



A MAGYAR
TUDOMÁNY
ÜNNEPE

MTA

Bel- és kültéri levegőminőség mérések hordozható szenzorokkal

Mészáros Róbert¹, Vincze Csilla¹, Varga-Balogh
Adrienn^{1,2}, Leelőssy Ádám¹, Tordai Ágoston¹, Bushra
Atfeh¹

¹ ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, TTK Földrajz-
és Földtudományi Intézet, Meteorológiai Tanszék

² HungaroMet Nonprofit Zrt.





A MAGYAR
TUDOMÁNY
ÜNNEPE

MTA

Bel- és kültéri levegőminőség mérések hordozható szenzorokkal

Mészáros Róbert¹, Vincze Csilla¹, Varga-Balogh
Adrienn^{1,2}, Leelőssy Ádám¹, Tordai Ágoston¹

¹ ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, TTK Földrajz-
és Földtudományi Intézet, Meteorológiai Tanszék

² HungaroMet Nonprofit Zrt.





A MAGYAR
TUDOMÁNY
ÜNNEPE

MTA

Légszennyezettség

Problémák

EU: 300.000 idő előtti
elhalálozás (2021)

Városok 97%-a
határérték felett

1 Md EUR veszteség
ózonterhelés miatt
(2019)



PM_{2,5} évi átlagos koncentráció (µg/m³)
2021–2022 európai városokban
European Environment Agency (EEA) alapján

