Monitoring kvality ovzduší pomocí nízkonákladových senzorů – aktuální možnosti a provozní požadavky

Mgr. Pavel Chaloupecký

ENVItech Bohemia s.r.o.
email: chaloupecky@envitech-bohemia.cz

Možnosti měření kvality ovzduší

- Referenční či ekvivalentní systémy

  + nejpřesnější možné metody, spolehlivá data

  + návaznost na evropské standardy

  - vysoké pořizovací náklady a nákladný provoz

  - relativně řídká potenciální síť měření





- Senzorické systémy

  + nízké pořizovací náklady

  + možnost vybudovat hustou síť měřících bodů

  + relativně nízké provozní náklady

  - nižší kvalita naměřených dat (možné interference)

  - nutná návaznost (validace) na referenční metody

  - životnost většiny senzorů – 1 rok



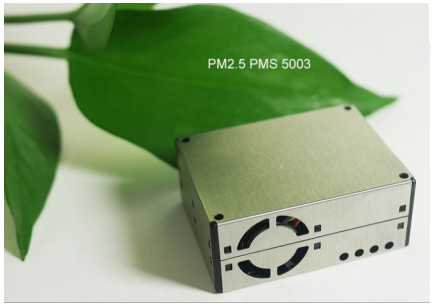


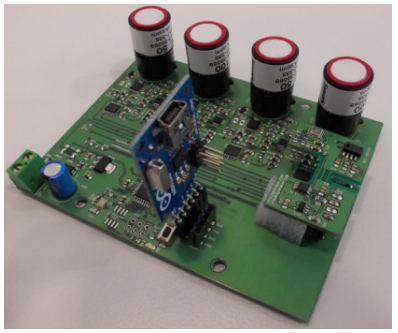
Senzory na měření kvality venkovního ovzduší

Metody měření:

- elektrochemické senzory: NO, NO2, SO2, CO, O3
- optické senzory: PM10, PM2.5
- foto-ionizační detektory: VOC
- polovodičové senzory: NO2, O3, CO
- Spektroskopické senzory: NH3, CO2







