

Konceptné rozširovanie senzorickej siete na mestskej infraštruktúre mesta Žilina



**Technické služby
mesta Žilina**

IS INDUSTRY
SOLUTIONS



**ŽILINSKÁ UNIVERZITA
V ŽILINE**

Ing. Bc. Roman Barčík - IS – Industry Solutions a.s.

Ing. Peter Ďurana, PhD. - Technické služby mesta Žilina, s.r.o.

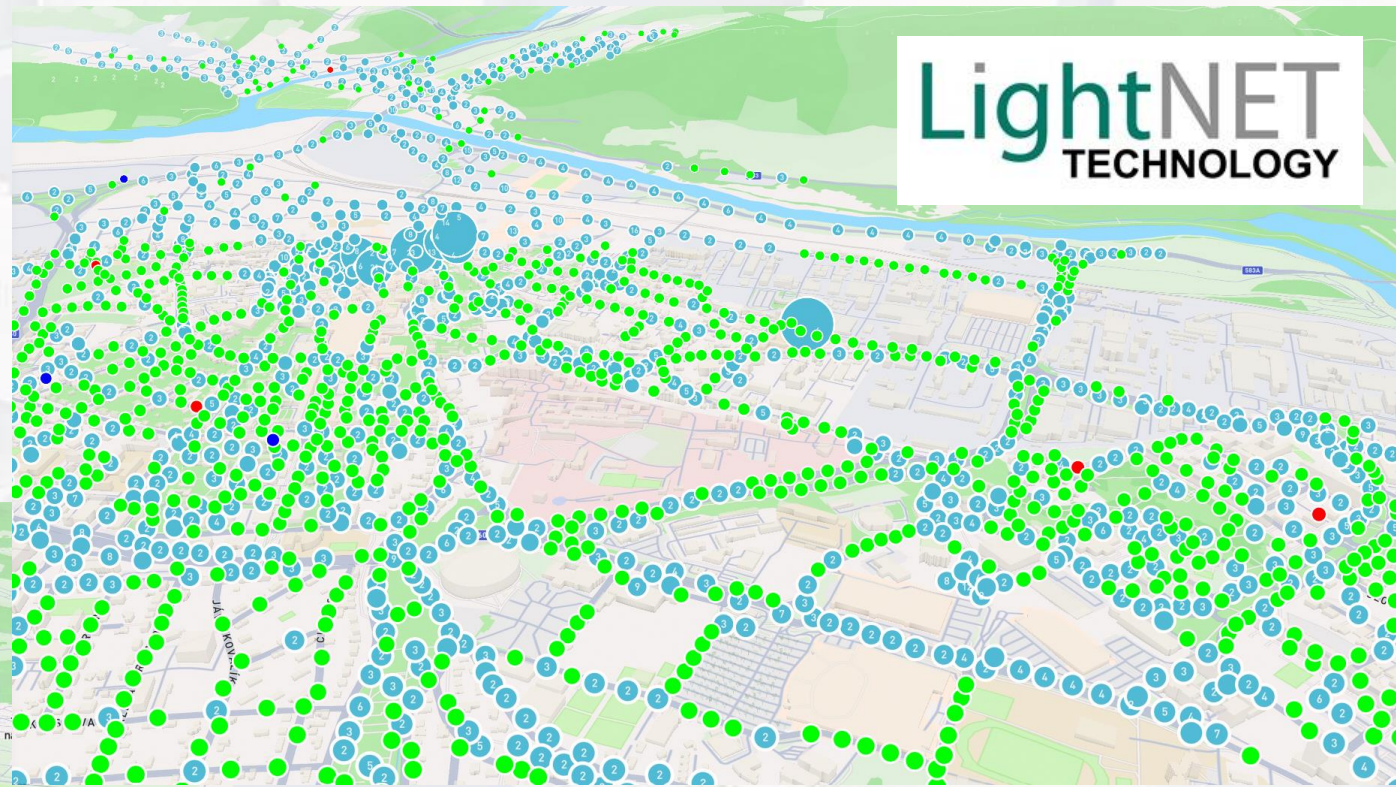
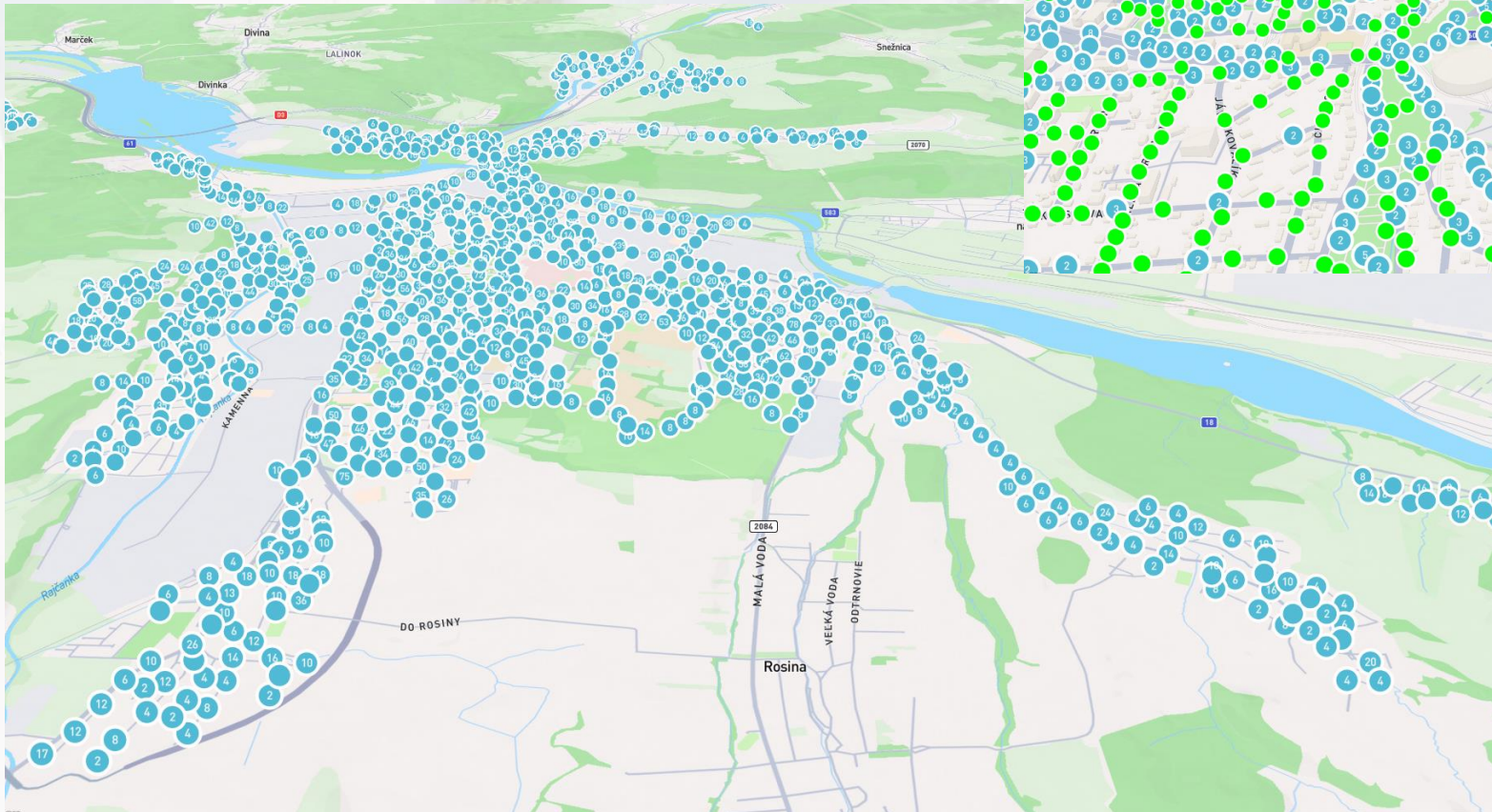
doc. Ing. Dušan Jandačka, PhD. - Žilinská univerzita v Žiline, Stavebná fakulta, Katedra cestného a environmentálneho inžinierstva

