kč
projektový manažer	818,8	178	106,8	427,2	106,8	230	188324
CELKEM v Kč							188324

**Tab. 12: Dodávky a služby (viz kap. 2.4.1 písm. A) výzvy)**

specifikace	jedn.	počet	cena / ks Kč	Celkem Kč	rok pořízen í pdle realizac e	partner
pronájem čerpadla pro odběr PM10 k identifikaci původců - 18 měsíců/ 5 ks	ks	5	50 000,00	250 000,00	2021-2023	VŠB
odběrový materiál SiO2 filtr pro odběr PM10, PAU	ks	540	50,00	27 000,00	2021	VŠB
rozpouštědla a chemikálie pro chromatografii a čištění odběrových médií	sada	1	150 000,00	150 000,00	2021-2023	VŠB
zajištění datových přenosů přes operátora + nutná HW/SW podpora	měsíc	20	2 500,00	50 000,00	2021-2024	VŠB
spotřební materiál pro laboratoř, kolony, filtry, těsnění apod.	sada	1	100 000,00	100 000,00	2021	VŠB
pronájem přístroje - hmotnostní detektor - pro identifikaci PAU markerů	měsíc	30	60 000,00	1 800 000,00	2022-2024	VŠB
ferrule, křemenná vata	bal.	15	4 000,00	60 000,00	2021	VŠB
senzory pro FlyingLab, kalibrace	sady	5	50 000,00	250 000,00	2021	VŠB
model prostorové distribuce PMx z dronového měření	ks	1	100 000,00	100 000,00	2023	VŠB
vytvoření webových stránek projektu	ks	1	50 000,00	50 000,00	2021	VŠB
údržba systému IIS - podpora MySQL	ks	30	5 000,00	150 000,00	2021-2023	VŠB
pronájem čerpadla pro odběr PM10 k identifikaci původců - 18 měsíců/ 5 ks	ks	5	50 000,00	250 000,00	2021-2023	VŠB
odběrový materiál SiO2 filtr pro odběr PM10, PAU	ks	540	50,00	27 000,00	2021-2023	VŠB
rozpouštědla a chemikálie pro chromatografii a čištění odběrových médií	sada	1	150 000,00	150 000,00	2021-2023	VŠB
zajištění datových přenosů přes operátora + nutná HW/SW podpora	měsíc	20	2 500,00	50 000,00	2021-2023	VŠB
rozšíření mobilní aplikace SmogAlarm, přidání nově vzniklých monitorovacích stanic do aplikace SmogAlarm	ks	1	190000	190000	2021	Čisté nebe
Spotřební materiál Materiál nezbytný pro provoz měřicí techniky	ks	1	100000	100000	2021-2023	Envitech Bohemia
Drobný instalační materiál	ks	1	10000	10000	2021-2023	Envitech Bohemia

specifikace	jedn.	počet	cena / ks Kč	Celkem Kč	rok pořízen í pdle realizac e	partner
nakupované expertní služby pro realizaci aktivit	ks	1	400000	40000	2021-2024	BeePartner
překlady	ks	1	15000	15000	2021-2024	RSTS
průzkum veřejnost, posouzení vnímání zdrojů	ks	1	160000	160000	2021	RSTS
průzkum státní správa, potřeby SS pro rozvoj	ks	1	40000	40000	2021	RSTS
Celkem s DPH				<b>3852000</b>		

**Tab. 13 a: Cestovní výdaje (odborné/specifické - viz kap. 2.4.1 písm. C) výzvy)**

pozice	2021	2022	2023	2024	Celkem Kč	účel
VŠB	1250	10000	10000	500	21750	výběr lokalit, instalace a přesuny pro monitoring
RSTS	500	1000	1000	500	3000	jednání s obcemi, městy, návštěvy lokalit
Envitech	7000	18000	16000	3000	44000	Cestovní náklady spojené s realizací měření, náklady na odborné konference, veřejná projednávání
BeePartner	500	1000	1000	500	3000	jednání s obcemi, městy, návštěvy lokalit
Čisté Nebe	500	1000	1000	500	3000	prezentace výstupů projektu obyvatelům zapojených obcí
<b>CELKEM</b>					<b>74750</b>	

**Tab. 13b: Cestovní výdaje (administrativní/koordinační - viz kap. 2.4.1 písm. C) výzvy)**

pozice	2021	2022	2023	2024	Celkem Kč	účel
VŠB	1250	1250	1250	500	4250	pracovní setkání, konzultace akčních plánů
RSTS	1250	1250	1250	500	4250	pracovní setkání, konzultace akčních plánů
Envitech	3500	3500	3500	2500	13000	pracovní setkání, konzultace akčních plánů