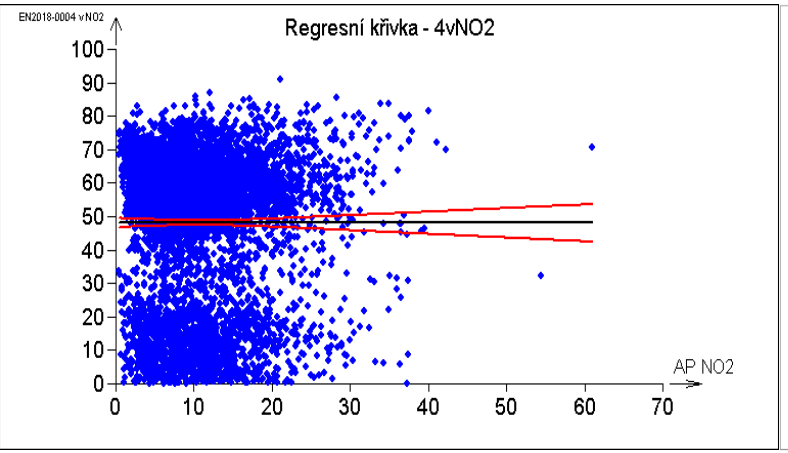


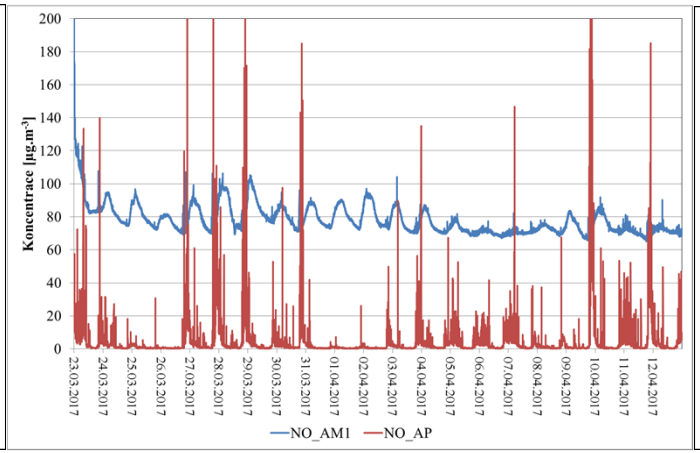


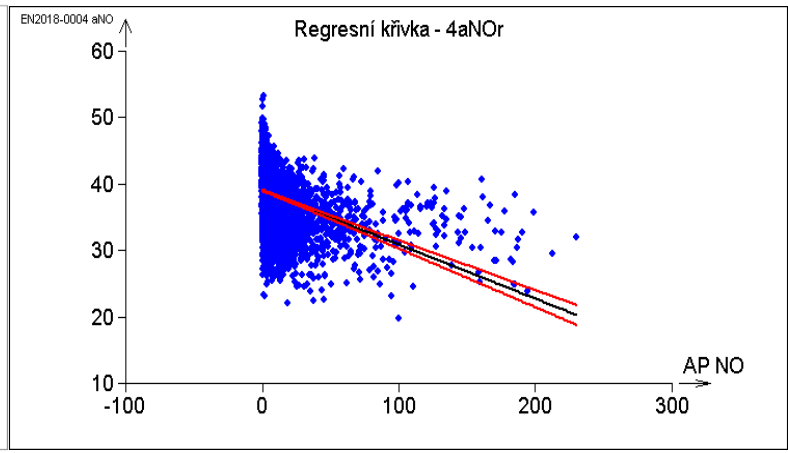


Nízkonákladové senzory

- **Ne každý senzor je vhodný pro měření kvality venkovního ovzduší!!!**

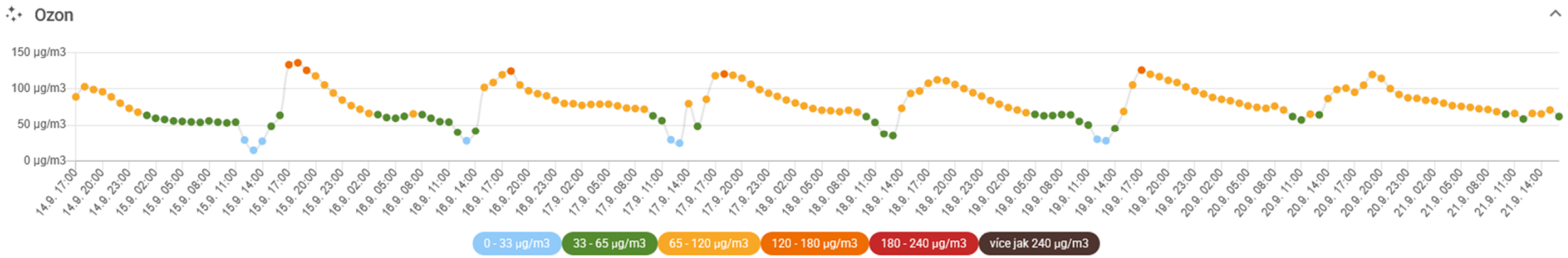


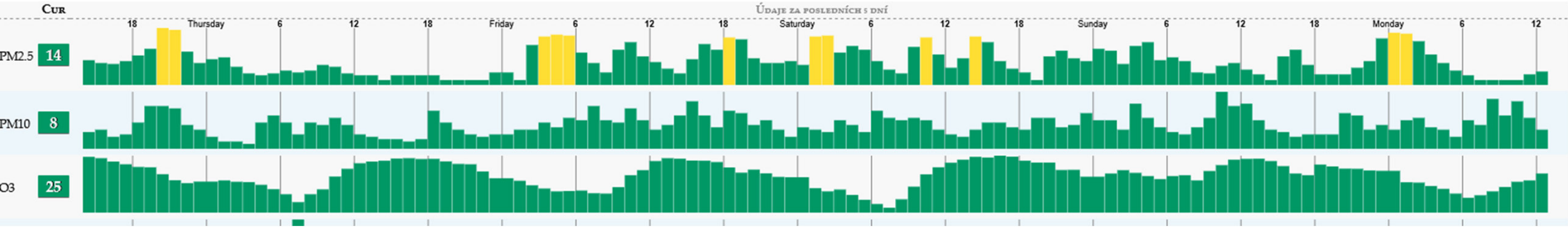




Nízkonákladové senzory

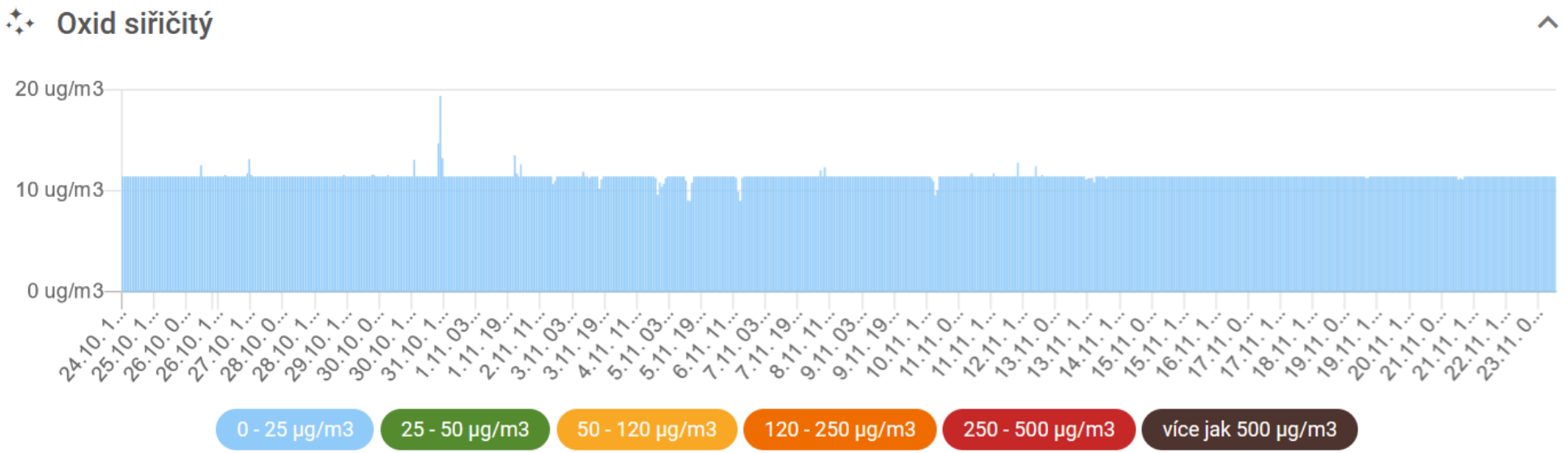
- **Pozor na poskytování zavádějících informací veřejnosti!!!**





Nízkonákladové senzory

- **Pozor na poskytování zavádějících informací veřejnosti!!!**



Nízkonákladové senzory



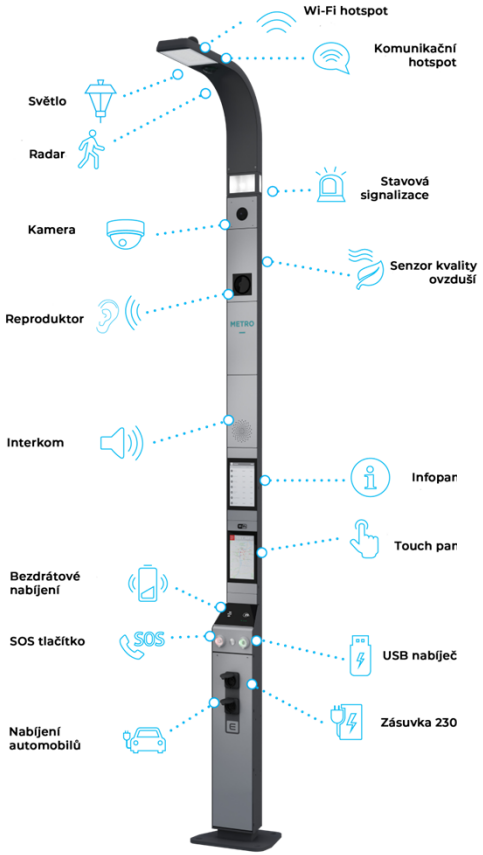








Nízkonákladové senzory všude kolem nás









Nízkonákladové senzory

- **Senzory tu jsou a budou!!!**

- **CO S TÍM TEDY DĚLAT?**



Smysluplné využití nízkonákladových senzorů

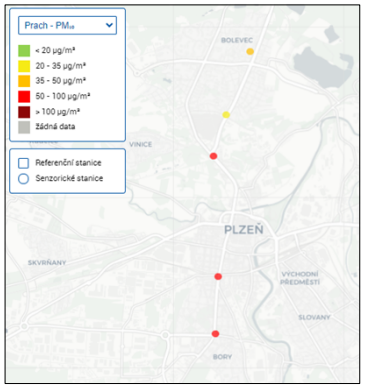


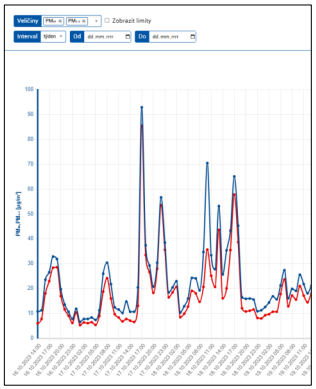
- Síť měření imisí znečišťujících látek v městských lokalitách
- Aplikace v rámci konceptů SmartCities
- Monitoring kvality ovzduší v rámci průmyslových podniků nebo průmyslových zón
- Monitoring zdrojů zápachu – H2S, NH3 (např. ČOV, zemědělství, atd.)
- Identifikace zdrojů znečišťování ovzduší – především v mikroměřítku
- Validace rozptylových modelů
- Indikativní monitoring kvality ovzduší v lokalitách bez přívodu elektřiny
- Vědecké projekty (např. monitoring ovzduší pomocí dronů)

