



Kutatástól a szolgáltatásig: mikroműanyagok ivóvizekben és levegőben,  
avagy bemutatkozik a MicroDrink és a PlasticDustCloud projekt

Dr. Bordós Gábor

Kik vagyunk

Interreg  
Danube Region



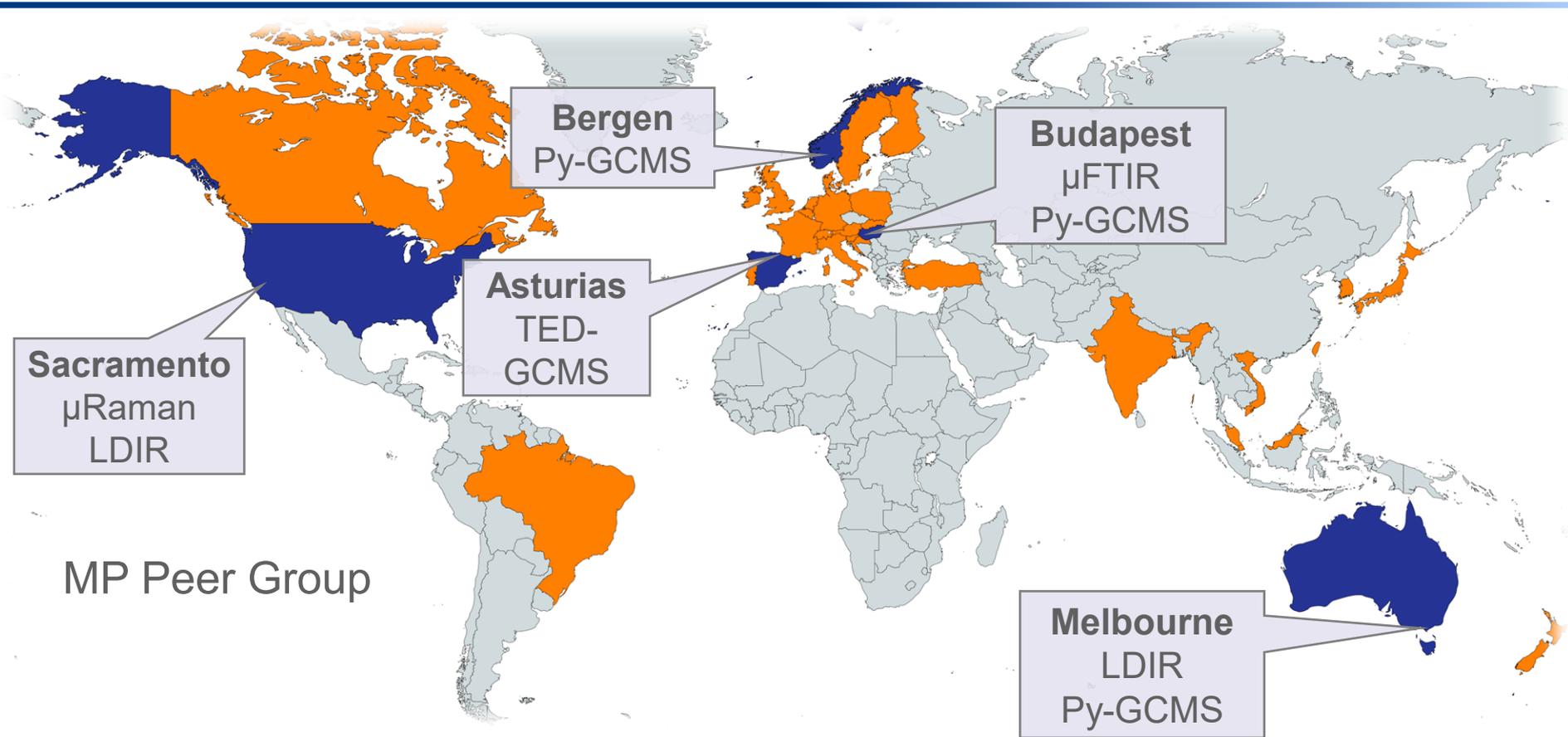
Co-funded by  
the European Union



MicroDrink



# Kik vagyunk



# műanyagok körülöttünk

## Autóipar



## Háztartás és elektronika

## Csomagolás



## Építőipar



# Mikroműanyagok körülöttünk

Interreg  
Danube Region



Co-funded by  
the European Union



MicroDrink



# Mikroműanyagok körülöttünk

< 5mm

Előfordulás

víz, üledék, bióta

Hatások

fogyasztás

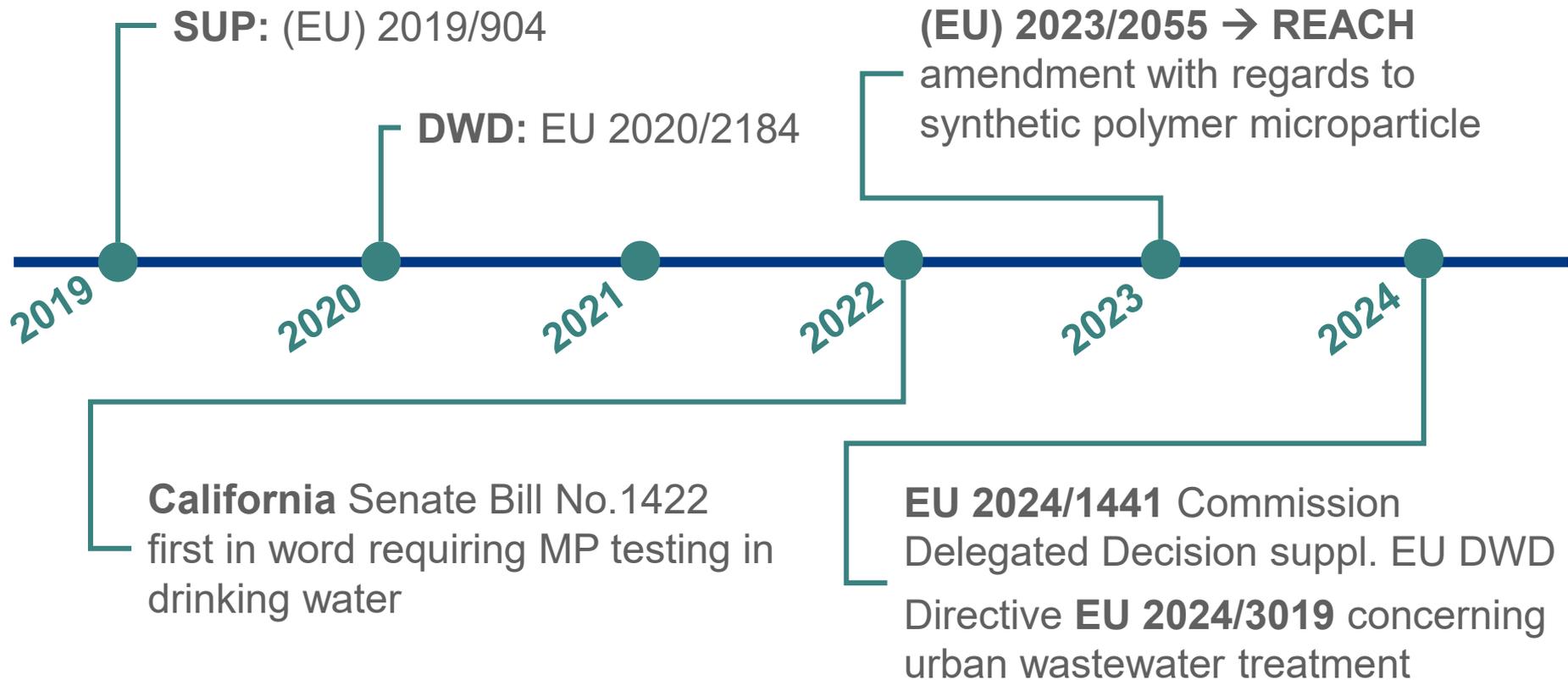
anyagtranszport

Standard módszerek  
szüksége

Szabályozás  
szüksége



Tech. comm.	Name	Working group	Standards
ISO/TC 61	Plastics	ISO/TC 61/SC 14/WG 4 – Characterization of plastics leaked into the environment (including microplastics) and quality control criteria of respective methods	ISO/TR 21960:2020
CEN/TC 249	Plastics	CEN/TC 249/WG 24 – Environmental aspects	
ISO/TC 147	<b>Water quality</b>	ISO/TC 147/SC 2/JWG 1 – Joint ISO/TC 147/SC 2 - ISO/TC 61/SC 14 WG: Plastics (including microplastics) in waters and related matrices	<b>ISO/CD 16094-1</b> <b>ISO/DIS 16094-2</b> <b>ISO/CD 16094-3</b> <b>ISO/CD 16094-4</b>