BeePartner	500	1000	1000	500	3000	pracovní setkání, konzultace akčních plánů
Čisté Nebe	500	1000	1000	500	3000	pracovní setkání, konzultace akčních plánů
CELKEM					<b>27500</b>	

**Tab. 14: Zajištění publicity projektu (viz kap. 2.4.1 písm. D) výzvy)**

název	specifikace	počet	cena / ks Kč	Celkem Kč	rok pořízení podle realizace	partner
webové stránky	info, včetně on line hodnot	1	50000	50000	2021-2023	VŠB
internetová prezentace	propagace	1	60000	60000	2023	RSTS
Letáky	Výroba a tisk	1000	15	15000	2021_2023	Čisté nebe
Plakáty	Výroba a tisk	1000	20	20000	2021 - 2023	Čisté nebe
<b>Celkem včetně DPH</b>				<b>145000</b>		

### Nepřímé výdaje

Nepřímé výdaje budou účtovány jako paušální sazba ve výši až 15 % přímých způsobilých nákladů na zaměstnance (metodika dle kapitoly 2.4.2 písmene b) textu výzvy).

### 4.3. Finanční plán

Náklady	předfinancování	1. MO	2. MO	3.MO	4.MO	5. MO	ZZoR + ZŽoP
Osobní výdaje (odborné/specifické - viz kap. 2.4.1, písm. B) výzvy)	1286425	502860	588597,6	760073,6	909878,4	1209488	1174800
Cestovní výdaje (odborné/specifické - viz kap. 2.4.1 písm. C) výzvy)	14950	5600	9600	13600	12600	12000	6400
Dodávky a služby (viz kap. 2.4.1 písm. A) výzvy)	616769	355600	758000	614000	577000	557000	374000
Osobní výdaje (administrativní/koordinační - viz kap. 2.4.1 písm. B) výzvy)	781108	350617	352498	356258	369155	405752	521557
Cestovní výdaje (administrativní/koordinační - viz kap. 2.4.1 písm. C) výzvy)	5500	1920	4320	4800	4400	4400	2160
Nepřímé výdaje	310130	120800	134000	170500	189800	245700	264500
Publicita	29000	1600	44000	8000	8000	52000	2400
Celkem včetně DPH u služeb	3043882	1372279	1978582	2026736	2150136	2608733	2460111

Tab.15: Způsob čerpání prostředků dotace, haléřový nesoulad může být způsoben zaokrouhlením

Harmonogram bude realizován v uvedených termínech nebo s posunem podle administrace žádosti poskytovatelem. Základní interval je 6 měsíců.

#### 4.4. Způsob financování

Projekt umožňuje částečné předfinancování podle pravidel poskytovatele dotace (uvedeno v dokumentu "Výzva"). Po obdržení prostředků od poskytovatele na účet žadatele, budou převedeny na účet partnera do 21 dnů. Pro rozdělení prostředků bude použitý stejný procentuální poměr z rozpočtu každého partnera (předpoklad 20%).

Závěrečné vyúčtová proběhne v souladu s Pravidly poskytovatele, tj. 10% rozpočtu bude partnerům vyplaceno, až po závěrečném odsouhlasení předložených dokumentů poskytovatelem.

##### 4.4.1. Harmonogram předkládání Dílčích žádostí o platbu (DŽoP)

Náklady	období pro ŽoP	termín předložení poskytovateli
1. monitorovací období	03/21-08/21	1.10.2021
2. monitorovací období	09/21 - 02/22	1.4.2022
3. monitorovací období	03/22 - 08/22	1.10.2022
4. monitorovací období	09/22 - 02/23	1.4.2023
5. monitorovací období	03/23 - 08/23	1.10.2023
Závěrečná ZoR, ŽoP	09/23 - 03/24	30.3.2024

Tab. 16: Termíny předkládání ŽoP a ZoR žadatelem

##### 4.4.2. Harmonogram předkládání podkladů pro DŽoP pro partnery

Náklady	období pro ŽoP	termín předložení Dílčí ZoR a podkladů pro ŽoP žadateli
1. monitorovací období	03/21-08/21	15.9.2021
2. monitorovací období	09/21 - 02/22	15.3.2022
3. monitorovací období	03/22 - 08/22	15.9.2022
4. monitorovací období	09/22 - 02/23	15.3.2023
5. monitorovací období	03/23 - 08/23	15.9.2023
Závěrečná ZoR, ŽoP	09/23 - 03/24	15.3.2024

Tab. 17: Termíny předkládání ŽoP a ZoR partnery

Žadatel předloží v uvedených termínech souhrnnou žádost o platbu (DŽoP) a Dílčí zprávu z realizace (DZoR) a převede řádně vyúčtované náklady na účet jednotlivých partnerů, po:

- schválení všech případných připomínek k DŽoP a DZoR kontrolorem
- obdržení dílčí platby

Převedeny budou pouze prostředky schválené kontrolorem jako uznatelné náklady projektu.