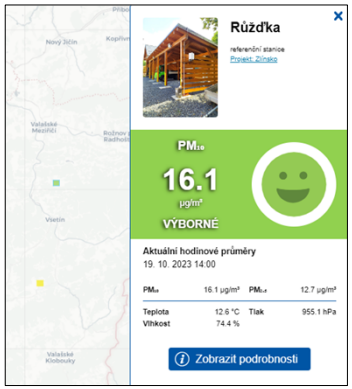


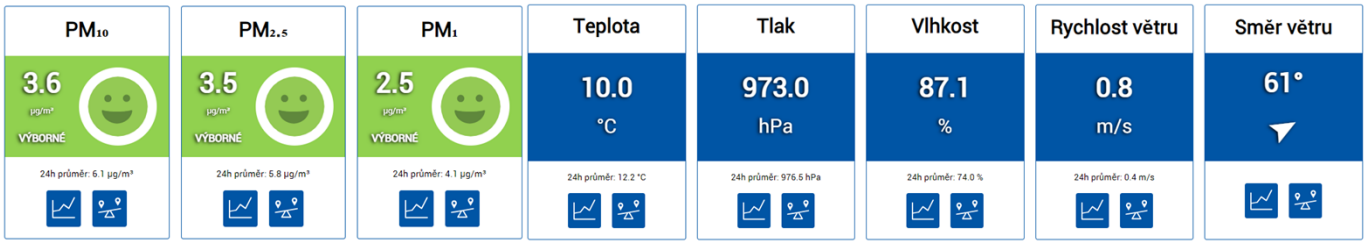
Aplikace nízkonákladových senzorů

- Měřme pouze látky, které senzory dokáží měřit!
- Kde je třeba být obezřetný:
  - SO2
  - VOC
  - O3
  - pachové látky
  - …



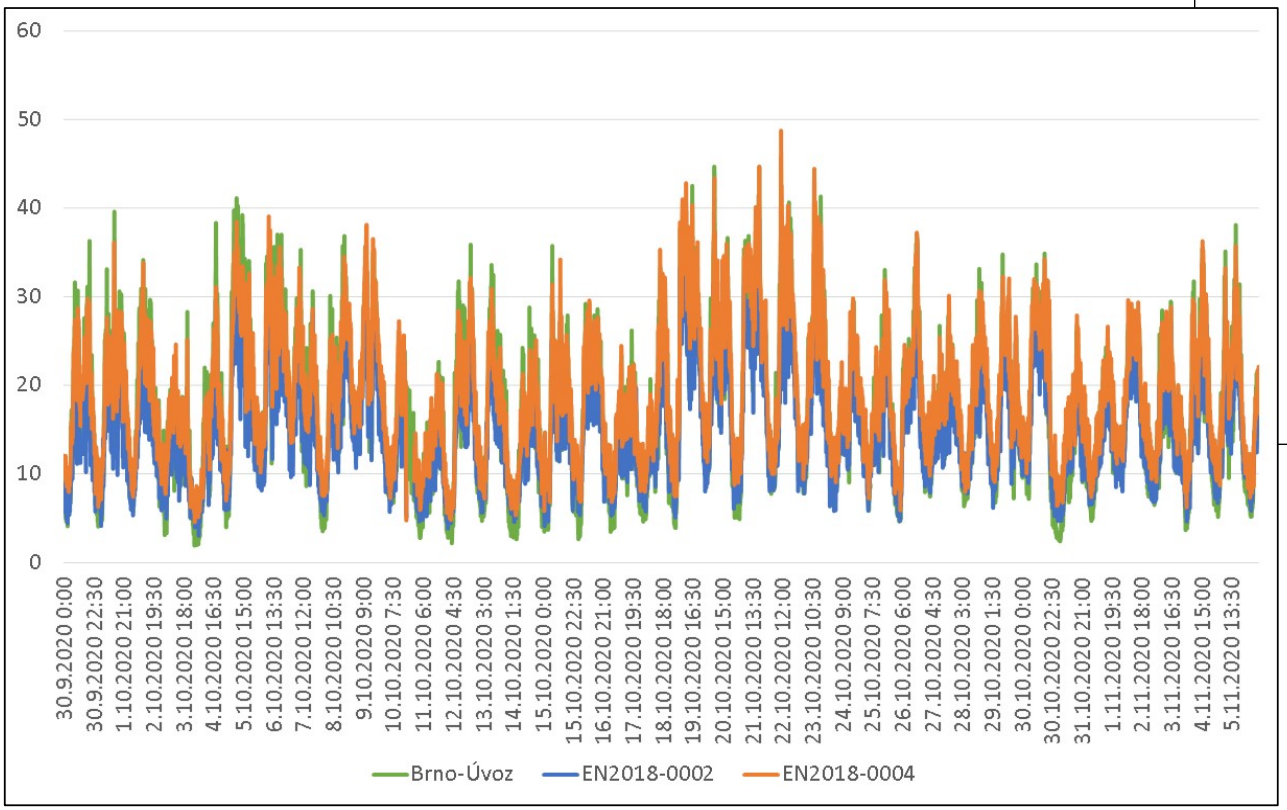


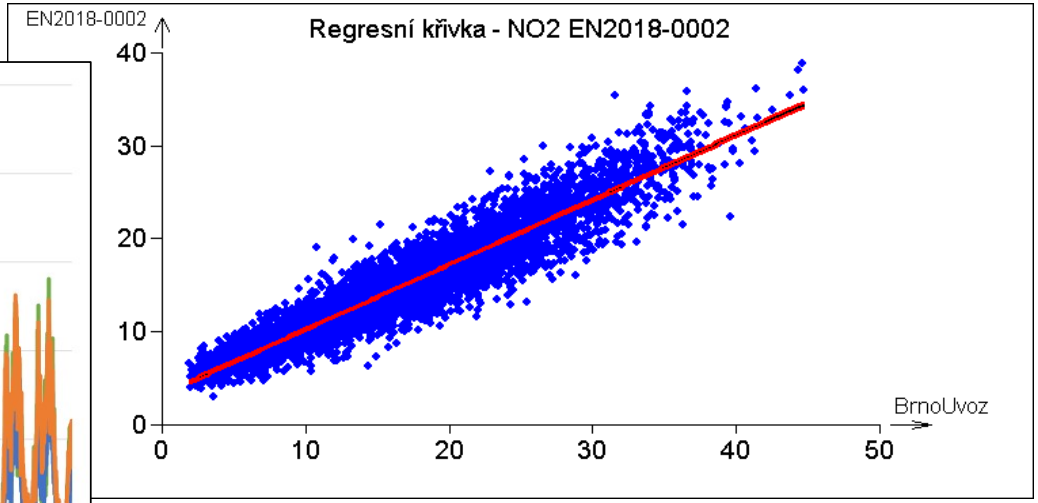




Aplikace nízkonákladových senzorů

- Měřme pouze látky, které senzory dokáží měřit!

