

Mikroműanyagok a táplálékláncban

Bordós Gábor

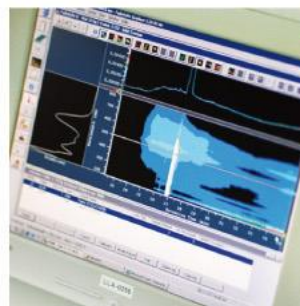
Projekt manager

ELEMZÉS

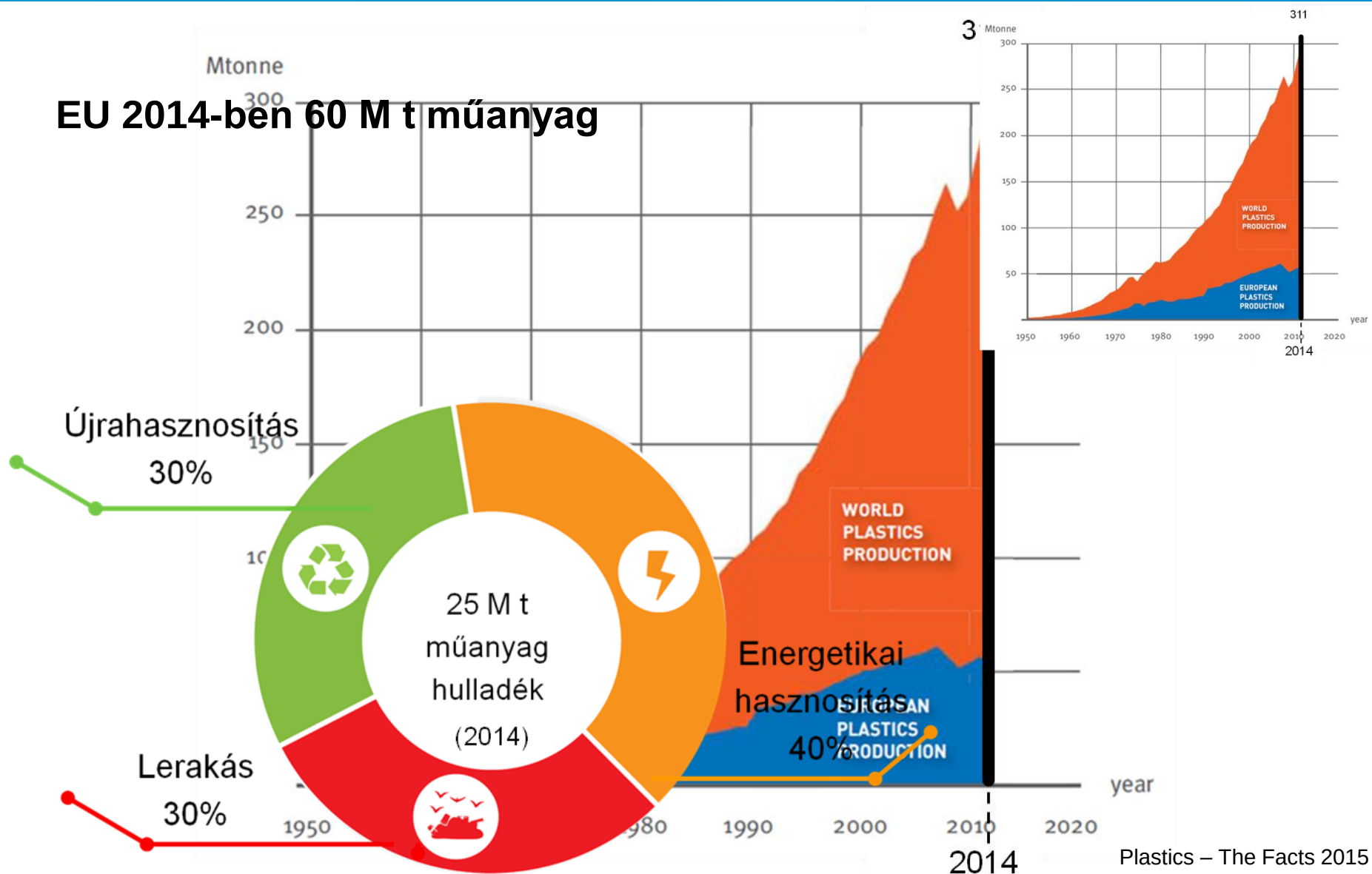
TANÁCSADÁS

TERVEZÉS

1983 ÓTA



EU 2014-ben 60 M t műanyag



Műanyagok haszna és kockázata....



Műanyag hulladék sorsa

- Nincs, vagy minimális biológiai bomlás
- Aprózódás jelentős (fizikai hatások, UV)

Shah et al., 2008; Webb et al., 2015

Mikroműanyagok (MP) típusai

- Elsődleges
- •Másodlagos

Mérettartomány <5mm

Nanoműanyag <1 μ m ??