KONCEPCIA BUDOVANIA SENZORICKEJ SIETE



- ✓ **využitie mestskej infraštruktúry**
- ✓ **viac úrovní** (akreditované, certifikované a low cost zariadenia)
- ✓ **trvalý rozvoj** (príprava, posudzovanie a vyjadrenia, hľadanie zdrojov financovania)
- ✓ **trvalá udržateľnosť** (zdroje financovania, verejný záujem, primárne a sekundárne využitie)
- ✓ **partnerská spolupráca** (mestské inštitúcie, akademický sektor, súkromný sektor...)
- ✓ **tvorba strategických dokumentov** (generely, technické listy, akčné a strategické plány, koncepcie, štúdie)
- ✓ **pravidelné overovania, merania a validácia** (certifikácie, akreditované inštitúcie a odborné authority, vedecko-výskumné projekty, mestské laboratórium...)
- ✓ **verejné prezentácie** (platformy, diskusie, konferencie...)

INFRAŠTRUKTÚRÁLNE MOŽNOSTI ROŽŠIROVANIA SENZORICKEJ SIETE



LightNET
TECHNOLOGY

Mestská chrbticová power line dátová a napájacia infraštruktúra sústavy verejného osvetlenia

- ✓ **svetelné body: skoro 10 000 ks** komunikačných, monitorovacích, ovládacích a napájacích rozhraní pre senzorické zariadenia
- ✓ **RVO: cez 150 ks** komunikačných, monitorovacích, ovládacích a napájacích rozhraní pre senzorické zariadenia a centrálné miesta pre budovanie lokálnych dátových bezdrôtových zón

REALIZOVANÉ a PREBIEHAJÚCE PROJEKTY V OBLASTI MONITOROVANIA MIKROKLÍMY, OVZDUŠIA a MOBILITY

CleverNet

Zavádzanie inovatívnych senzorických sietí v cezhraničných regiónoch

- ✓ Meteorologické merania
- ✓ Merania mobility

Inteligentné priechody

Moderné technológie v meste Žilina

- ✓ Senzorická sieť na mestskej infraštruktúre
- ✓ Environmentálne a meteorologické merania
- ✓ Mobilita

REMoT

Výskum mobility a emisných atribútov dopravného procesu

- ✓ Senzorická sieť na mestskej infraštruktúre
- ✓ Environmentálne a meteorologické merania
- ✓ Merania mobility

Inteligentné meteostanice

Moderné technológie v meste Žilina

- ✓ Senzorická sieť na mestskej infraštruktúre
- ✓ Environmentálne a meteorologické merania

Merače rýchlosti a merače intenzity dopravy

Moderné technológie v meste Žilina

- ✓ Senzorická sieť na mestskej infraštruktúre
- ✓ Merania mobility

SPINE

Inteligentné iniciatívy vo verejnej doprave pre klimaticky neutrálne európske mestá