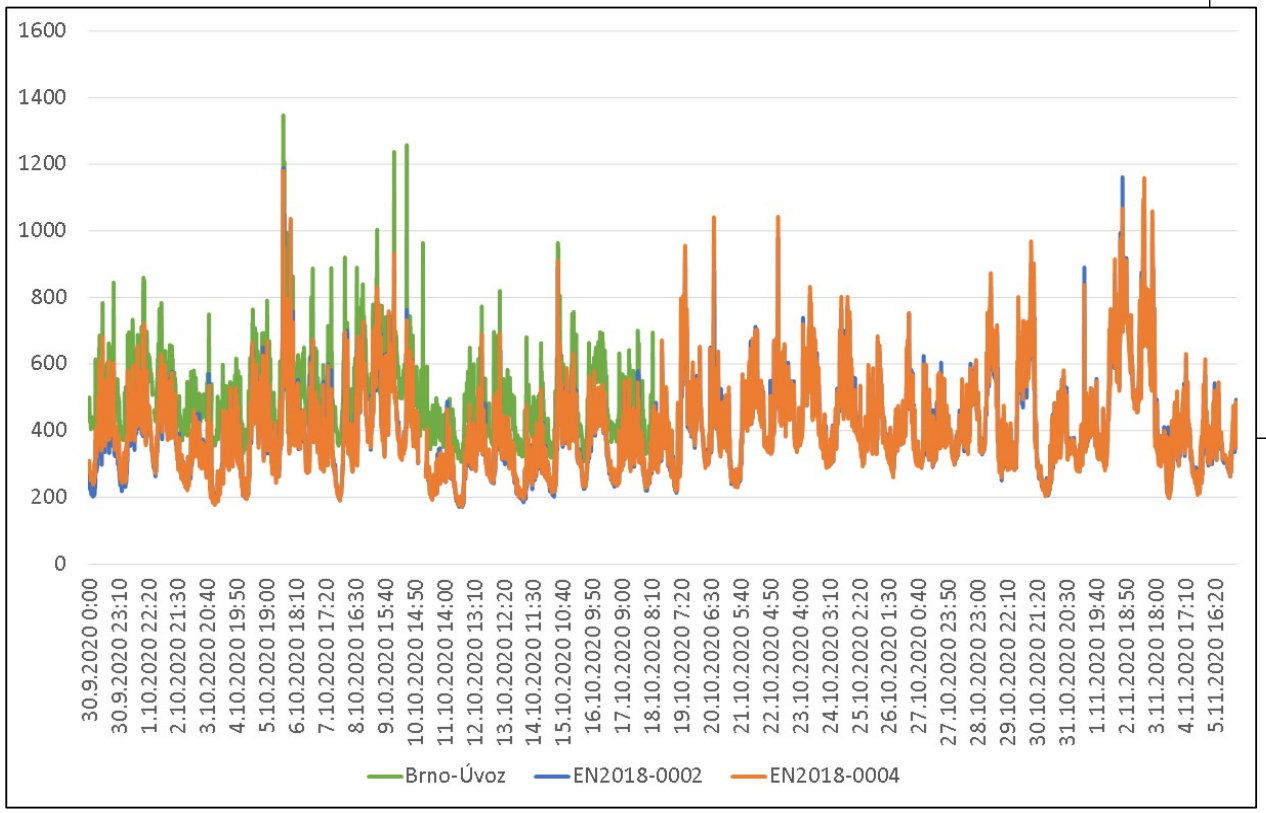


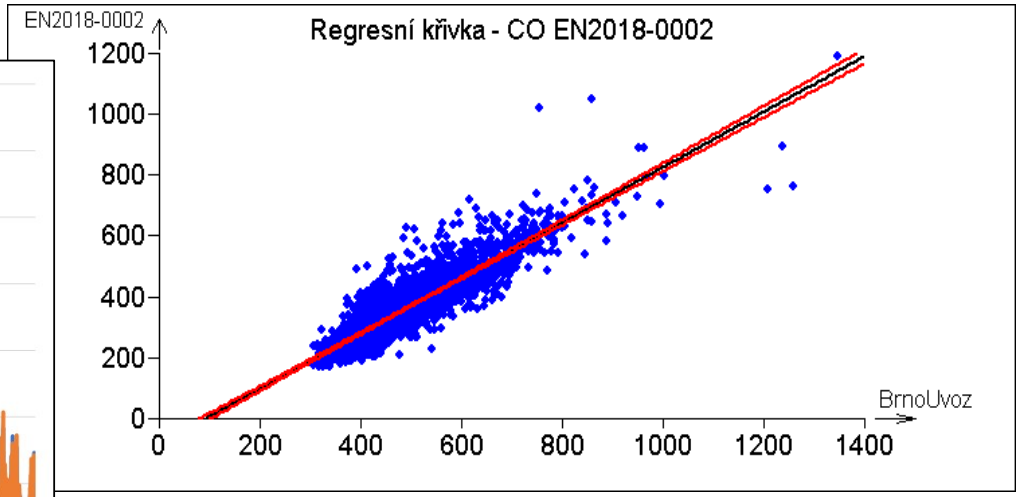


R^2 = 0.8863 resp. 0.8996

Aplikace nízkonákladových senzorů

- Měřme pouze látky, které senzory dokáží měřit!

