Městská Senzorická Síť

# Záměr projektu

Stav životního prostředí na Ostravsku má přímý dopad na lidské životy, zdraví dětí a ročně stojí stovky miliónů. Vnímáme potřebu integrace a získávaní aktuálních, transparentně dostupných dat. Chceme vytvořit otevřenou platformu využitelnou statní správou, neziskovým sektor, komerční sférou i koncovými uživateli. Využití pokročilé umělé inteligence umožní zpracování a analýzu dat v reálném čase a na základě těchto informací můžou zainteresované strany změnit svoje chování s pozitivním dopadem na životní prostředí, kvalitu života a snížení nákladů. Řešení může být dále škálovatelné z Ostravska i do jiných regionů.

Projekt je primárně určen pro oblast s vysokou mírou znečištění ovzduší. Cílem projektu je zlepšit životní podmínky v objektech (mateřské školky, školy, administrativní budovy, rodinné domy apod.) při nepříznivých rozptylových podmínkách a snížit náklady na provoz a údržbu filtrů jemných částic a jednotek pro řízené větrání (dále též VZT). V případě úspěšné realizace bude možné další nasazení, formou standardního produktu, ve spolupráci s výrobci jednotek VZT.

Společně s partnery chceme dále zlepšit měření kvality ovzduší s využitím mobilních technologií IoT a vytvořit webový portál a mobilní aplikaci pro koncové uživatele.

V neposlední řadě je cílem projektu ověřit a případně navrhnout zlepšení v oblasti bezpečnosti Internetu věcí a jejich připojení do Internetu.

V případě úspěšné realizace je dále možné využít hotové řešení pro další projekty, jako je například měření hospodaření a kvality vody.

# Konkrétní použití

V rámci projektu bude vytvořena studie proveditelnosti a prototyp infrastruktury, která bude sestávat z několika statických a jednoho mobilního senzoru umístěných ve městě Ostrava. Informace o kvalitě ovzduší budeme společně se společností Čisté nebe dále získávat z aktuálních dat Českého Hydrometeorologického Ústavu a zdrojů třetích stran. Cílem projektu je zároveň otestovat mobilní IoT technologie a měření znečištění v různých výškách nebo zájmových bodech (například hlavní křižovatky v době dopravní špičky).

Ke zpracování dat a aktuálního znečištění ovzduší bude využita pokročilá neuronová síť, která umožnuje přesnější a rychlou odezvu a zároveň se umí učit v čase. Neuronové sítě jsou dnes využívány v lékařství , robotice a dalších oblastech.

Na základě této informace bude ovládána jedna vzduchotechnická jednotka v mateřské školce nebo jiném objektu ve správě Statutárního města Ostravy Pro vyhodnocení úspěšnosti bude v objektu měřena kvalita vzduchu a úspor energie před a po nasazení regulace pomocí senzorické sítě.

Koncový uživatelé budou mít přístup na webový portál, kde mohou sledovat aktuální vyhodnocení kvality vzduchu, historii a zlepšení kvality vzduchu v objektu a poskytovat zpětnou vazbu. Zároveň budou v případě zájmu informování pomocí SMS nebo emailů a zhoršení kvality ovzduší a regulaci jednotek. Projekt uvažuje i o vytvoření mobilní aplikace, pro rychlé informování uživatelů a rychlý přístup k aktuálním informacím.

Důležitou částí projektu bude také výzkum zabezpečení celého technologického řešení, jakožto i jeho jednotlivých dílčích prvků, stejně jako autentizace jednotlivých uživatelů.

# Přesahy projektu vůči dalším organizacím



Spolupráce se společností Vodafone na výzkumu možností nové platformy pro tzv. Internet Věcí za použití technologie NB-IoT.

Díky spolupráci s neziskovou organizací Čisté nebe, o.p.s. (<http://www.cistenebe.cz/>) bude možné poskytnout vzniklou infrastrukturu pro použtí nejen v aplikaci sledující čistotu ovzduší v Ostravském kraji, ale i rozšíření jejich aktivit v oblasti zkoumání možných změn s dopadem na zdraví občanů kraje.



Dalším přirozeným partnerem projektu je Statutární město Ostrava, jmenovitě projekt FajnOVA!!! (<http://fajnova.cz/>), který má za cíl vytvoření strategického plánu pro rozvoj města i regionu. Důvodem této spolupráce je apriori možné prozkoumání, zda by celý projekt v jeho komerční verzi bylo možné použít nad reálnou infrastrukturou městských budov.