Igény

Tudományos kutatások

Döntéstámogatás

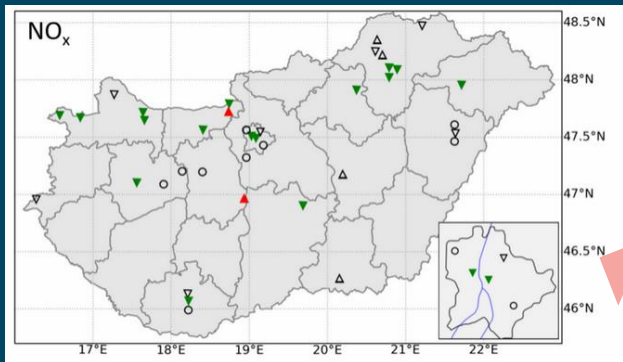
Közösségi részvétel



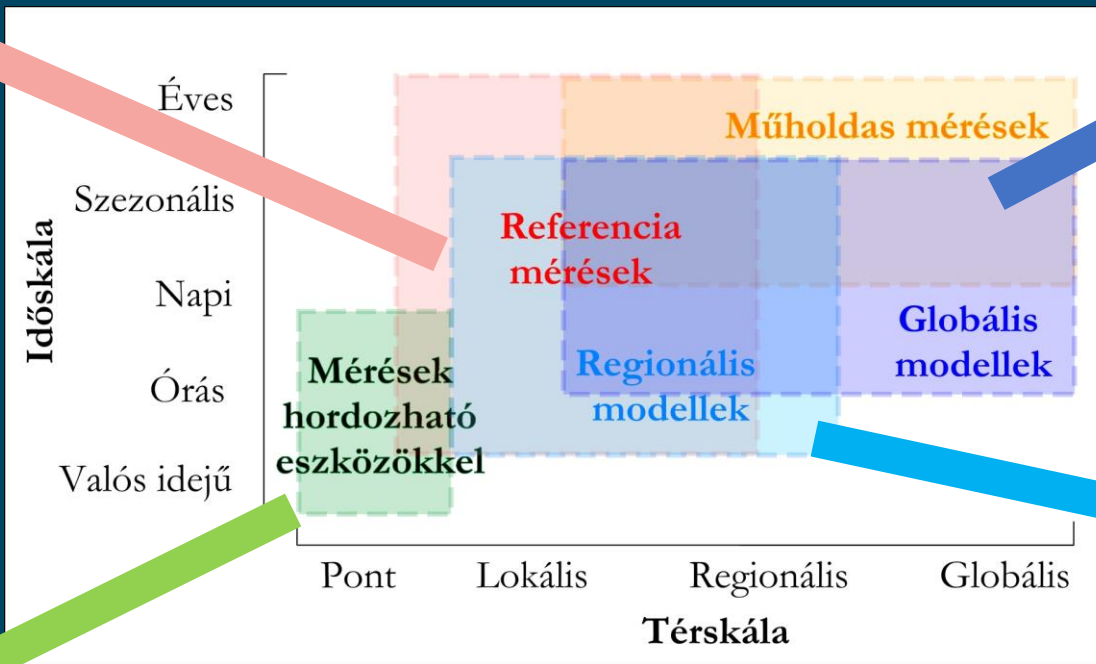
A MAGYAR
TUDOMÁNY
ÜNNEPE

MTA

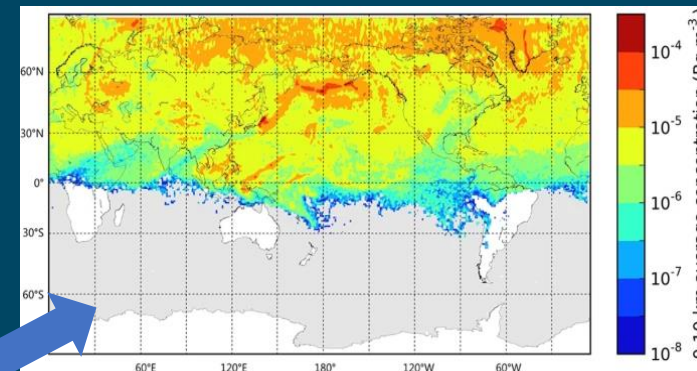
Légszennyezettség meghatározása



Varga-Balogh et al. (2021)



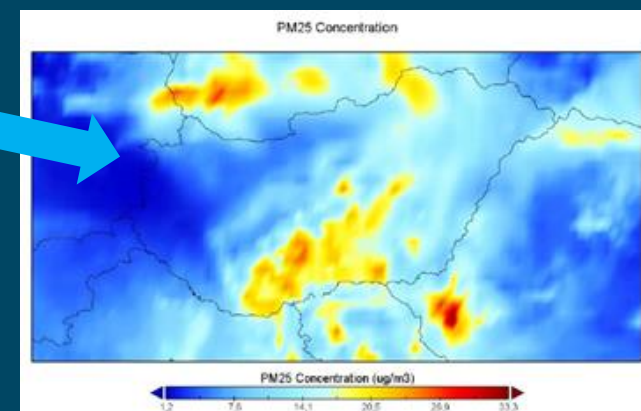
Cromar et al. (2019) és WMO (2024) alapján



Mészáros et al. (2016)



Tordai és Mészáros (2024)



Horváth et al. (2024)



A MAGYAR
TUDOMÁNY
ÜNNEPE

MTA

Hordozható eszközök

Néhány
típus:



AtmoTubePro



IQAir

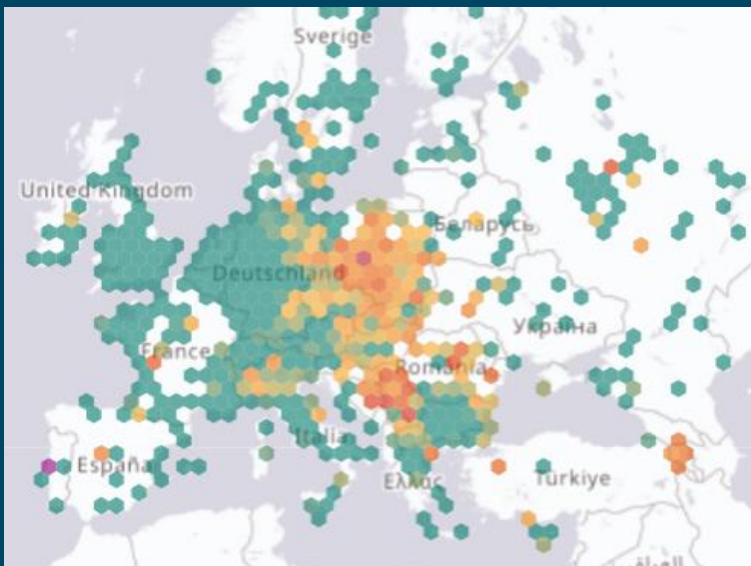


Airqino

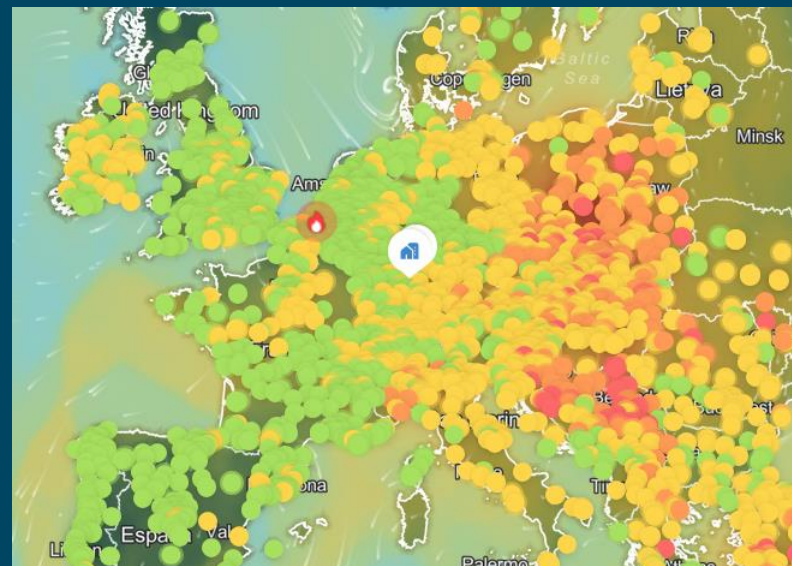


Purple Air

Hálózatok:



Sensor Community



IQAir Earth



Hordozható (low-cost) eszközök: előnyök – hátrányok

Előnyök

Elfogadható ár – akár otthoni használatra



Bel- és kültéri mérésekre egyaránt



Kis méret, kis súly, kis energiafogyasztás



Csendes működés



Személyi monitorként is használható



Hátrányok

Információk hiánya a kalibrálásról, pontosságról



Kevésbé érzékeny, kevésbé pontos



Érzékenyebb a környezeti tényezőkre (T, RH)