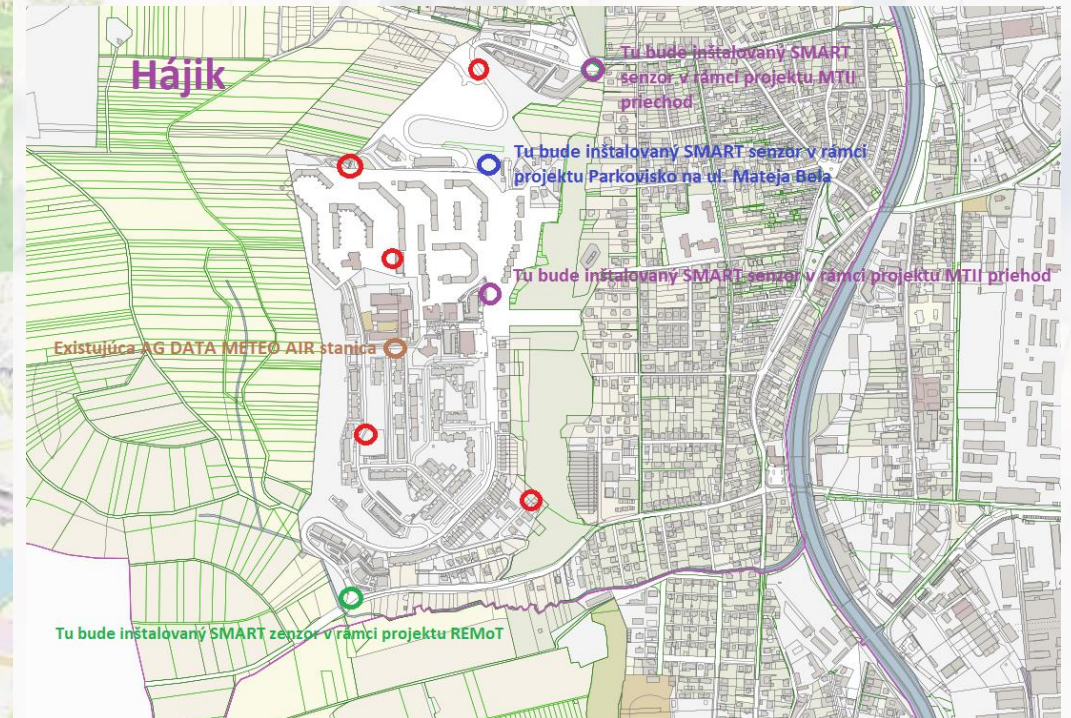
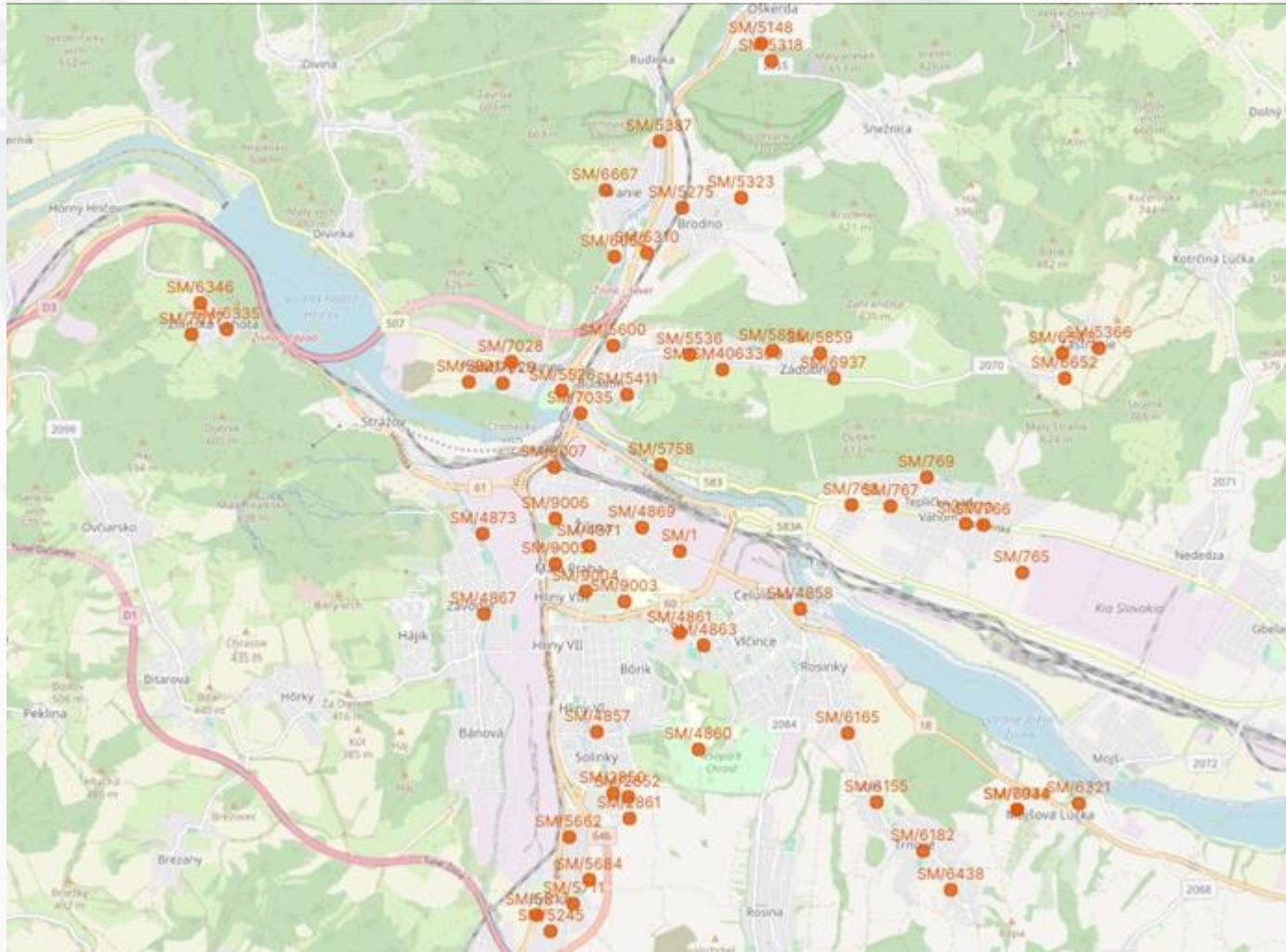
- ✓ Senzorická sieť na mestskej infraštruktúre
- ✓ Merania mobility

PREBIEHAJÚCE PROJEKTY

Zvýšenie energetickej efektívnosti sústavy verejného osvetlenia

Zavádzanie senzorickej siete 200 ks SMART senzorov a detektorov

- ✓ Meteorologické a environmentálne merania
- ✓ Merania mobility
- ✓ Kooperácia mestských inštitúcií (MsÚ a Technické služby mesta Žilina), akademického sektora (Žilinská univerzita v Žiline) a realizátora diela (IS – Industry Solutions)



PREBIEHAJÚCE PROJEKTY

Platforma INVIPO

Príklad integrácie inteligentných meteostaníc Agdata projektu Moderné technológie v meste Žilina

The screenshot displays the INVIPO platform interface. At the top, there's a map of Žilina with a location pin for 'Air - kr. Košická / Nemocničná'. Below the map, the 'AGDATA SMART' logo is visible. The main dashboard shows a navigation bar with various station names, and a detailed view for the selected station. The dashboard includes a status bar with a red background indicating 'Stav ovzdušia: Zlý' and a '100% @ 1 minute ago' indicator. Below this, there are several data cards for different pollutants: PM 1 (14 µg/m³), PM 2.5 (17 µg/m³), PM 4 (17 µg/m³), PM 10 (18 µg/m³), NO₂ (9.59 µg/m³), SO₂ (5.71 µg/m³), CO (41.25 µg/m³), and noise levels (53.67 dB and 67 dB). A table below these cards provides a historical overview of the data. At the bottom, there are two line graphs showing the concentration of PM 1 and PM 2.5 over time. On the right side, a vertical panel displays a list of pollutants with their current values and a small map showing the station's location.