Első megfigyelések tengerekben 1970-es évek

2000-es évektől kezdődik
fokozottabb kutatásuk

Tengerek középpontban



Szárazföldi felszíni vizek utóbbi években (folyókák, tavak)

Üledékek

Szennyvizek



Emberi tevékenység



Lakosság

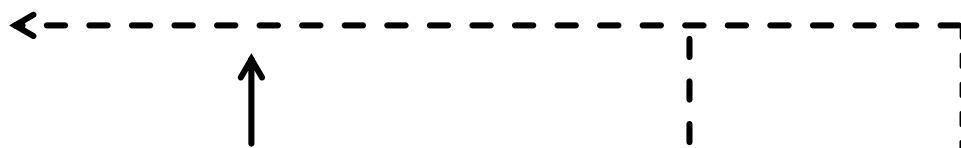
- elsődleges MP
- használati tárgyak kopása

Ipar

- gyártás, felhasználás
- melléktermékek

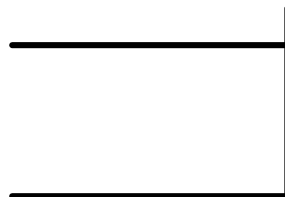
Környezetbe kerülő
műanyag hulladék

Szennyvíztisztítók



Inhaláció

pl. gumiabroncsok



Tápláléklánc

vízi gerinctelenek

halak



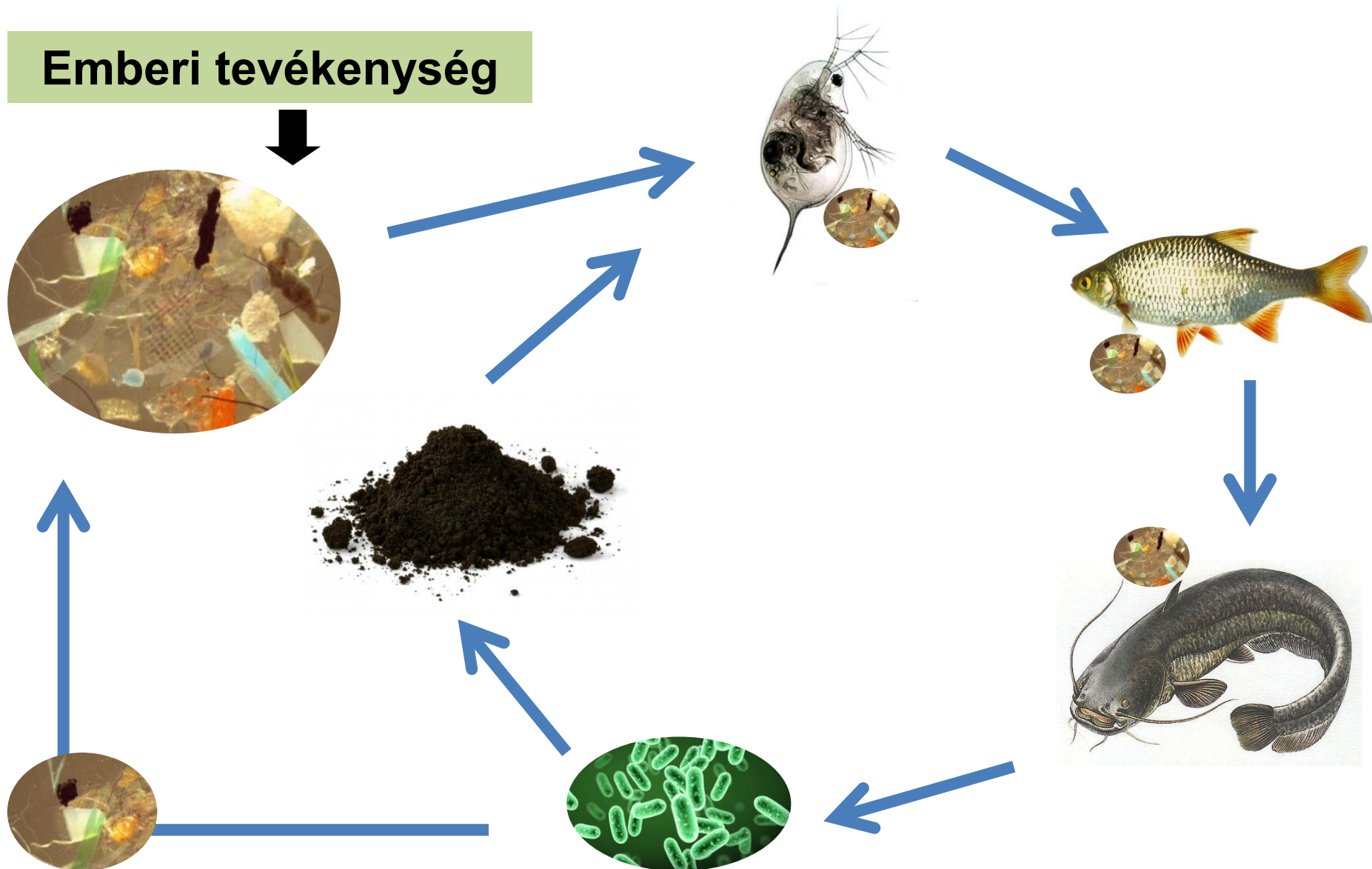
Ivóvíz?