Változásokra eltérően reagál

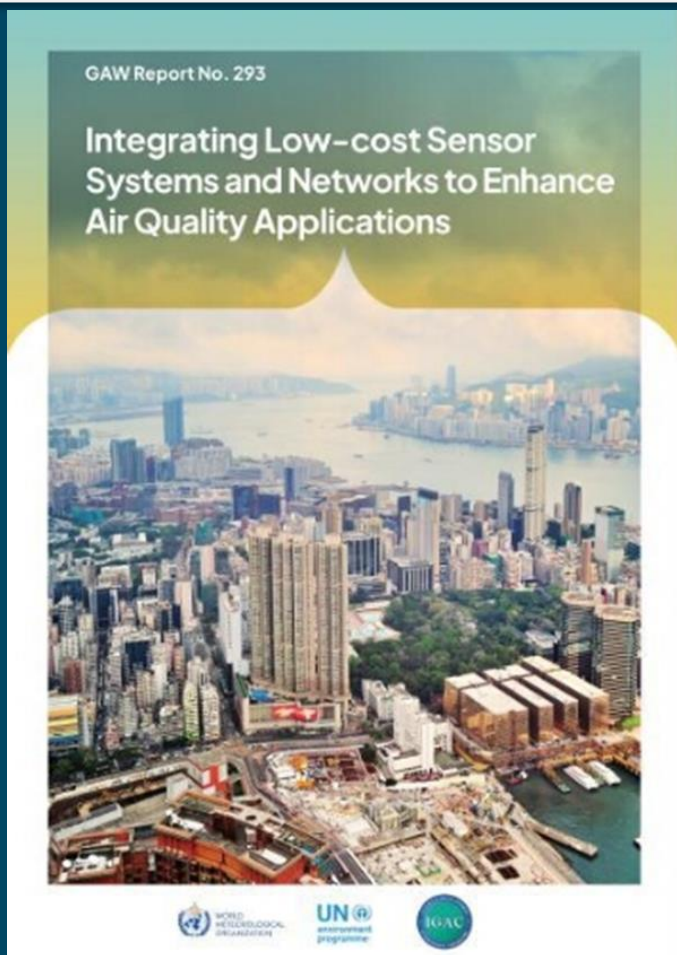


Adatgyűjtés nem minden esetben megoldott



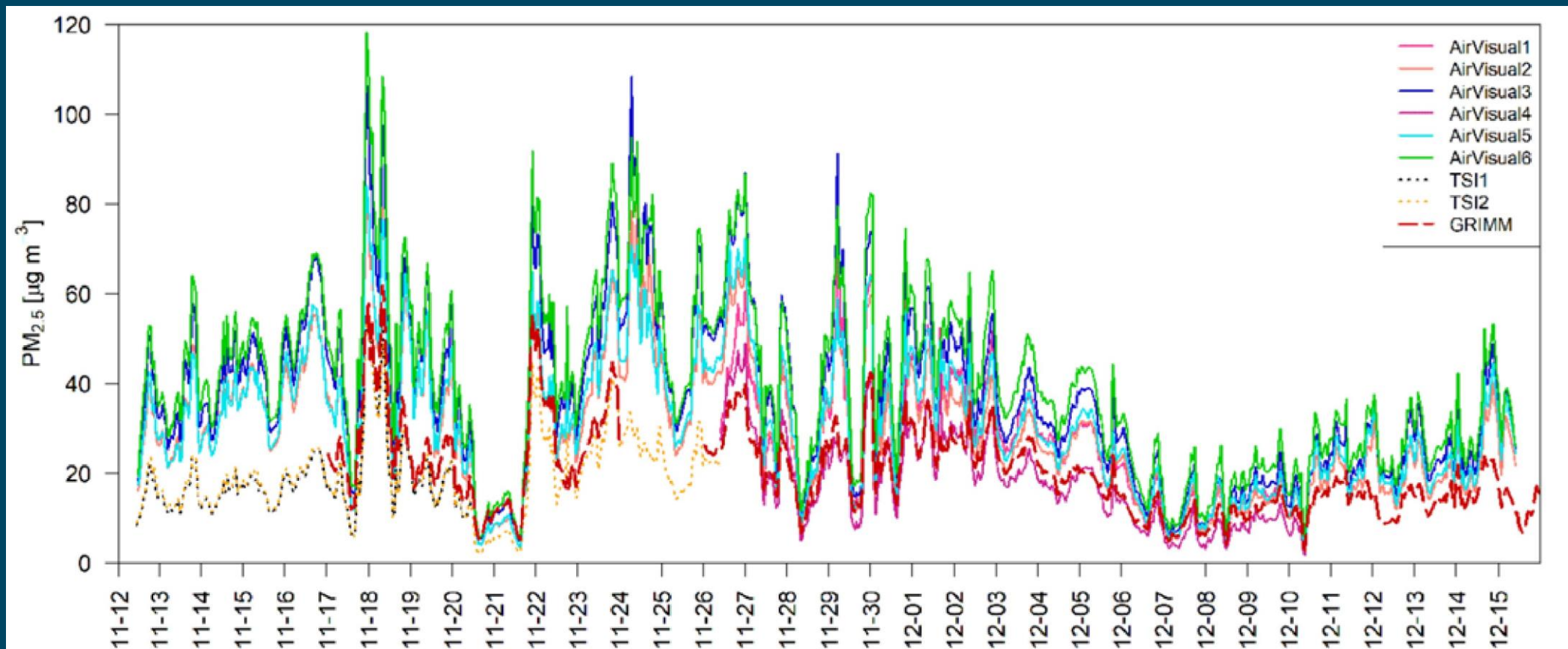


Hordozható (low-cost) eszközök: alkalmazhatóság





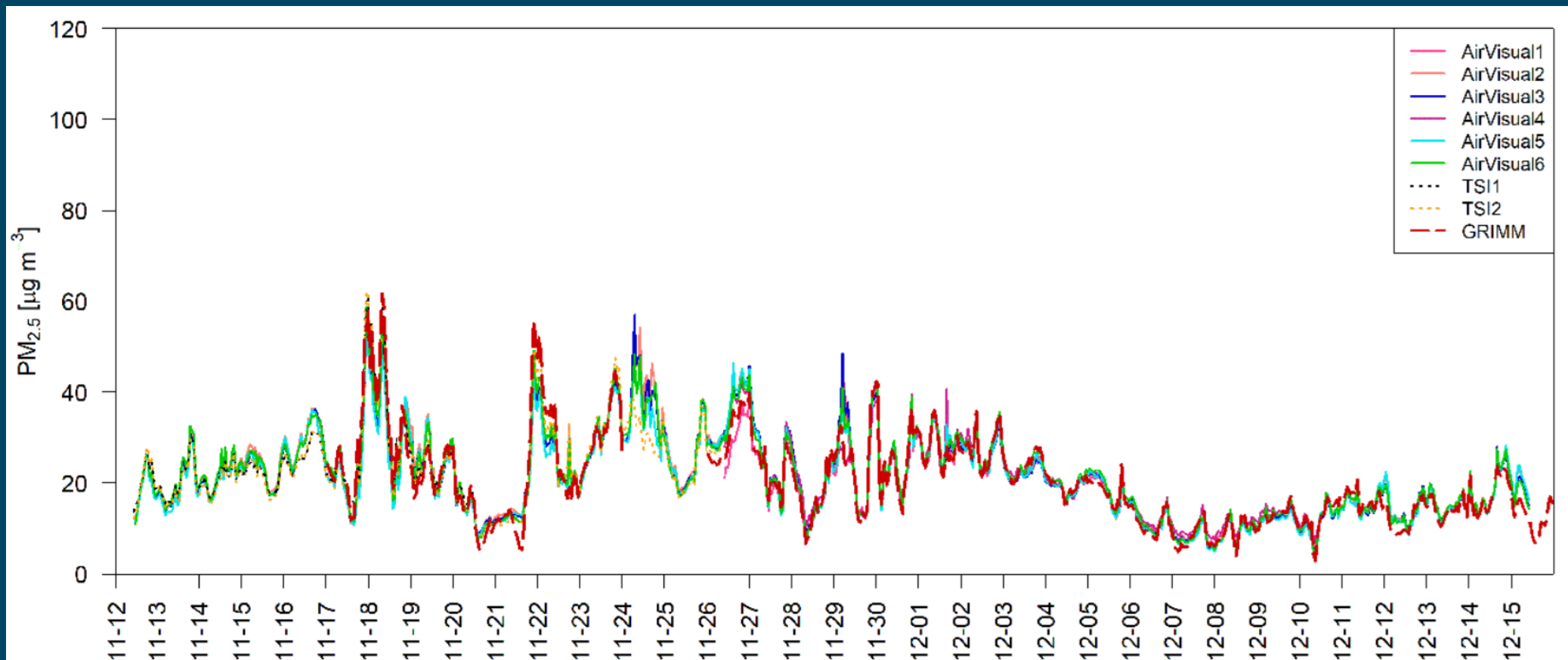
Hordozható (low-cost) eszközök: alkalmazhatóság