Air - kr. Košická / Nemocničná

Meteostanice

100% @ 1 minute ago

PM 1	PM 2.5	PM 4	PM 10	NO ₂	SO ₂	CO	53.67 dB	67 dB	12.07 V
14 µg/m ³	17 µg/m ³	17 µg/m ³	18 µg/m ³	9.59 µg/m ³	5.71 µg/m ³	41.25 µg/m ³	53.67 dB	67 dB	12.07 V

dátum	Pevné častice < 1 µm	Pevné častice < 2.5 µm	Pevné častice < 4 µm	Pevné častice < 10 µm	Oxid dusičitý - NO ₂	Oxid siričitý - SO ₂	Oxid uhoľnatý - CO	Hluk (průměr)	Hluk (max)	Baterie
11.06. 15:00	15.8 µg/m ³	17.5 µg/m ³	18 µg/m ³	19.1 µg/m ³	4.93 µg/m ³	5.71 µg/m ³	56.88 µg/m ³	54.5 dB	74 dB	12.07 V
11.06. 14:00	15.76 µg/m ³	17.48 µg/m ³	17.9 µg/m ³	19.19 µg/m ³	3.67 µg/m ³	5.99 µg/m ³	64.88 µg/m ³	54.56 dB	82 dB	12.08 V
11.06. 13:00	17.35 µg/m ³	19.5 µg/m ³	20 µg/m ³	20.6 µg/m ³	2.96 µg/m ³	6.14 µg/m ³	108.13 µg/m ³	54.83 dB	77 dB	12.09 V
11.06. 12:00	19.85 µg/m ³	22.45 µg/m ³	23.05 µg/m ³	24.35 µg/m ³	2.79 µg/m ³	5.71 µg/m ³	164.44 µg/m ³	54.58 dB	79 dB	12.11 V
11.06. 11:00	22.4 µg/m ³	25.75 µg/m ³	26.75 µg/m ³	27.6 µg/m ³	5.5 µg/m ³	5.71 µg/m ³	151.94 µg/m ³	54.38 dB	73 dB	12.12 V
Ø - Průměr	20.89 µg/m ³	26 µg/m ³	27.48 µg/m ³	29.62 µg/m ³	24.08 µg/m ³	6.16 µg/m ³	196.81 µg/m ³	51.73 dB	76.64 dB	12.26 V
Z - Suma										

Čísť: Pevné častice < 1 µm

Čísť: Pevné častice < 2.5 µm

OXID UHOĽNATÝ POSLEDNÝCH 7 DNÍ

OXID DUSIČITÝ POSLEDNÝCH 7 DNÍ

PREBIEHAJÚCE PROJEKTY

Platforma INVIPO

Moderné technológie v meste Žilina

- ✓ Mestská verejná a neverejná platforma
- ✓ Integračná a vizualizačná IoT platforma

Žilina

Pozrite sa na vaše mesto zblízka prostredníctvom Public Portálu. Preskúmajte dopravnú situáciu, pozrite sa do ulíc, uľahčíte si cestovanie, alebo len sledujte, ako sa mestu darí.

DOPRAVA
Uzávierka
29. 6. 2023 - 30. 6. 2024
Úplná uzávierka železničného praecestia.

ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

CO	Oxid uhoľnatý	77,5 ppb
NO ₂	Oxid dusičitý	6,5 µg/m ³
Častice - PM1.0		11 µg/m ³
Častice - PM10		13,25 µg/m ³
Častice - PM2.5		12,75 µg/m ³
Pevné častice - PM4		13 µg/m ³
SO ₂	Oxid siričitý	6,79 ppm

METEOSTANICE

💧	Vlhkosť vzduchu	65,98 %
🌬️	Tlak vzduchu	968,89 hPa
☀️	Teplota vzduchu	20,22 °C
💡	Intenzita svetla	6 837 Lux
💧	Zrážkomer	0 mm/h
➡️	Smer vetra	253,13 °
🌀	Poryvy vetra	2,36 m/s
🌀	Rýchlosť vetra	0,61 m/s

VEREJNÁ DOPRAVA

1	3	4	5	6	7
14	16	20	21	22	24
26	27	29	30	31	50
67					

INFORMÁCIE Z MESTA

11. 6. 2024, 14:41:18
Mesto Žilina vyhlasuje mimoriadny stav z dôvodu úniku nebezpečnej...

7. 6. 2024, 15:06:34
Žilina sa zapojila do najväčšej dobrovoľníckej akcie

7. 6. 2024, 15:00:30
Lesopark pomáhajú zveľadiť dobrovoľníci z Táchu Slovensko

PREDPOVEĎ POČASIA

Slabý dážď
22 °C
Dnes

NAHLÁSENIE NEFUNKČNÉHO SVIETIDLA

INDEX KVALITY OVZDUŠIA

1
Dobrá

Public portal powered by Inviipo
© 2017 - 2024 Incinity s.r.o.

Životné prostredie

Index kvality ovzdušia

1
Dobrá

Vykonať svoje obvyklé vonkajšie aktivity bez obmedzenia

INDEX KVALITY OVZDUŠIA ZA POSLEDNÝCH 30 DŇÍ

Public portal powered by Inviipo © 2019 Incinity s.r.o.