Aktuálně je v jednání možná spolupráce s Vysokou školou Báňskou a Slezskou Univerzitou v Opavě, a možné využití modelů, dat a dalších možností Národního Superpočítačového Centra (<https://www.it4i.cz/>).

Společnost Atrea je přední český výrobce vzduchotechnických jednotek. V případě úspěšné realizace projektu je možné zařadit řešení do standardního produktového katalogu. Podpora výrobce jednotek je důležitá i z důvodu ovládání jednotek senzorickou platformou.



Nezisková organizace Model klub Hať má již 15 let zkušeností s provozem rádiem řízených letadel a dronů. Uvolili se poskytnout know-how a zázemí pro testování letecké platformy.

# Možná další použití

Vzhledem k tomu, že projekt tak, jak je zde popsán je vlastně pouze jedním z možných použití (business-case resp. use-case) celé platformy, neměl by být větší problém rozšířit v budoucnosti řešení například na nové druhy vstupních dat, zpracovávaných modelů, případně nejen k ovládání vzduchotechniky, ale například celých domů nebo například vodních nádrží či jiných inteligentních či polo-inteligentních částí infrastruktury města.

Důležitou součástí celého prototypového řešení je to, že data zpracovaná na serveru budou dostupná i projektům třetích stran a to i s případnou možností jejich monetizace (zpoplatnění) pomocí kvalitně popsaného API.

# Výstupy projektu

1. Prototypové funkční řešení dle uvedené specifikace
2. Senzory, případně soustavy senzorů pro pasivní I mobilní použití s využitím dronu.
3. Serverová část zpracovávající data ze senzorů a jiných datových zdrojů, schopná posílat informace dalším modulům (API I/O).
4. Ovládání pro klimatizační jednotku, a její propojení s modulem NB-IoT, případně jiným.
5. Aplikace pro mobilní zařízení a webové rozhraní schopné ovládat a sledovat funkce systému.
6. Dokumentace úspěšných částí řešení a případných problémů.
7. Dokumentace výzkumu a implementace zabezpečení celého projektu.

# Složení realizačního týmu

Realizace celého projektu bude zaštítěna neziskovou organizací (zapsaným spolkem) Labka, z.s., jehož primárním cílem je výzkum a inovace na poli moderních technologií, stejně jako vzdělávání vlastních členů a veřejnosti v rámci tohoto tématu (více na https://labka.cz)

Za Labka, z.s., se projektu budou účastnit především tito lidé, ale je možné, že v průběhu projektu se složení může měnit:

* Bc. Tomáš Petrů – předseda Labka, z.s., projektový manažer, autor projeku, vedlejší programátor, administrátor
* Ing. Jiří Sléžka – především aplikace NB-IoT, hlavní administrátor serveru
* Ing. Pavel Polach – návrh a výroba senzorů, jejich napájení, výroba HW-SW prvku schopného ovládat koncové zařízení (v tomto případě vzduchotechniku)
* xxx. Stanislav Dušek – sítě
* Jan Bětík – sítě, programování, administrace serveru, zabezpečení

Za společnost Vodafone Czech Republic a.s.

* Ing. Ladislav Suk – spolupráce se společností Vodafone Czech Republic a.s.

Je možné, že některé části projektu budou mimo možnosti samotného realizačního týmu a je proto nezbytně potřebné, aby samotný projekt počítal například s možností pronajmout programátora, zaplatit výrobu specializovaných zařízení a podobně (viz. Cenový odhad), ačkoliv team jako takový se bude vždy snažit vycházet z vlastní práce, případně z volně dostupných existujících řešení.

# Časová dispozice projektu

Celý projekt je koncipovaný jako studie proveditelnosti a prototypovaní řešení, u nějž bude potřeba nejen kontinuální sběr dat po delší čas, respektive po celou dobu běhu projektu, ale také studie užitečnosti a dlouhodobého chování celé infrastruktury. Z tohoto důvodu navrhujeme využít maximální možnou délku grantového programu, tedy 36 měsíců, což nicméně neznamená, že prototyp bude dostupný až po uplynutí této doby.

Samotné dílčí kroky realizace budou definovány v kompletní projektové dokumentaci.

# Možné problémy, nejasnosti

1. zabezpečení IoT prvků
2. nejasná kvalita běžně dostupných senzorů
3. predikční modely
4. možné použití neurální sítě pro různé modely a různé druhy vstupů
5. protokoly pro řízení vzduchotechnik(y)
6. licence použitých softwarových řešení a licence celého projektu
7. legálnost použití dronu