ISO/TC 147	Water quality	ISO/TC 147/SC 6/WG 16 – Sampling for microplastics	ISO/DIS 5667-27
ISO/TC 38	Textiles	ISO/TC 38/WG 34 – Microplastics from textile sources	ISO 4484-1:2023
ISO/TC 38	Textiles	ISO/TC 38/WG 35 – Environmental aspects	ISO 4484-2:2023 ISO 4484-3:2023
CEN/TC 444	Env. characterization of solid matrix	CEN/TC 444/WG 6 – Task group microplastics	



**Interreg  
Danube Region**



Co-funded by  
the European Union



**MicroDrink**

SO<sub>2</sub>: Mikroműanyagok előfordulása az  
ivóvízellátás területén

# MicroDrink projekt

Interreg  
Danube Region



Co-funded by  
the European Union



Friedrich-Alexander-Universität  
Erlangen-Nürnberg



HRVATSKI GEOLOŠKI INSTITUT  
CROATIAN GEOLOGICAL SURVEY



- Danube Interreg Program
- 30 hónap, 2024-2026
- 9 ország
- 11 projekt partner, 19 ASP

**S01: transnational database**

**S02: monitoring**

**S03: capacity building**



ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO ZADAR



ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO FB&H  
INSTITUTE FOR PUBLIC HEALTH FB&H