## 5. Harmonogram projektu

Předpokládaný termín zahájení: 1.3.2021

Předpokládaný termín ukončení: 29.2.2024

Délka realizace: 36 měsíců

Základní harmonogram činností

Přehled všech aktivit

	zahájení	ukončení	provádí partneři
Aktivita 1	1.3.2021	31.5.2021	1,2,3,4,5
Aktivita 2	1.6.2021	31.1.2023	1,2,3
Aktivita 3	1.2.2023	31.5.2023	1,2,3,4,5
Aktivita 4	1.6.2023	30.9.2023	1,2,3,4,5
Aktivita 5	1.10.2023	29.2.2024	1,2,3,4,5

Partneři: 1 VŠB, 2 RSTS, 3 Envitech, 4 Beeparner, 5 Čisté Nebe

*Tab. 18: Zapojení partnerů do aktivit*

Aktivita se ve skutečnosti překrývají a v době jejich dílčí realizace pracují všichni partneři.

---

## 6. Závěrečné a shrnující hodnocení projektu

**Technické řešení projektu uvedené v příloze žádosti o podporu odpovídá požadavkům na výstupy z projektu. Projekt je po technické, organizační i finanční stránce bez problémů realizovatelný.**

## 7. Seznam použité literatury

- Schmidl C., Marr I.L., Caseiro A., Kotianová P., Berner A., Bauer H., Kasper-Giebl A., Puxbaum H., 2008. Chemical characterisation of fine particle emissions from wood stove combustion of common woods growing in mid-European Alpine regions. *Atmospheric Environment* 42, 1, 126-141.
- Oros D.R., Simoneit B.R.T., 2001. Identification and emission factors of molecular tracers in organic aerosols from biomass burning. Part 2. Deciduous trees. *Applied geochemistry* 16, 1545-1565.
- Oros D.R., Simoneit B.R.T., 2001. Identification emission factors of molecular tracers in organic aerosols from biomass burning. Part1. Temperate climate conifers. *Applied Geochemistry* 16, 1513-1544.
- Rogge W.F., Hildemann L.M., Mazurek M.A., Cass G.R., Simoneit B.R.T., 1993. Source of fine organic aerosols. 2. Noncatalyst and catalysts-equipped automobiles and heavy-duty trucks. *Environmental Science and Technology* 27, 636-651.
- Rogge W.F., Hildemann L.M., Mazurek M.A., Cass G.R., Simoneit B.R.T., 1991. Source of fine organic aerosols. 1: Charbroilers and meat cooking operations. *Environmental Science and Technology* 25, 1112-1125.
- Chen Y., Tian C., Feng Y., Zhi G., Li J., Zhang G., 2015. Measurements of emission factors of PM<sub>2.5</sub>, OC, EC, and BC for household stoves of coal combustion in China *Atmos. Environ.*, 109,190-196.
- Zeng T., Wang Y., 2011. Nationwide summer peaks of OC/EC ratios in the contiguous United States . *Atmospheric Environment* 45, 578-586.
- Bray E.E., Evans E.D., 1961. Distributions of n-paraffins as a clue to recognition of source beds. *Geochem.Cosmochim Acta* 22, 2-15.
- Oros D.R., Simoneit B.R.T., 2000. Identification and emission rates of molecular tracers in coal smoke particulate matter. *Fuel* 79, 515-536.

---

## 8. Seznam zkratk

B(a)P	Benzo(a)pyren
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
IIS	Inteligentní identifikační systém VŠB
NO <sub>2</sub>	Oxid dusičitý
PAU	Polyaromatické uhlovodíky
PM <sub>10</sub>	Suspendované částice - částice, které projdou velikostně-selektivním vstupním filtrem vykazujícím pro aerodynamický průměr 10 µm odlučovací účinnost 50 %
VOCs	Volatile Organic Compounds – těkavé organické látky
SP	Studie proveditelnosti
DŽoP	Dílčí žádost o platbu
DZoR	Dílčí zpráva o realizaci
ZZoR	Závěrečná zpráva o realizaci