Mérési kampány: 2020. november 12- december 15. – Budapest, Gilice tér – nyers mérések



Hordozható (low-cost) eszközök: alkalmazhatóság



Mérési kampány: 2020. november 12- december 15. – Budapest, Gilice tér – többszörös lineáris regresszó



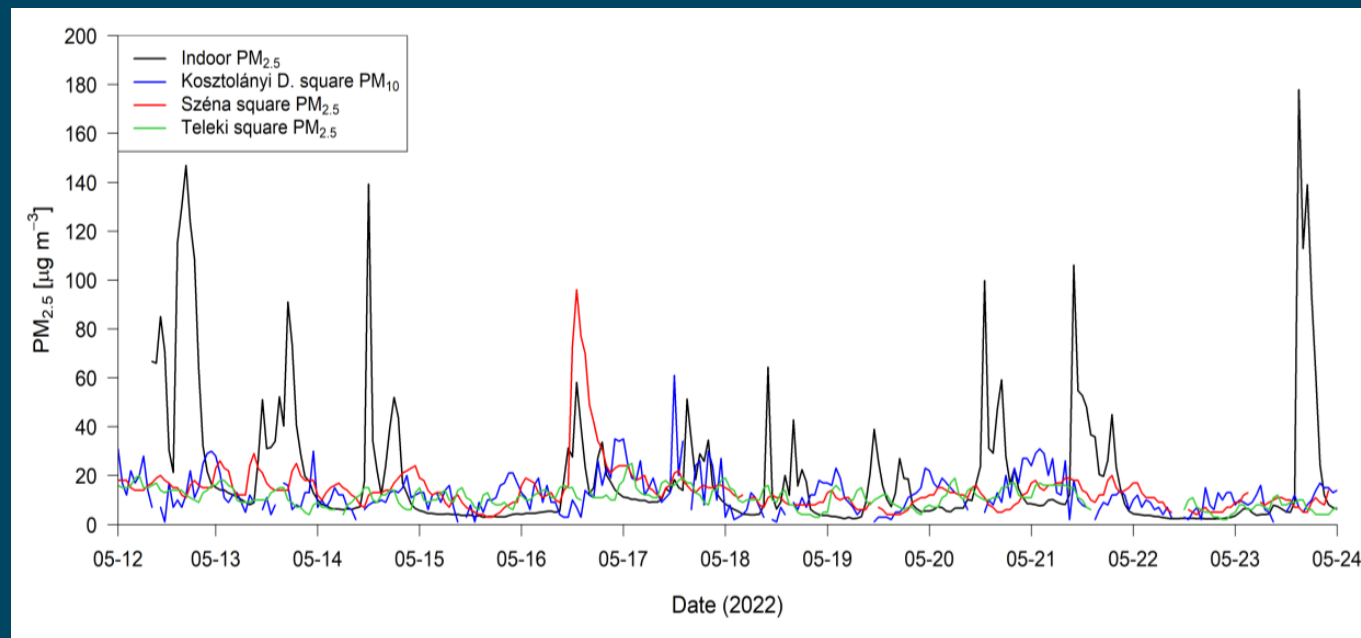
Mérések low-cost szenzorokkal

Lakásokban

Iskolákban

Közösségi terekben

Közlekedési eszközökön



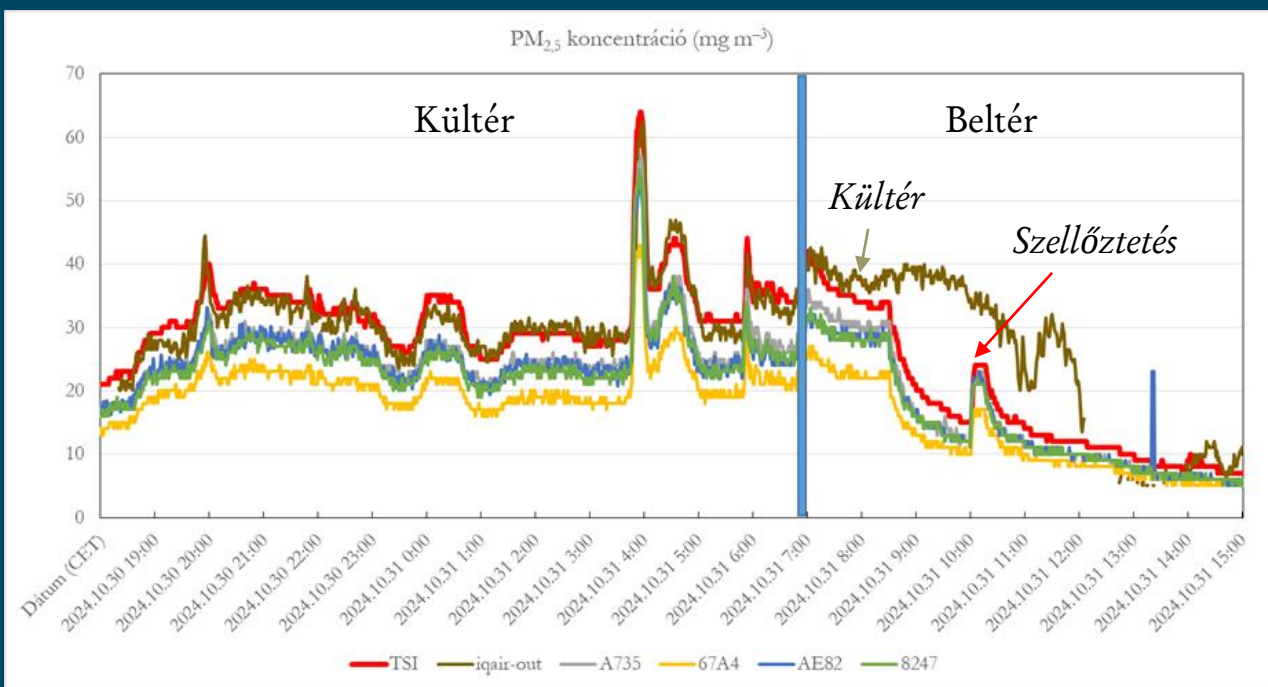
Bushra and Mészáros (2022)



Mérések low-cost szenzorokkal

- PM_{2,5}, PM₁₀
- (CO₂, VOC, NO₂, O₃,)
- T, RH, (P)