VUV  
TGM



UNIVERZA V LJUBLJANI  
University of Ljubljana

umweltbundesamt<sup>U</sup>  
ENVIRONMENT AGENCY AUSTRIA

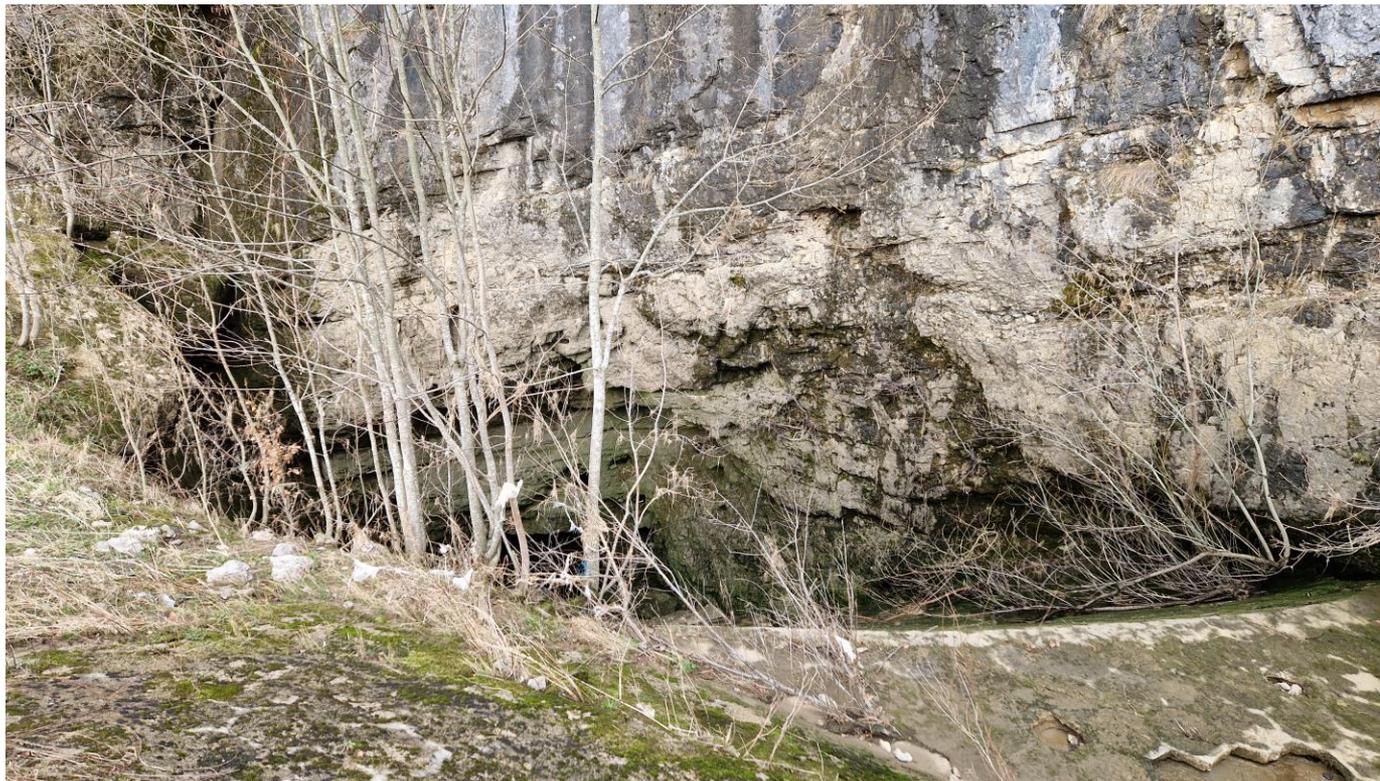
eurofins

## S02: Tudástranszfer, pilot területek mintázása és vizsgálata

- 9 pilot terület
- Fedje le a DRB-ben jellemző 3 fő ivóvízbázist:
  - Karszt
  - Rétegvíz
  - Parti szűrés / felszíni