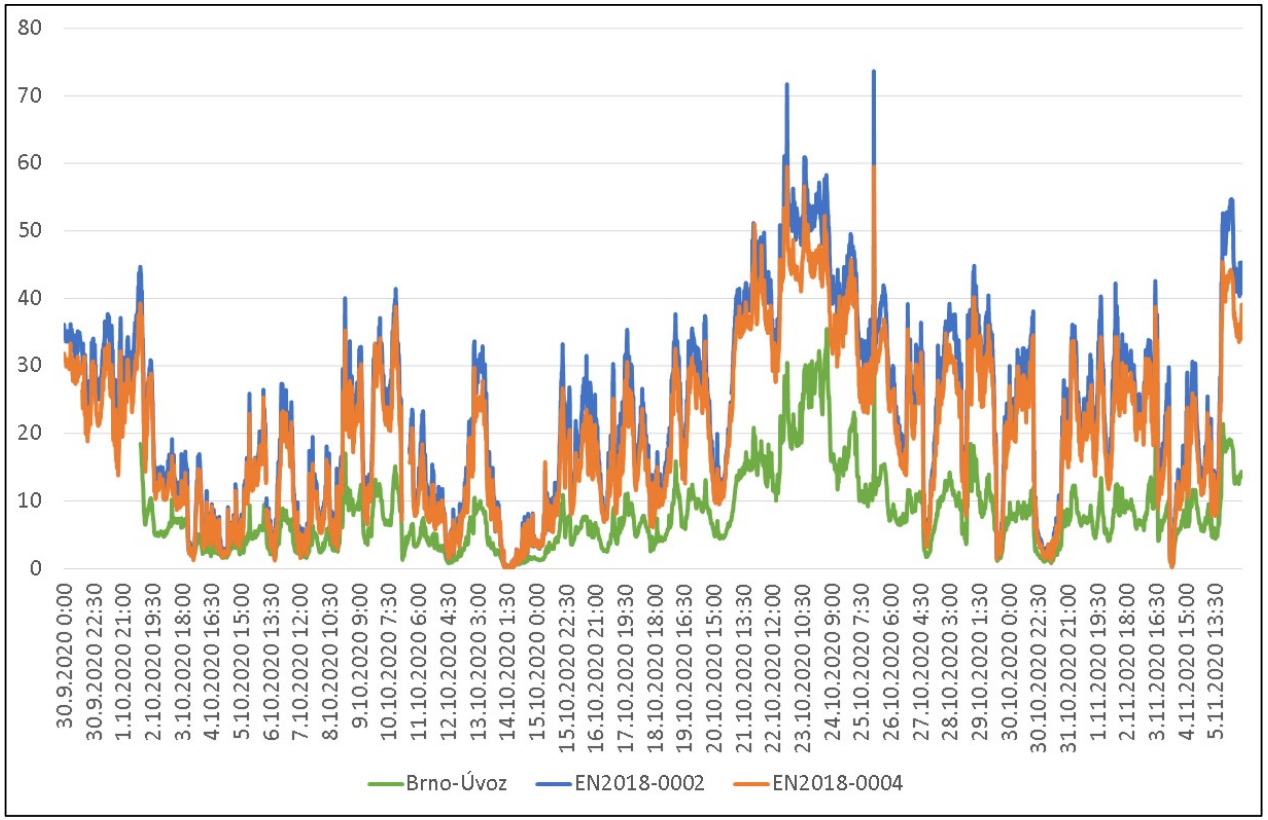


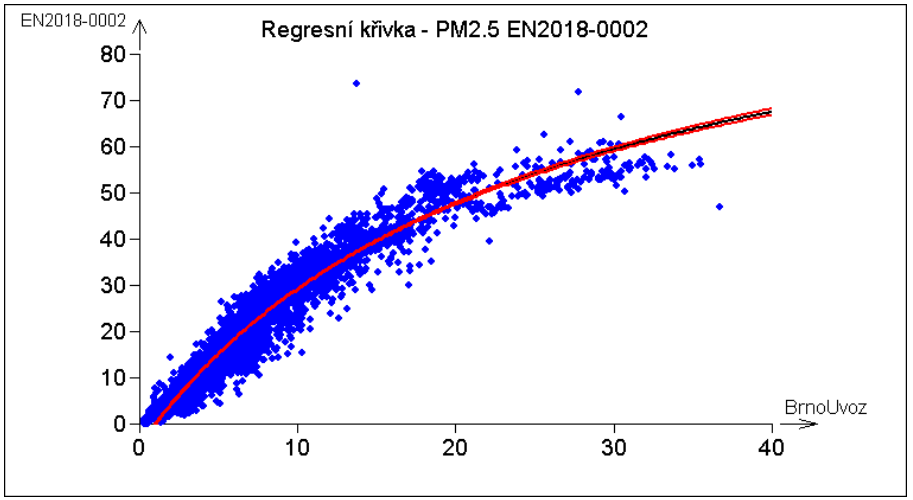


R^2 = 0.7892 resp. 0.8044

Aplikace nízkonákladových senzorů

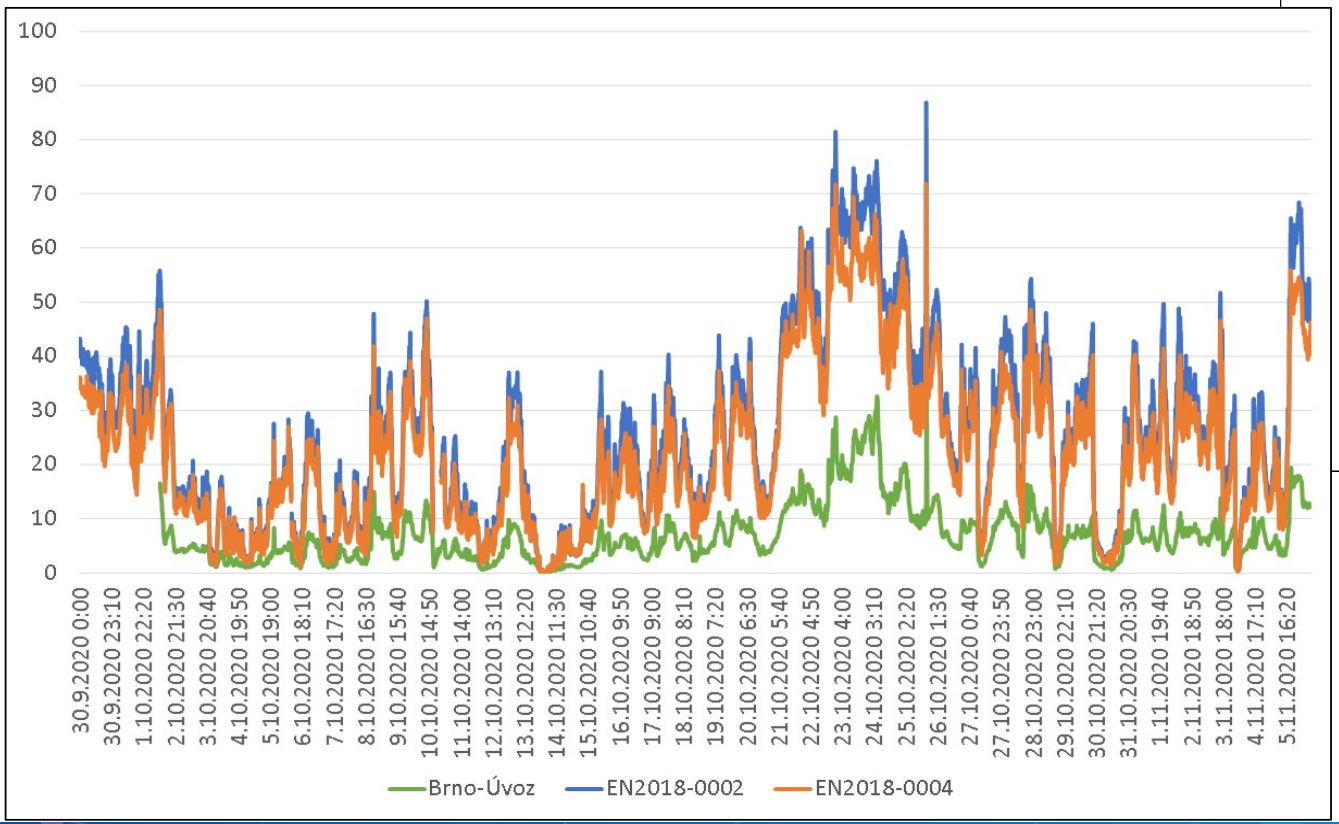
- Měřme pouze látky, které senzory dokáží měřit!