Összemérés



Korrigálatlan adatok

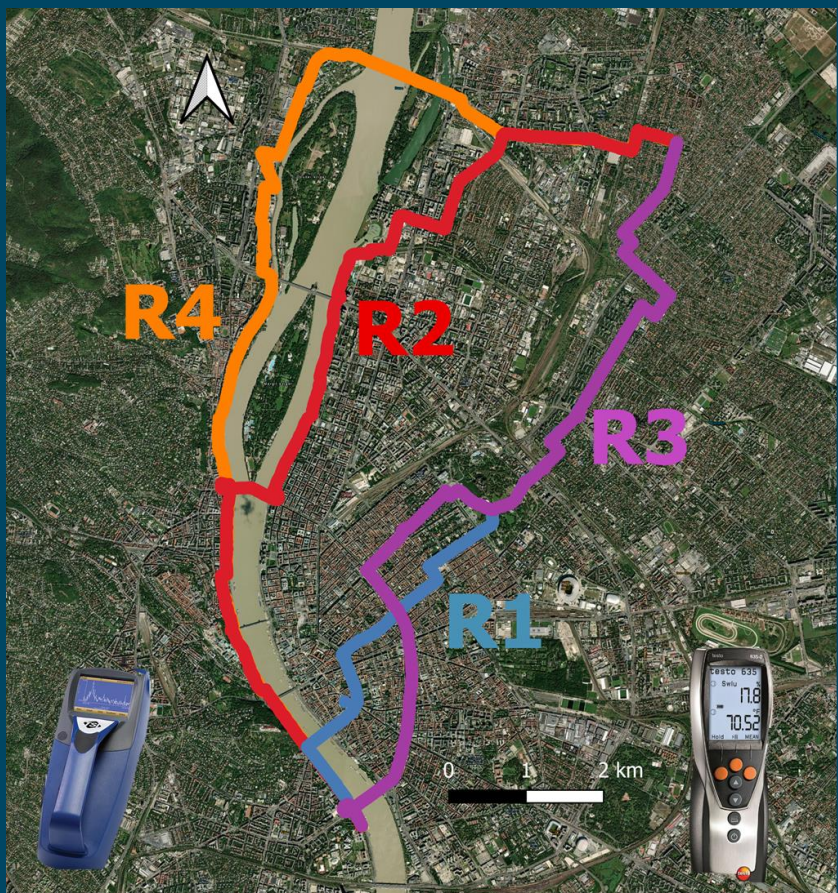


Beltér