## Horvátország



# MicroDrink project

Interreg  
Danube Region



Co-funded by  
the European Union



MicroDrink

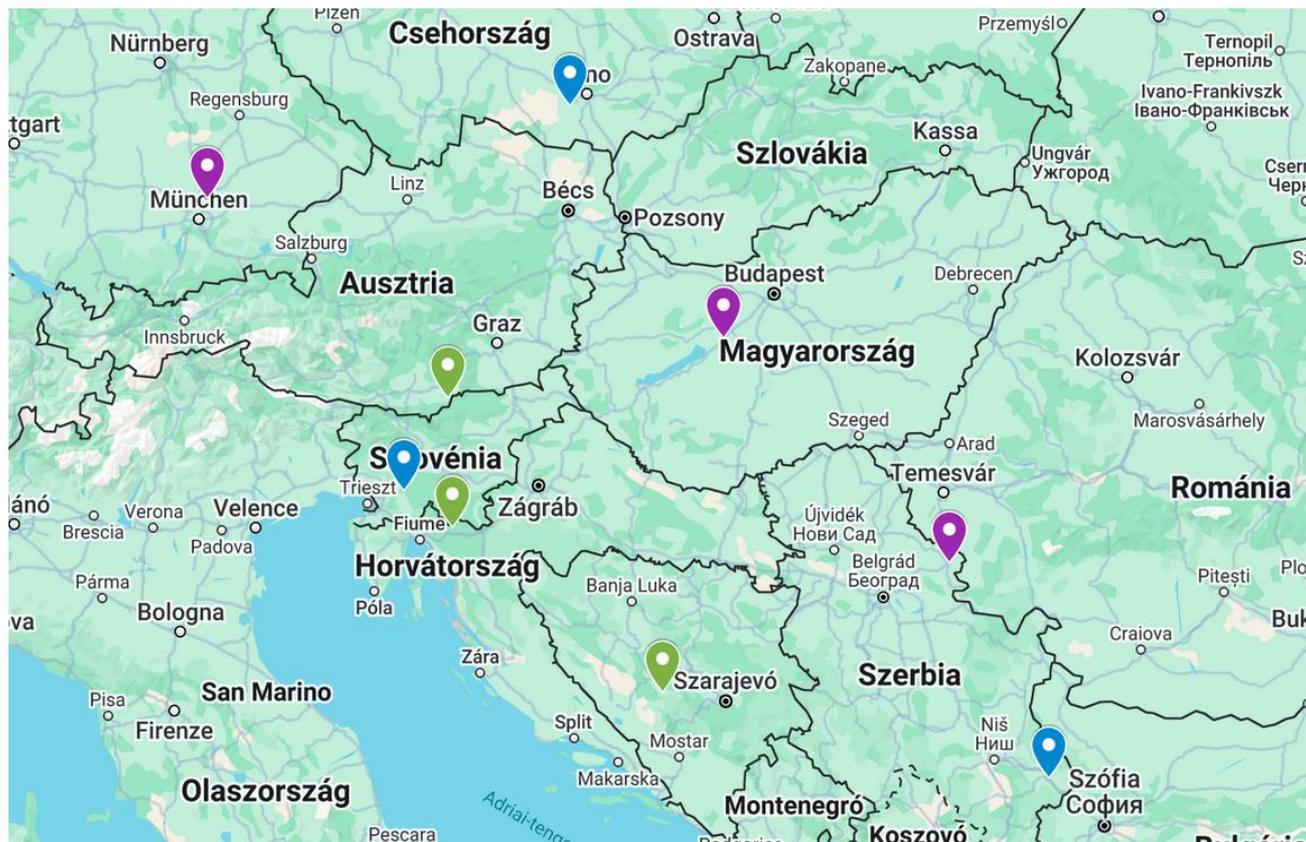


# MicroDrink project

Interreg  
Danube Region



Co-funded by  
the European Union



## Carst



Bleiburg



Gornji Vakuf-Uskoplje



Iševnica

## Intergranular



Versec



Neufahm bei Freising



Szabadbattyán

## Bank filtration



Postojna



Pirot



Ivančice

- Szűrő kaszkádos mintavétel: 100; 20  $\mu\text{m}$  + 20  $\mu\text{m}$  procedural blank
- 1000 L minta
- Almintázás kerülendő
- Raman vagy FTIR, QCL-IR vizsgálat (PYR nem)
- 10 elsőbbségi műanyag
- Méretkategóriánkénti eredményközlés
- Szálak (min. 1:3 átmérő arány, max. 15 mm) és fragmentek külön
- **QA/QC protokoll**

→ Ki, mikor, milyen gyakran, hol vizsgál a következő 5 évben?!