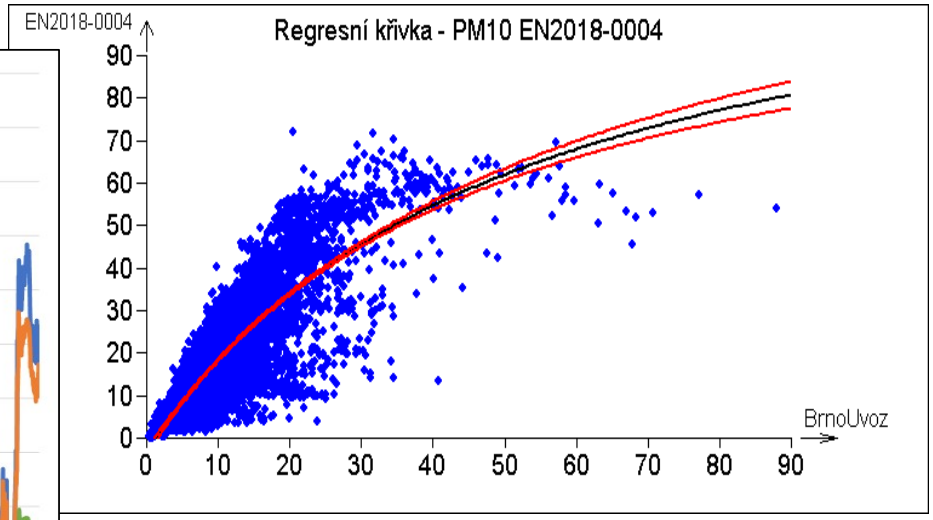




Aplikace nízkonákladových senzorů

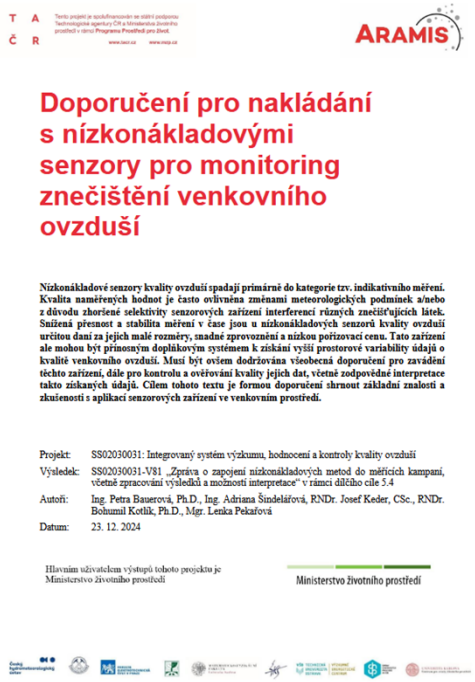
- Měřme pouze látky, které senzory dokáží měřit!

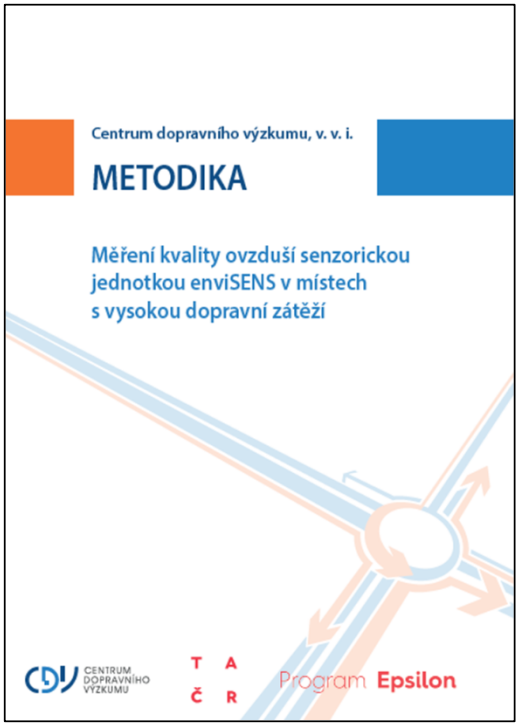




Aplikace nízkonákladových senzorů

- Doporučení pro nakládání s nízkonákladovými senzory pro monitoring znečištění venkovního ovzduší - ČHMÚ
- Provozujme senzory tak, abychom využili jejich přednosti a eliminovali nedostatky
- Metodika schválená Ministerstvem dopravy pod č. j. MD-634/2021-710/7





Projekt iSMOK

- databáze měření nízkonákladovými senzory
- Podmínky pro připojení senzorů do databáze

T A
Č R

- Projekt Integrovaný senzorový monitoring ovzduší a jeho kvality (SQ01010061) je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu Prostředí pro život 2.

VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA | CENTRUM ENERGETICKÝCH A ENVIRONMENTÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ | CENTRUM ENET

Český hydrometeorologický ústav



Nezbytné podmínky pro provoz senzorů

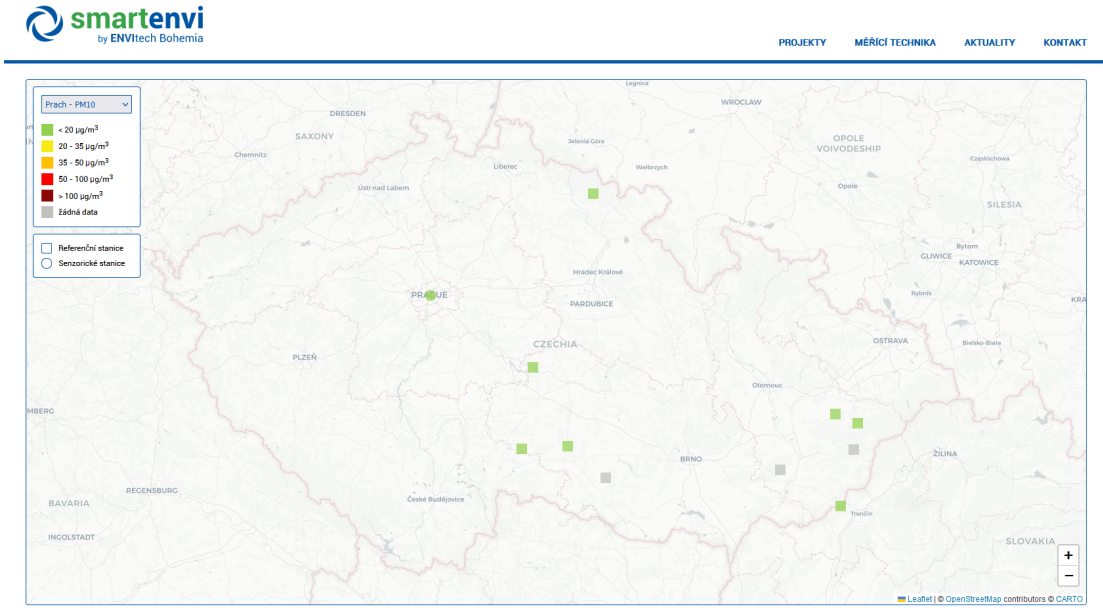
- Srovnání s referenčními přístroji

  - „Kalibrace“ senzorů x validace dat

  - Nezbytné před instalací i během provozu

  - V měřící síti nutnost srovnání senzorů navzájem

- Pravidelná kontrola naměřených dat
- Správná interpretace dat
- Dodržování životnosti senzorů