Životné prostredie

Air - kr. Košická / Nemocničná

Meteorostanice

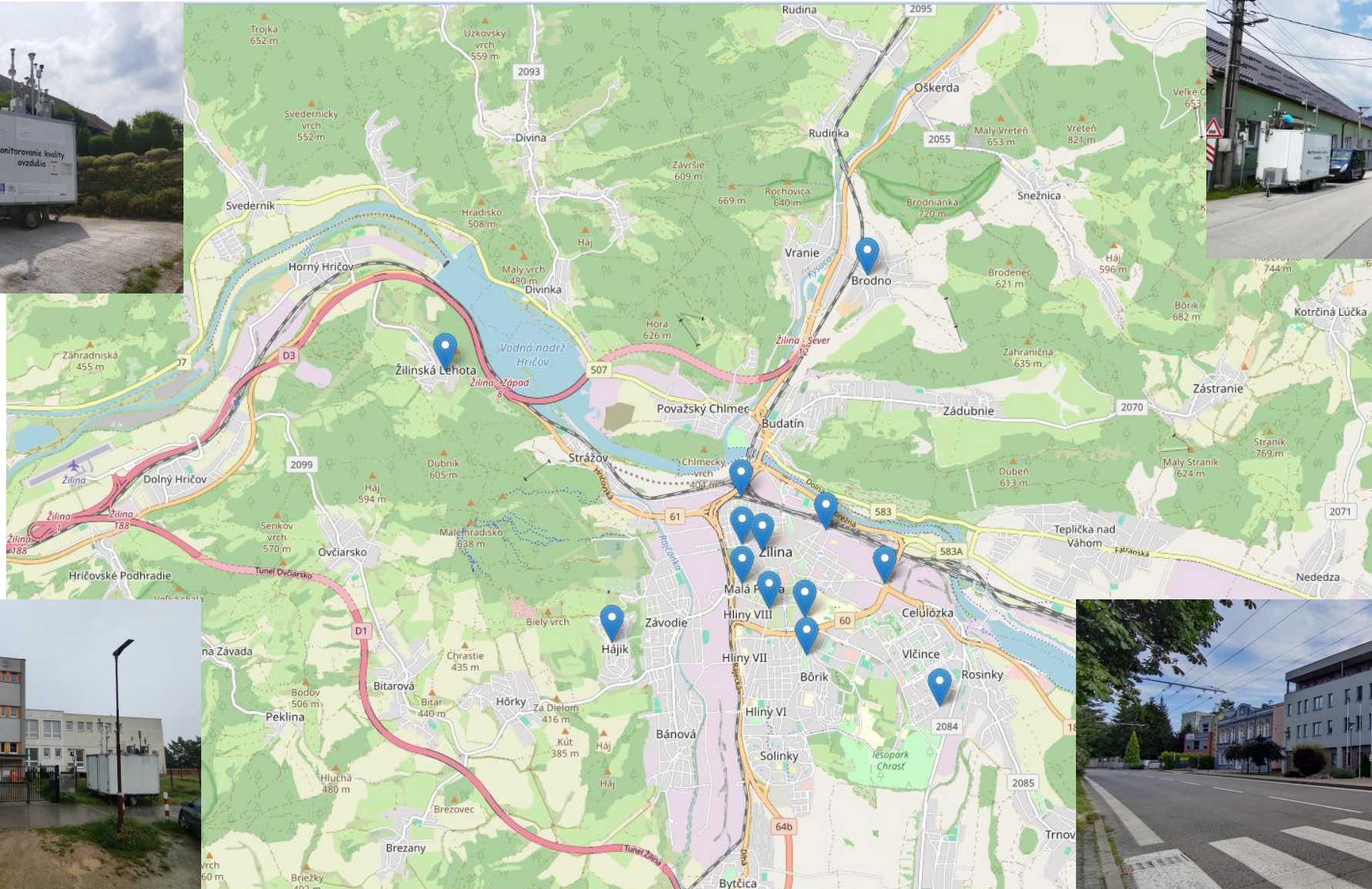
1
Dobrá

CO	Oxid uhoľnatý	71,25 ppb
NO ₂	Oxid dusičitý	8,87 µg/m ³
Častice - PM1.0		16 µg/m ³
Častice - PM10		17 µg/m ³
Častice - PM2.5		15 µg/m ³
Pevné častice - PM4		16 µg/m ³
SO ₂	Oxid siričitý	5,71 ppm