Bordós et al. (2021) – Water Research

<https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.116572>

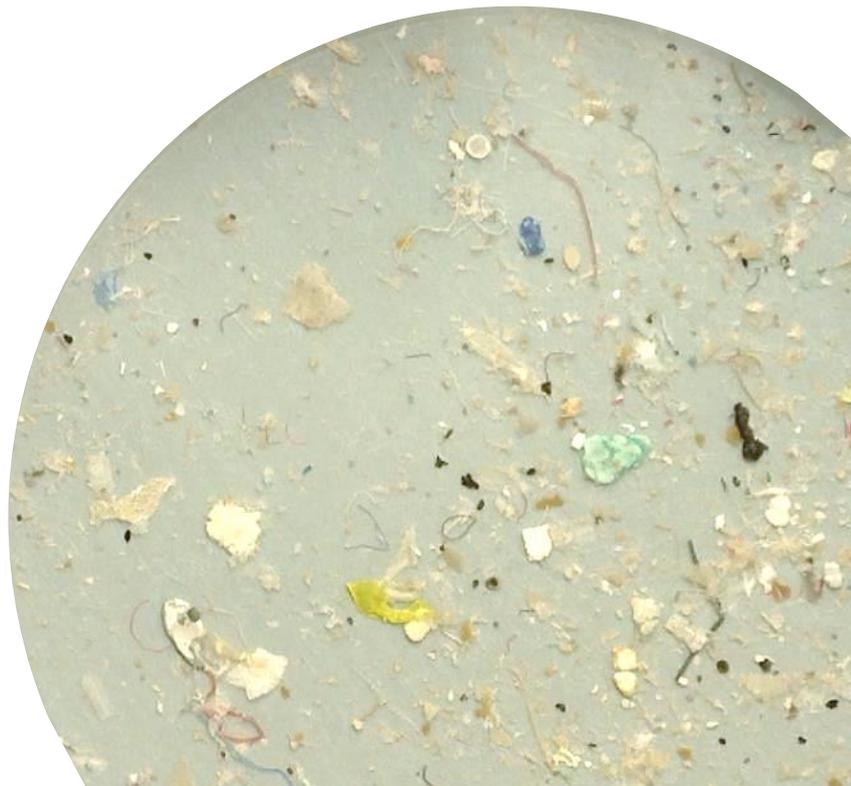


DRINKING WATER  
SAMPLING CONCEPT



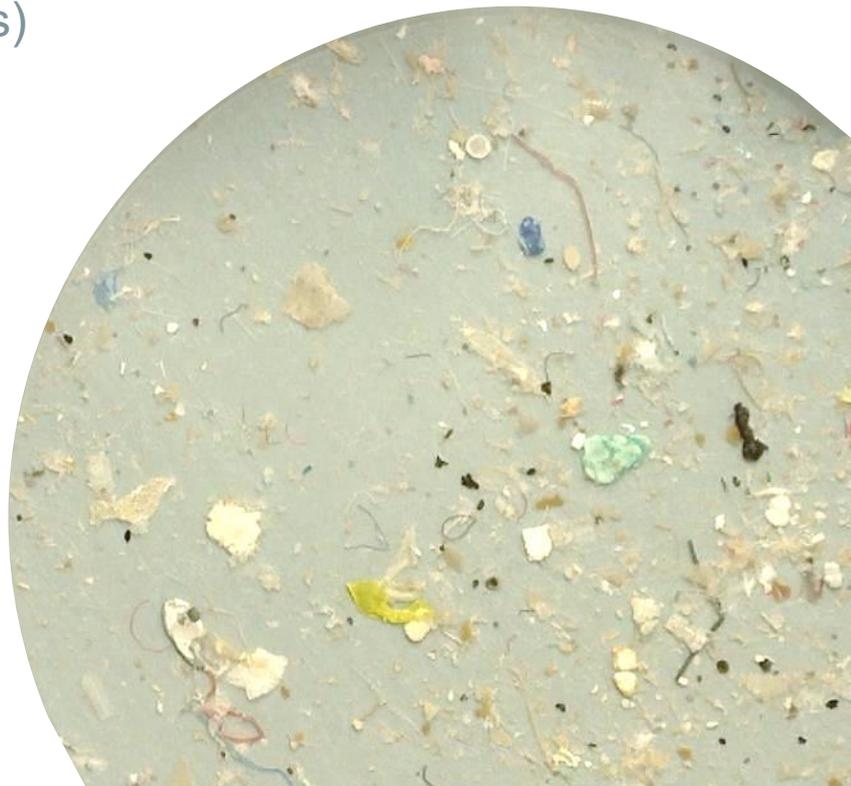
## Mintaelőkészítés

- flotálás
- bázikus és/vagy enzimatiszus kezelés
- oxidáció
- szűrés

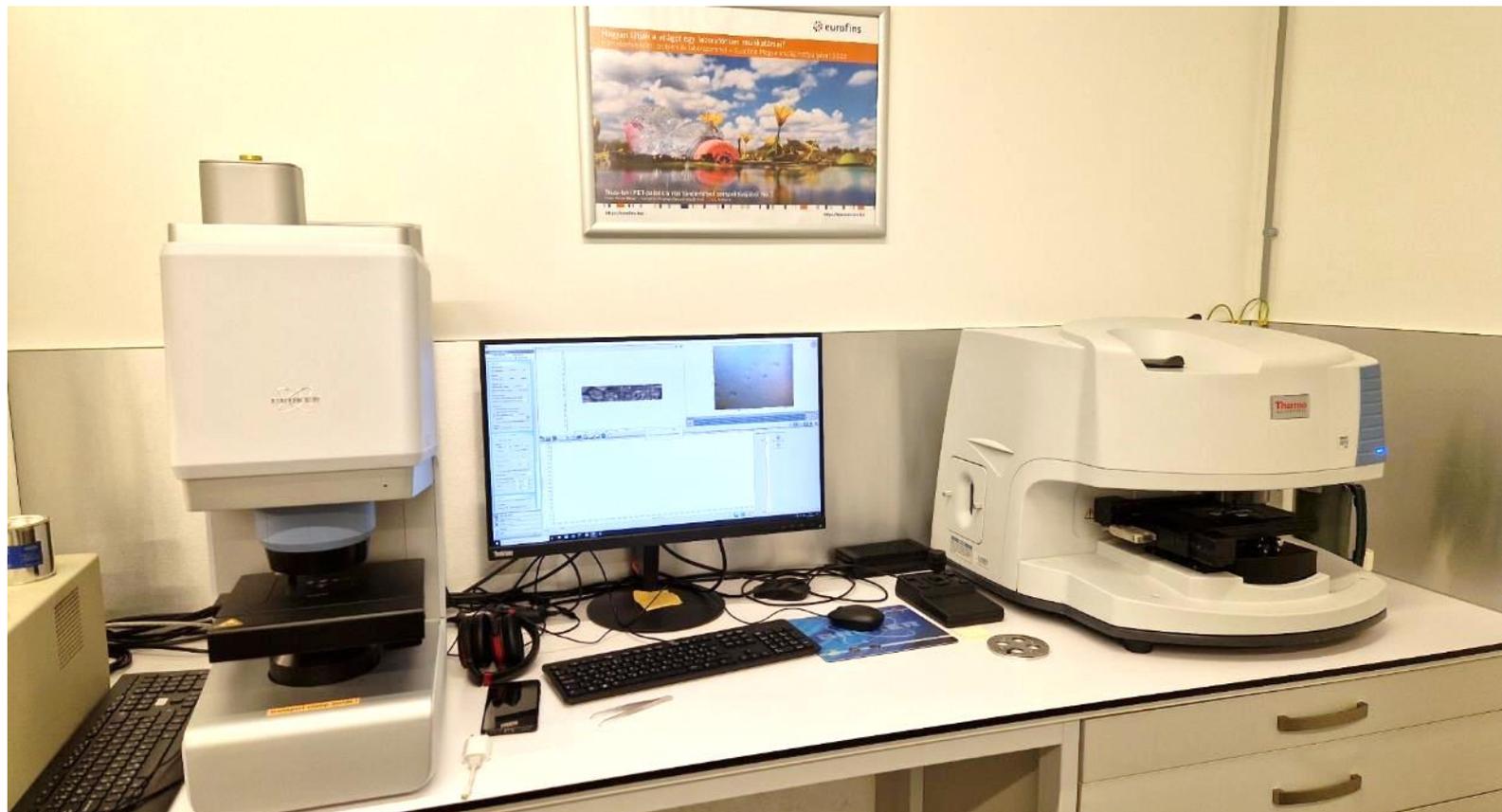


## Vizsgálat

- FTIR microspectroscopy (ca. 20 polymers)
  - **Részecskeszám**
  - 10 um alsó méret
  - Polimer típus
  - Részecske méret
  - Alak (fragment, szál)
- Pyrolysis GC-MS (12 polymers+rubber)
  - **Össz polimertömeg**
  - RL: 1 ug/sample
  - Polimer típus



FTIR mikroszkópok (részecskeszám)



PYR-GC-MS (össz polimertömeg)



## S02 vizsgálati terv

- Nemzeti laborok (kapacitás építés) és központi labor
- **Demo mintavétel és tudástraszfer** → 2024.10.09. Fejérvíz
  - Párhuzamos minták
  - Mérés nemzeti és központi laborban
  - 20 um szűrők és vakok
- **1 éves monitoring 3 havonta**
  - Első alkalommal közös mintavétel
  - 3 havonta nemzeti és központi labor
  - 20 um szűrők és vakok
- Adatbázis, kommunikáció, **stakeholder workshopok** → 2024 Q2