Hybridní systém

- Kombinace 1 nebo více certifikovaných jednotek + senzorické jednotky



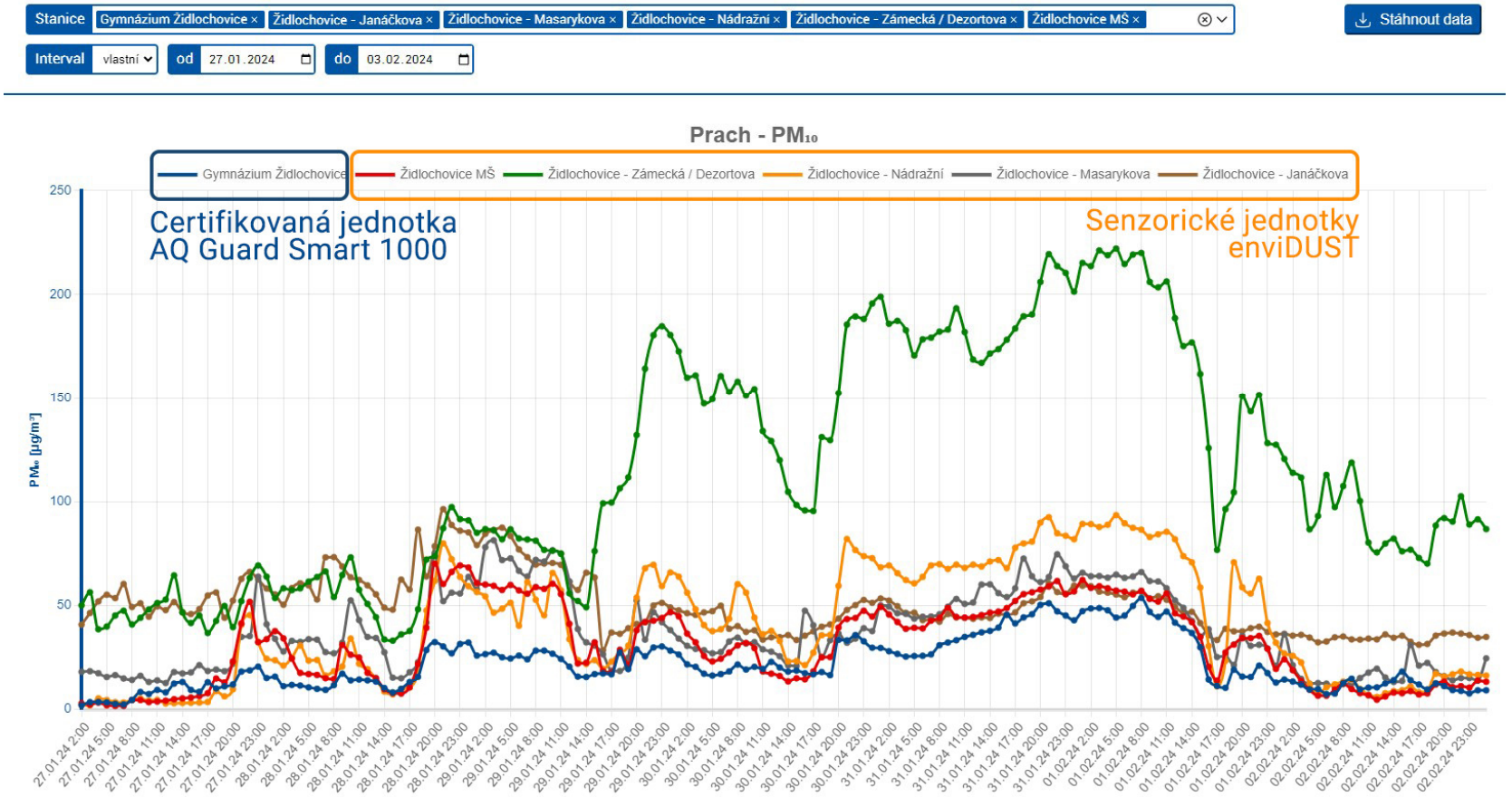




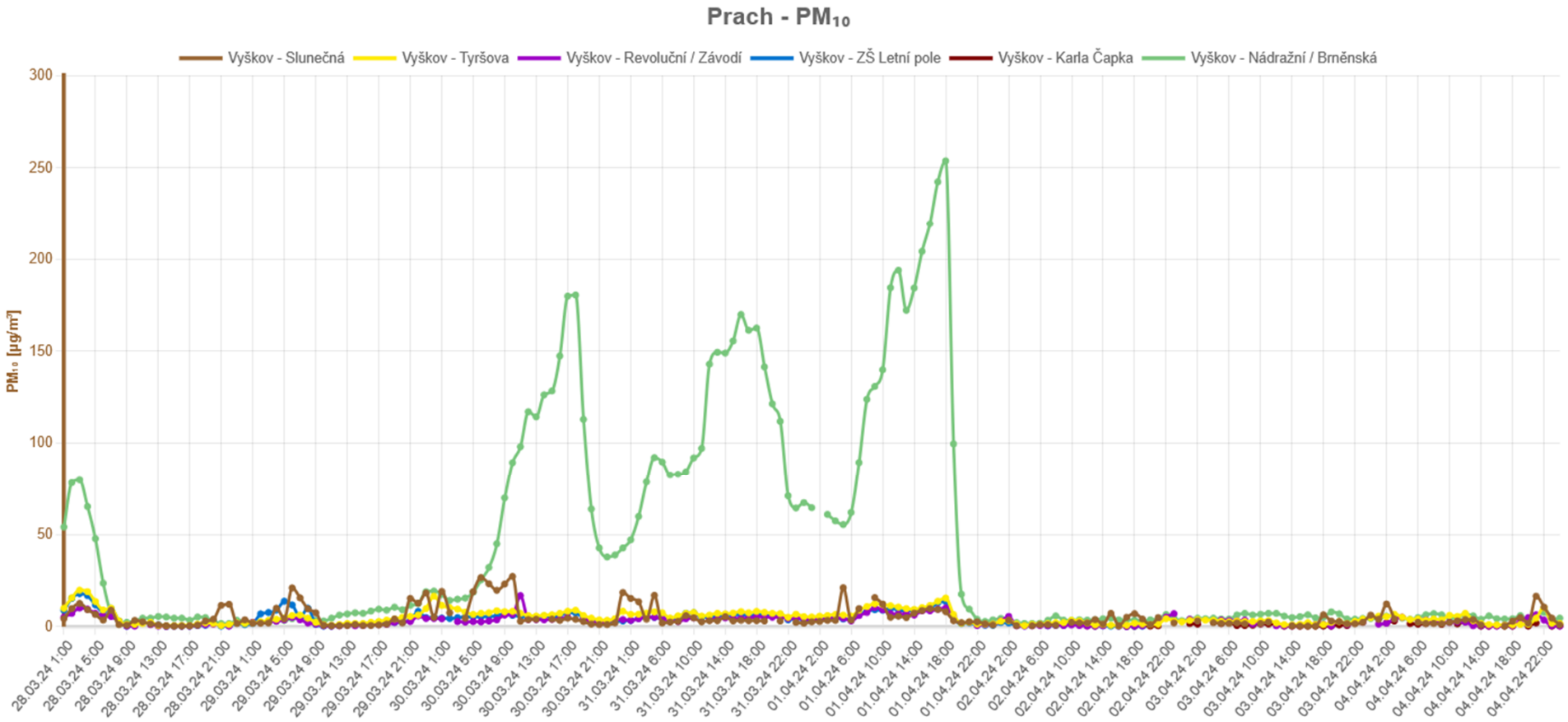




Benefity konceptu hybridní monitorovací sítě



Benefity konceptu hybridní monitorovací sítě



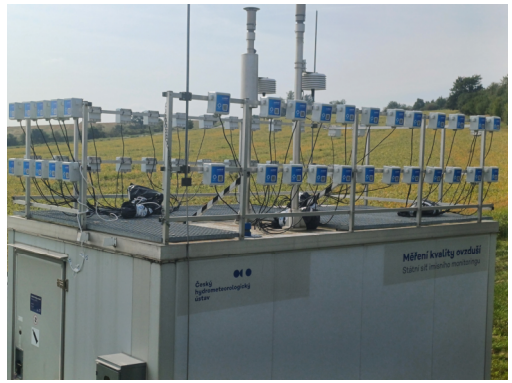
Souměření senzorických jednotek







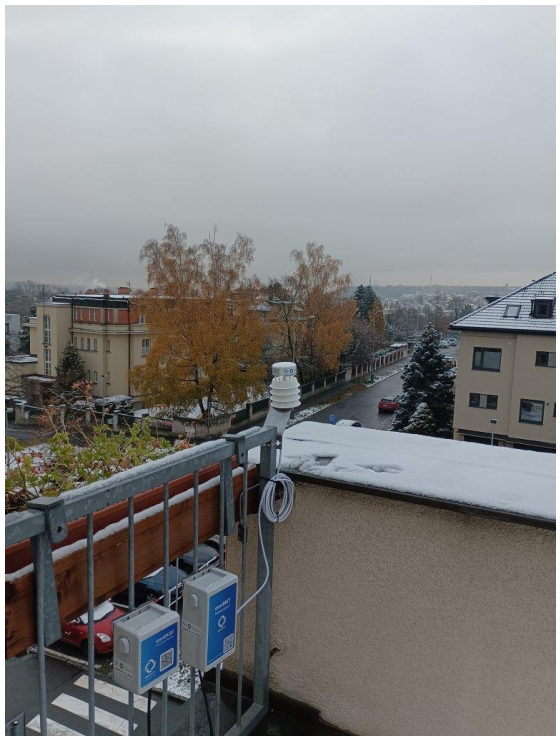






Příklady úspěšných senzorických aplikací

- Praha 6
  1x AQG + 10x enviDUST



- Znojmo, Vyškov, Židlochovice
  3x AQG + 15x enviDUST





- Rožnov p. Radhoštěm
  3x AIM + 10x enviDUST



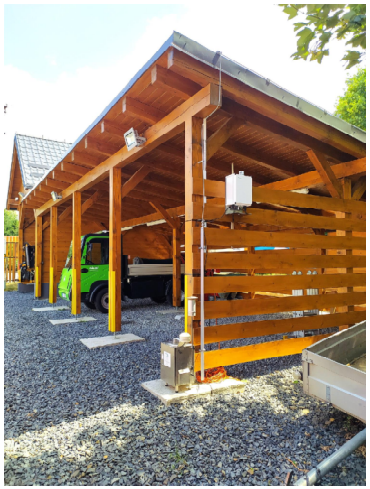
Příklady úspěšných senzorických aplikací

- Plzeň – 5x enviSENS
- Křivoklátsko – 1x AQG + 12x enviDUST
- Velvary – 1x AQG + 7x enviDUST
- Mělník – 1x AQG + 10x enviDUST
- Ostrava Hrabová – 20x enviDUST
- Velká Bystřice – 1x AIM + 15x enviDUS
- Nižní Lhoty – 1x AIM + 15x enviDUST
- Krnov – 5x enviSENS
- Koridor D8 – 2x AQG + 54x enviDUST
- Lovosice – 10x enviDUST
- …











Edukativní a osvětové projekty











- Kombinace měření kvality ovzduší a edukativních či osvětových kampaní ve školách, na náměstích, v úřadech, apod. Často v kombinaci s edukativní show „Smokeman zasahuje“
- Příklady podobných projektů:
  - Edukativní projekt pro gymnázia v Jihomoravském kraji
  - Edukativní projekt pro gymnázia ve Zlínském kraji
  - Osvětové projekty ve Zlínském kraji

Měření žádným senzorem nedosahuje kvality měření referenčními přístroji!!!

envitech