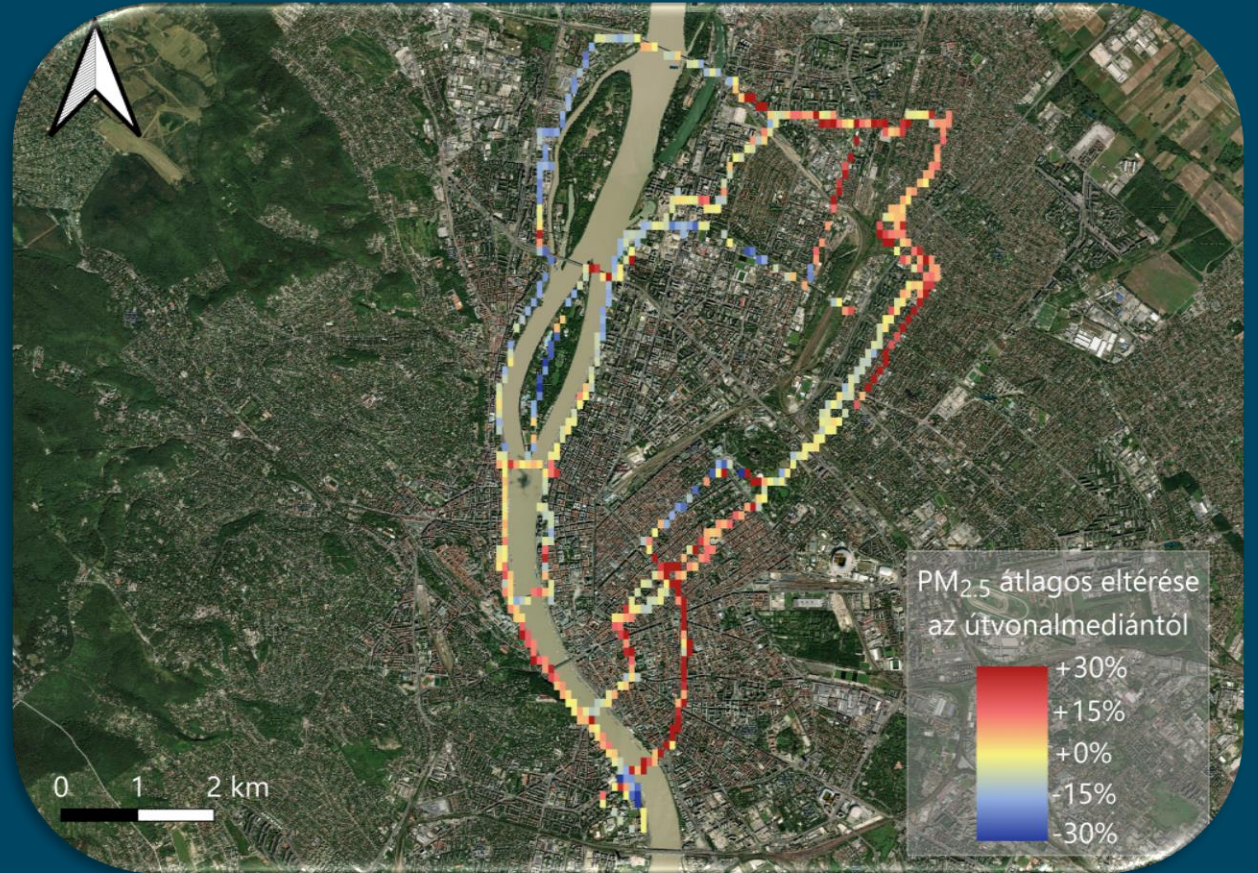
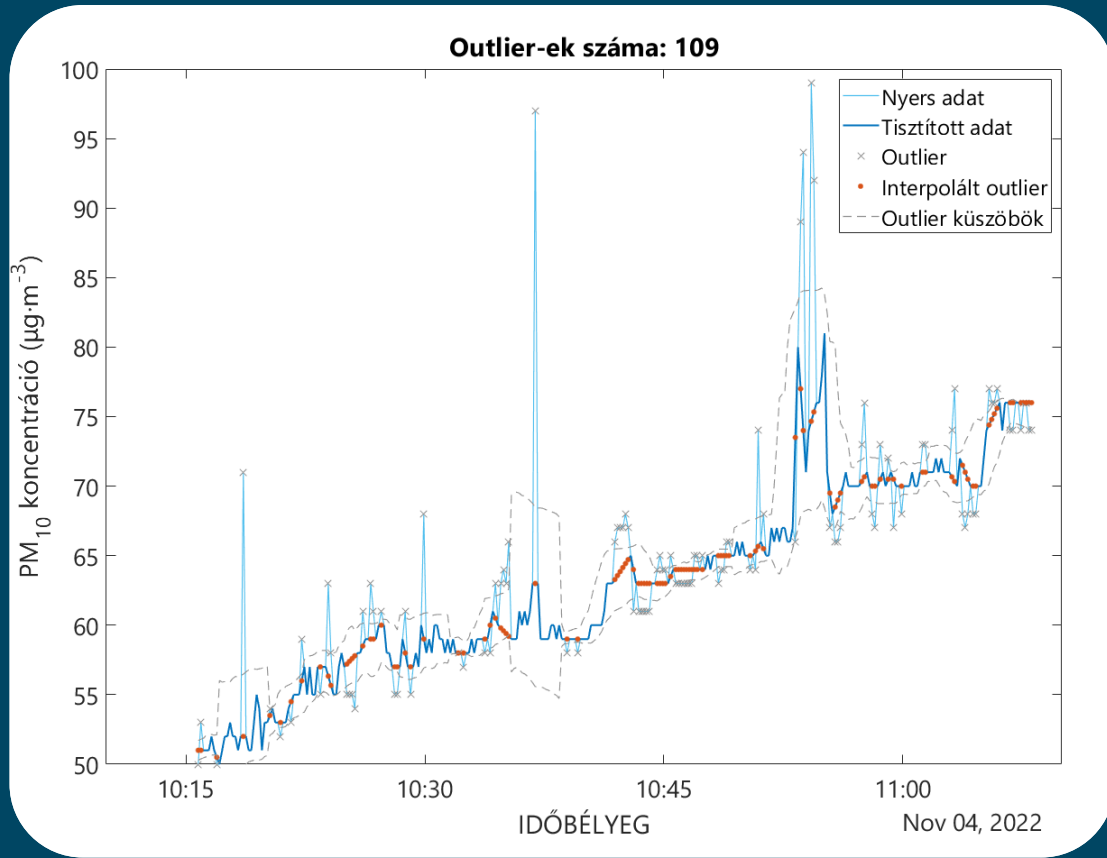
Mobil mérések