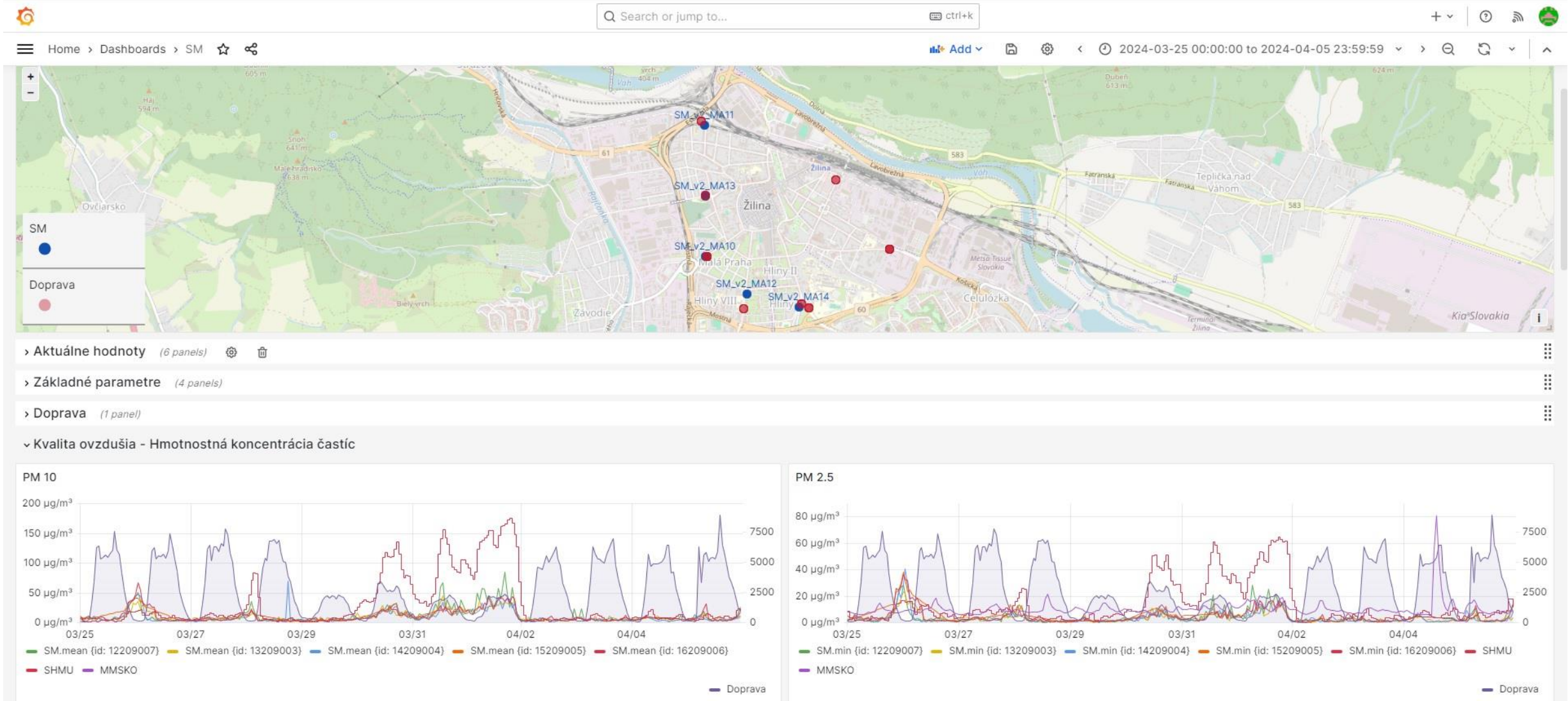
OXID UHOĽNATÝ POSLEDNÝCH 7 DŇÍ

Public portal powered by Inviipo © 2019 Incinity s.r.o.

Využívanie senzorických sietí pre monitoring znečistenia ovzdušia

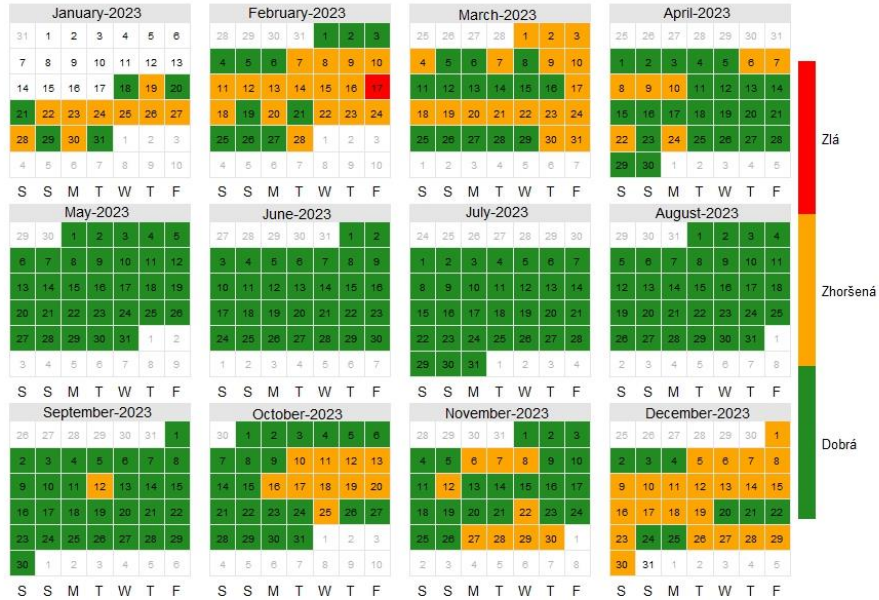


Platforma na prezentáciu meraní znečistenia ovzdušia (PM10 a PM2,5) a cestnej dopravy pomocou senzorickej siete – projekt REMoT



Zmena úrovne kvality ovzdušia PM10 a PM2.5 v priebehu roka – lokalita autobusové nástupište

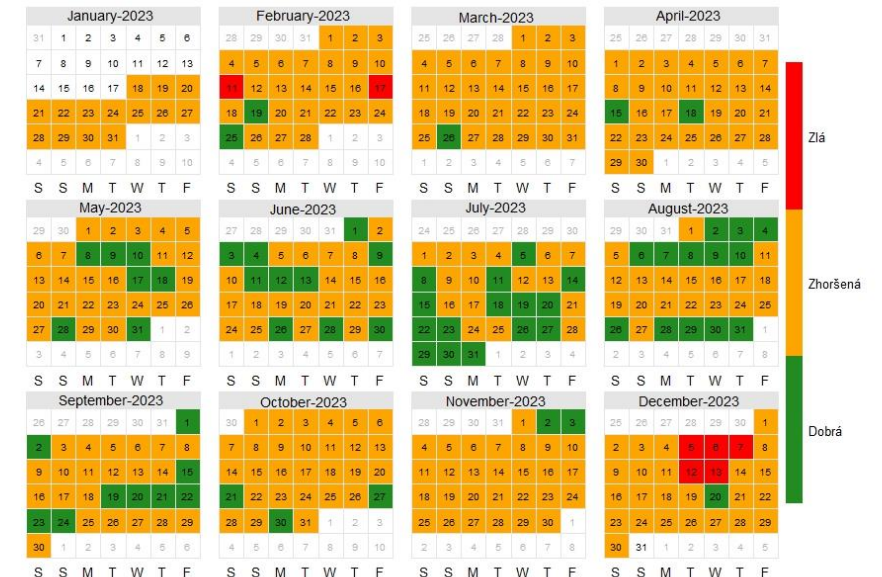
PM10



<https://rpubs.com/Dusan2024/1158300>

Kvalita ovzdušia	PM _{2,5}	PM ₁₀	NO ₂	SO ₂	CO
	1 h koncentrácie [µg.m ⁻³]				
dobrá	0 - 25	0 - 40	0 - 40	0 - 50	0 - 2000
zhoršená	>25 - 70	>40 - 100	>40 - 200	>50 - 350	>2000 - 10000
zlá	>70	>100	>200	>350	>10000