## Joint sampling

<https://www.youtube.com/watch?v=atAYwaUDxas>



# MicroDrink project

Interreg  
Danube Region



Co-funded by  
the European Union



MicroDrink



Hungary



Czech Republic



Slovenia

# MicroDrink project

Interreg  
Danube Region



Co-funded by  
the European Union



MicroDrink

 eurofins



Serbia, Pirot





# MicroDrink project

Interreg  
Danube Region



Co-funded by  
the European Union



MicroDrink



Croatia



Austria

# MicroDrink project

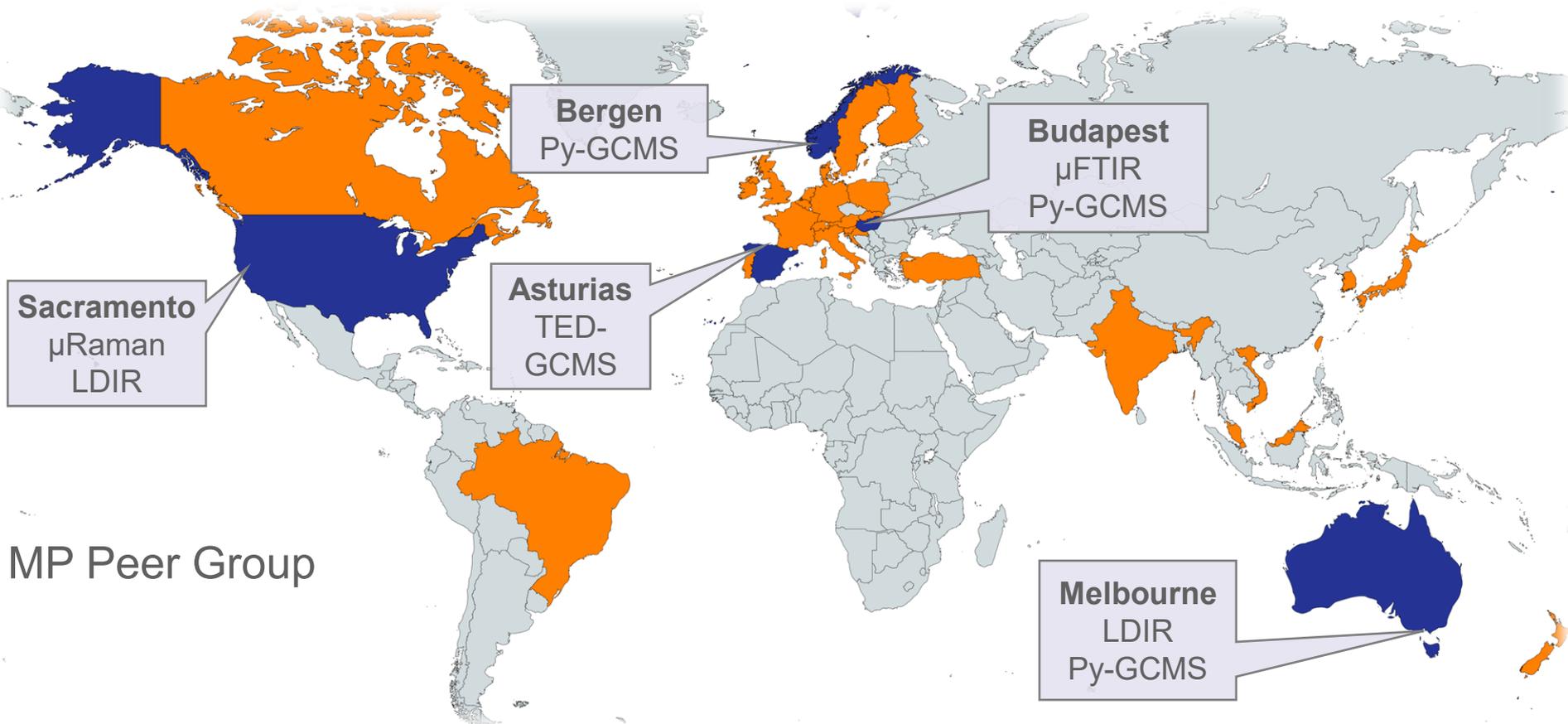
Interreg  
Danube Region



Co-funded by  
the European Union



Bosnia and Herzegovina

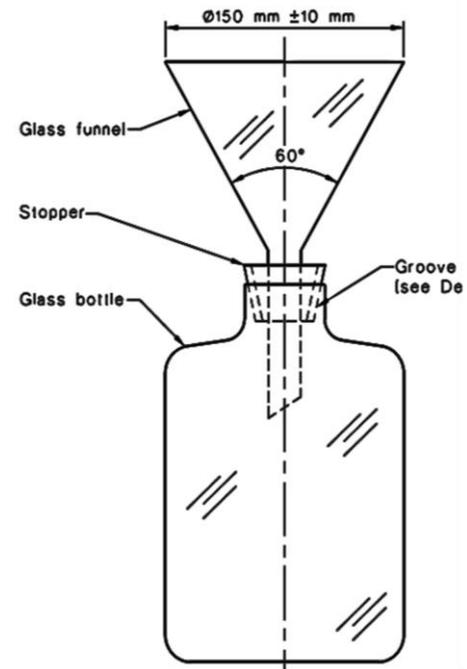


MP Peer Group

- investigate the presence of **MPs in air samples**
- on a **global** scale
- using **harmonized sampling** (passive wet and dry deposition)
- **replicate samples** to analyse **influence of analytical methodology**



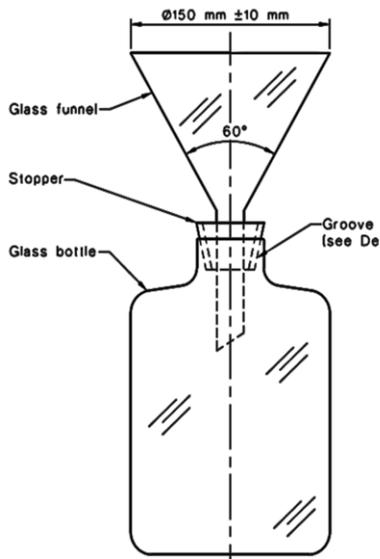
3 continents | 9 countries | 12 locations