- 4 különböző útvonalon kerékpárral
 - Eltérő környezet, forgalom
 - eddig kb. 200 út, ~3 000 km
 - Különböző időjárási helyzetek, napszakok
- Mért paraméterek, műszerek
 - PM_{10} , $PM_{2.5}$ – TSI DUSTTRAK II (8532)
 - Hőmérséklet, nedvesség – TESTO 635-2
 - → árnyékolóval
 - GPS adat – Android telefon szenzorja
 - PM_x , T, RH → 10 mp ; GPS → 1 mp
- Automatizált adatfeldolgozás
 - Adatszinkronizálás, szűrés, statisztikai elemzések
 - Rácsponti ábrázolás



Mobil mérések





Összefoglalás

- **Low-cost szenzorok alkalmazása**
 - Költséghatékony módszer;
 - Körültekintően kell alkalmazni;
 - Levegőminőség finom tér- és időbeli mintázata;
 - Szemléletformáló hatás – környezettudatosság;
 - Települési és beltéri levegőminőség folyamatainak jobb megismerése és megértése;
 - DE: Nem helyettesíti a referencia méréseket – azok kiegészítője lehet.





A MAGYAR
TUDOMÁNY
ÜNNEPE

MTA

Köszönöm a figyelmet!

A kutatás az Éghajlatváltozás Nemzeti Multidiszciplináris Laboratórium RRF-2.3.1-21-2022-00014 számú projekt keretében valósult meg.

A kutatást a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap K-146315 és K-146322 pályázatai támogatták.

MTA