PM2.5

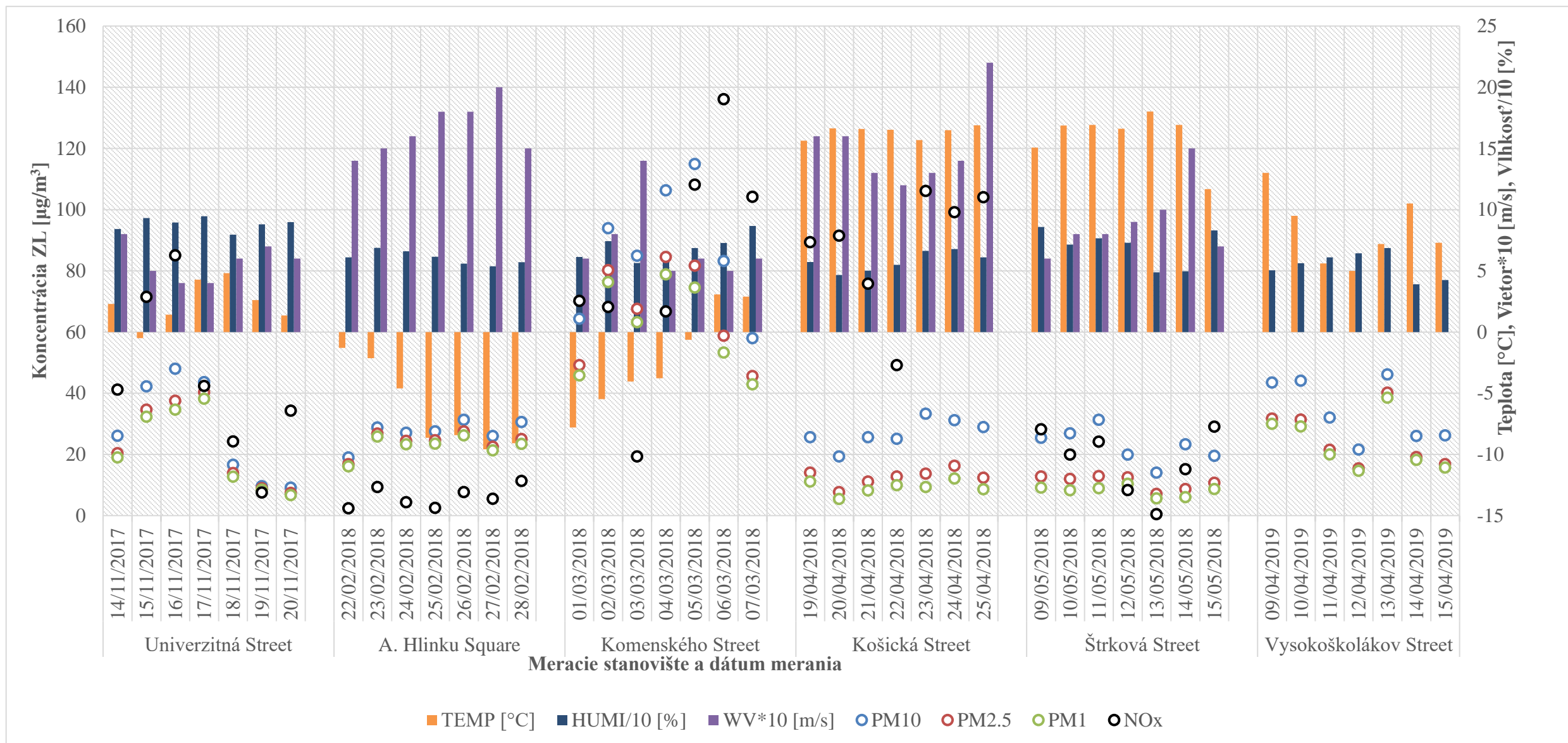


Úroveň kvality ovzdušia	Odporúčania pre obyvateľov
Dobrá kvalita ovzdušia	Vykonávajújte svoje obvyklé vonkajšie aktivity bez obmedzenia
Zhoršená kvalita ovzdušia	Seniori a chorí ľudia, tehotné ženy a malé deti: zvážte obmedzenie namáhavých činností vonku, obzvlášť ak sa vyskytnú zdravotné symptómy; Celá populácia: v prípade objavenia symptómov ako dráždenie očí alebo kašľe, zvážte obmedzenie namáhavých činností vonku;
Zlá kvalita ovzdušia	Seniori a chorí ľudia, tehotné ženy a malé deti: vyhnite sa namáhavým aktivitám vonku; Celá populácia: obmedzte namáhavé činnosti vonku;