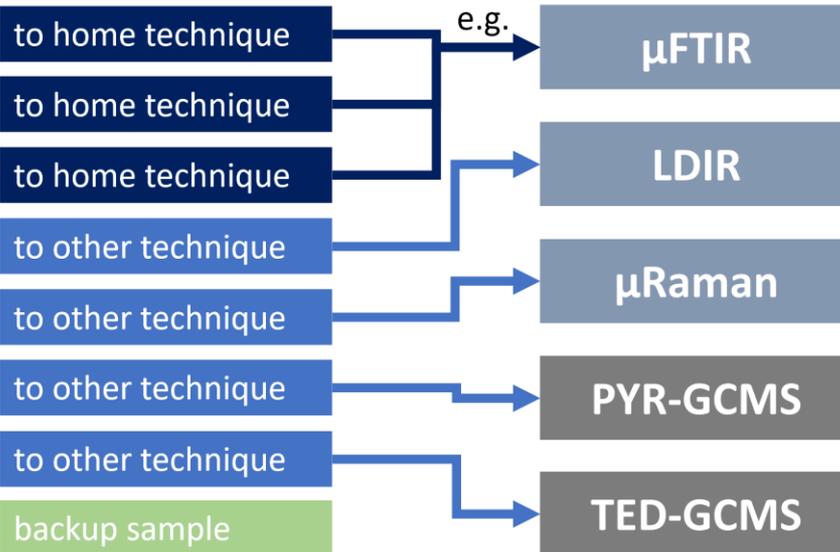
# Methods



**12 locations**  
(incl. 5 labs with  
5 techniques)



**8 parallels**



- **Overall low concentrations**, median (min-max):
  - 143 MP/m<sup>2</sup>/day** (n.d. – 1253 MP/m<sup>2</sup>/day) for spectroscopy
  - 19 µg/m<sup>2</sup>/day** (n.d. – 3112 µg/m<sup>2</sup>/day) for thermoanalytics
- **Rubbers 2,4 µg/m<sup>2</sup>/day** (n.d. – 304 µg/m<sup>2</sup>/day)
- Values fall within or slightly exceed previously reported wet-dry deposition results

- **PE** and **PP** were the most abundant polymers
- **SBR** and **PIP** were the most common rubber type detected
- The majority of particles detected were **<100 μm**.
- Morphology
  - 85% fragments
  - 10% were fibres
  - 5% were beads

- one of the **most geographically broad** and methodologically integrated investigations on airborne MPs using the wet-dry deposition
- **variability** in sampling, sample preparation, and QA/QC practices leads to wide ranges in reported concentrations
- **move away from seeking a single "correct" concentration** value and instead focus on identifying trends and correlations
- this **study support benchmarking** for future global monitoring and standardization initiatives in atmospheric microplastic research



WE MEASURE MICROPLASTICS IN THE AIR!  
3 CONTINENTS, 12 LOCATIONS, SAME METHODE.  
A GLOBAL STUDY. RESULTS COMING SOON.

12 LOCATIONS

## THE PROBLEM

- The presence of microplastics in the atmosphere is underestimated
- Microplastics go round and round in an endless cycle
- They reach the clouds by evaporation from the sea
- They migrate from continent to continent with air currents

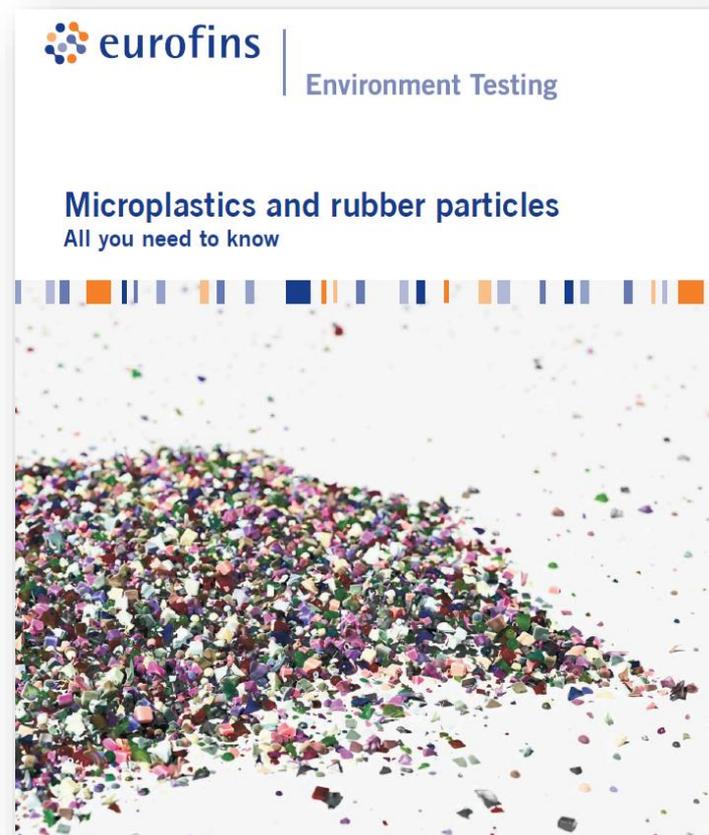
## MAIN QUESTIONS

- How much microplastic is in the air?
- How much MP-s are in the countryside and in the cities?
- How much is in the air? how much comes from the rain?
- How much microplastic is there in Europe, Australia and America?

## THE ANSWER IS COMING

- We are measuring microplastics in the air for the first time
- On 3 continents, in 12 locations around the world
- Uniform method, comparable results
- Sampling and measurement: August – September,
- Results: October

- **Harmonizált módszerek**  
összehasonlítható adatokhoz
- **Szabályozás** harmonizált  
módszerek alapján
- **Szabványosított  
rutinvizsgálatok  
jogsabályi  
megfeleléséghez**



Interreg  
Danube Region



Co-funded by  
the European Union



Thank you

[gabor.bordos@etcee.eurofins.com](mailto:gabor.bordos@etcee.eurofins.com)