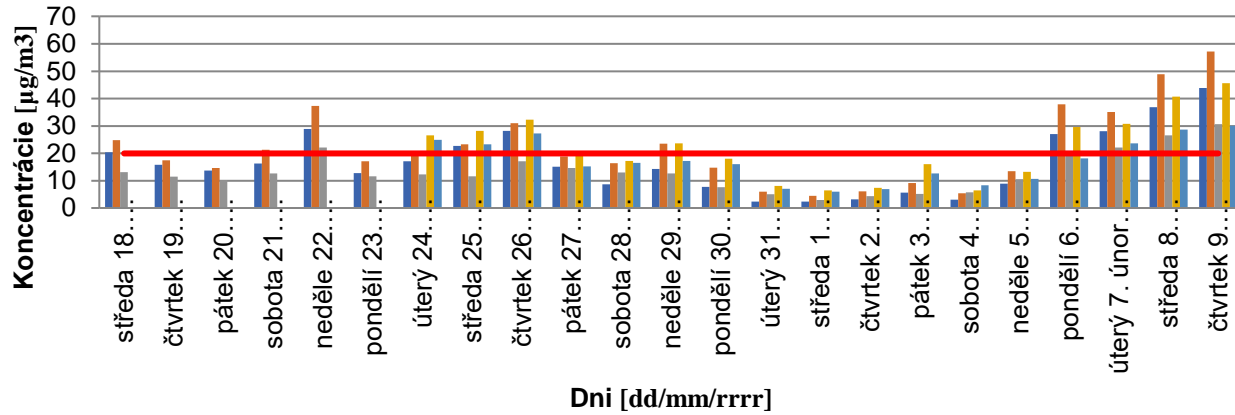
**Monitorovanie
kvality ovzdušia**

Priestorová a časová variácia koncentrácií znečisťujúcich látok

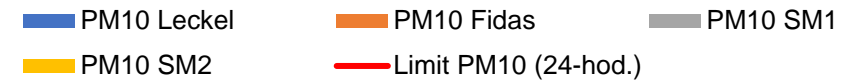
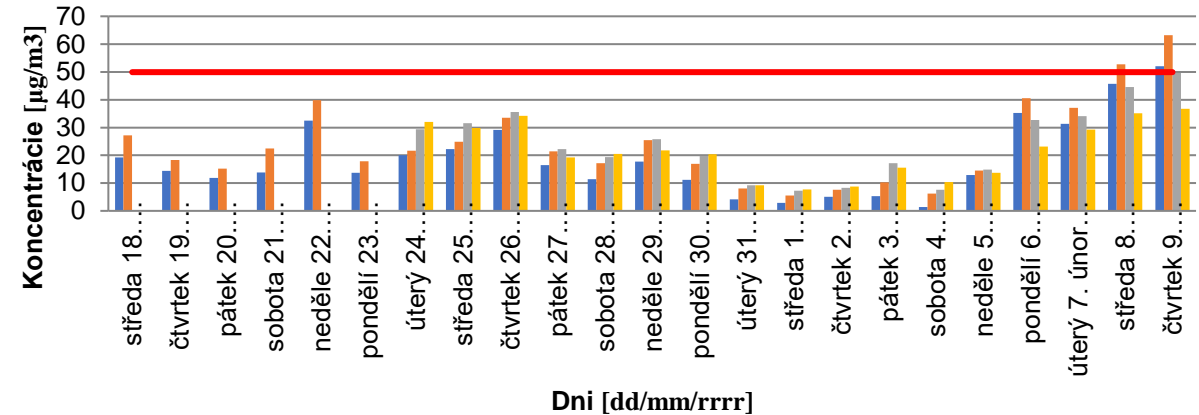


Štatistiky porovnania meraní PM – senzory vs. referenčná metóda

Namerané koncentrácie PM2,5



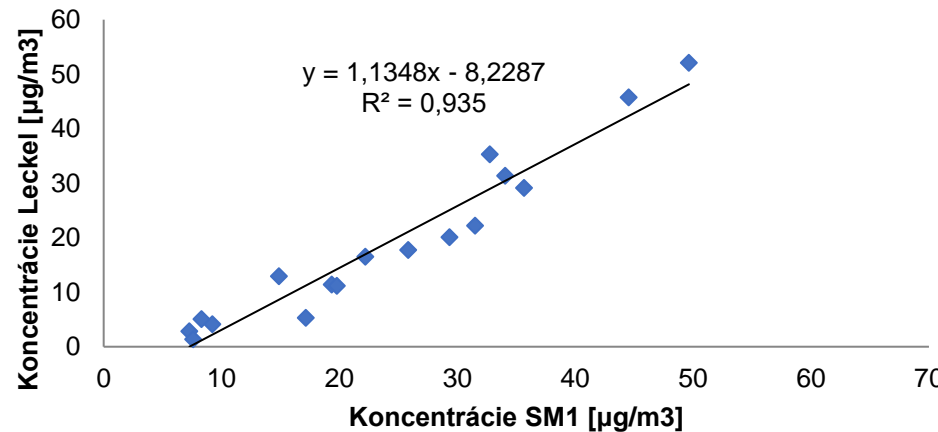
Namerané koncentrácie PM10



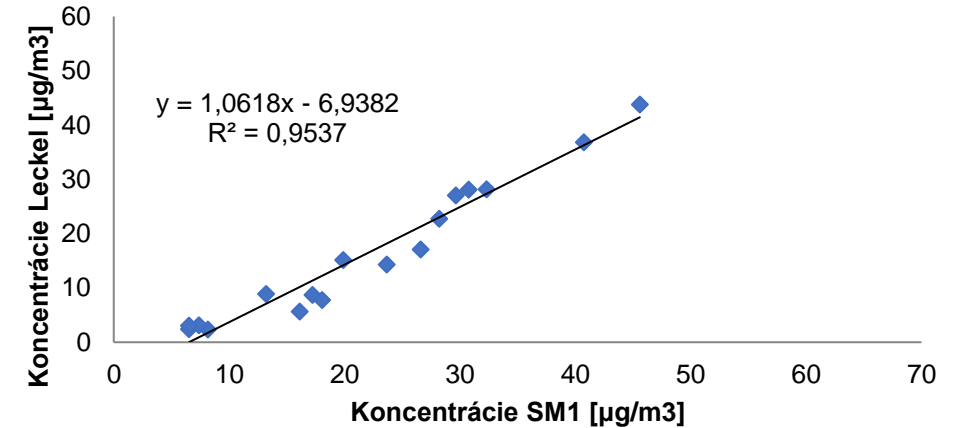
Z-skóre

	PM2.5	PM10
X	16.19147	19.08318
σ	12.89446	15.1572
xi	21.78426	24.06673
xi-X	5.592794	4.983553
z	0.433736	0.328791

PM10 - Leckel/ SM1



PM2,5 - Leckel/ SM1



Ďakujeme za pozornosť

Ing. Bc. Roman Barčík

Oddelenie výskumu a vývoja (R&D)
Garant a vedúci výskumnej a vývojovej
činnosti

IS - Industry Solutions, a.s.

M. R. Štefánika 129
010 01 Žilina
Slovak Republic
Tel: +421(41) 5071741
Fax: +421(41) 5071712
Mob: +421 911063572
Mailto: roman.barcik@issk.sk
Web: <http://www.issk.sk>

doc. Ing. Dušan Jandačka, PhD.

Výskumný pracovník
Žilinská univerzita v Žiline
Univerzitná 8215/1
010 26 Žilina
SLOVAKIA
e-mail: dušan.jandacka@uniza.sk
phone: +421 905 447 181
ResearchGate Profile:
<https://www.researchgate.net/profile/Jandacka-Dusan>
www: <https://www.uniza.sk/>