Aprózódás

**Mikroműanyag a
környezetben**
(víz, üledék)

Emberi tevékenység

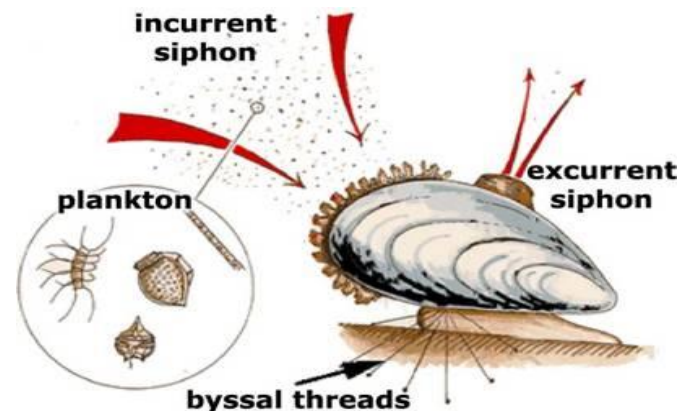


Bekerülés táplálékláncba:

- Nem tudatos fogyasztás (pl. szűrő jellegű fogyasztás)
- Téves fogyasztás (összekeverés céltáplálékkal) *Van et al., 2012*

Tápcsatornában

- Gyulladás indukálása
- Eltömítés *Derraik, 2002*
- Transzlokáció vérbe, szövetekbe (kagyló, rák) *Browne et al., 2008*
- Magasabb trofitási szintű élőlénybe jutás (rák, hal) *Farrel és Nelson, 2013*



Szennyezőanyag promóció

Műanyag adalékok szivárgása

pl. biszfenol-A, ftalátok, PBDE égésgátlók

Saal et al., 2008

Szerves szennyezők adszorpciója

több VKI PS

PAH, PCB, DDT

PFOA, DEHP, nonilfenol

Bakir et al., 2014; Hirai et al., 2011; Rios et al., 2007;

Fémek?

nagyon kevés vizsgálat

Cr(VI), Ag → adszorbeálódhatnak, élettani folyamatokat módosíthatják

Luísa et al., 2015; Khan et al., 2015



Mikroműanyagok elemzése



Plankton háló (manta net)

- felszínen úszó MP
- $>300\ \mu\text{m}$ pórusátmérő
- kis MP-k alulreprezentáltak

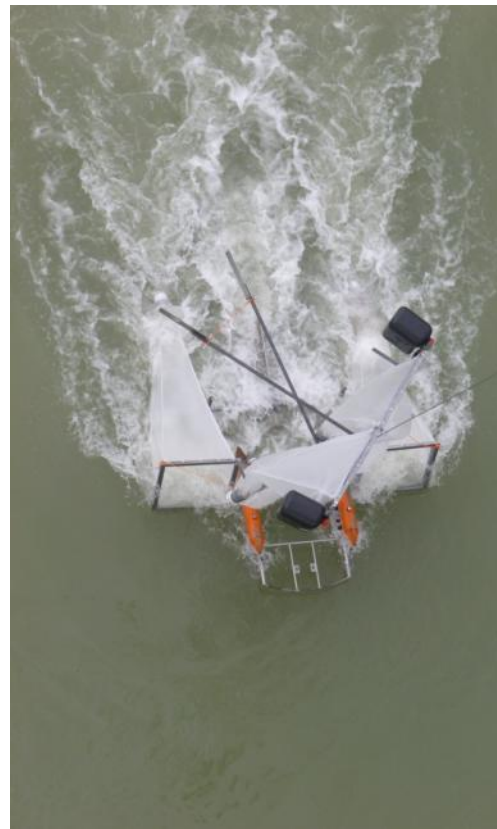


Szivattyús mintavétel (WESSLING)

- nem csak felszíni mintavétel lehetséges
- $15\ \mu\text{m}$ pórusátmérő
- pontos átszivattyúzott térfogat ismert
- pontszerű mintavétel



Mintavétel a Dunán (Ausztria)



Umweltbundesamt Austria
© Boku/M. Liedermann

MP különválasztása egyéb szerves szennyeződésektől (pl. növényi részek, iszap)

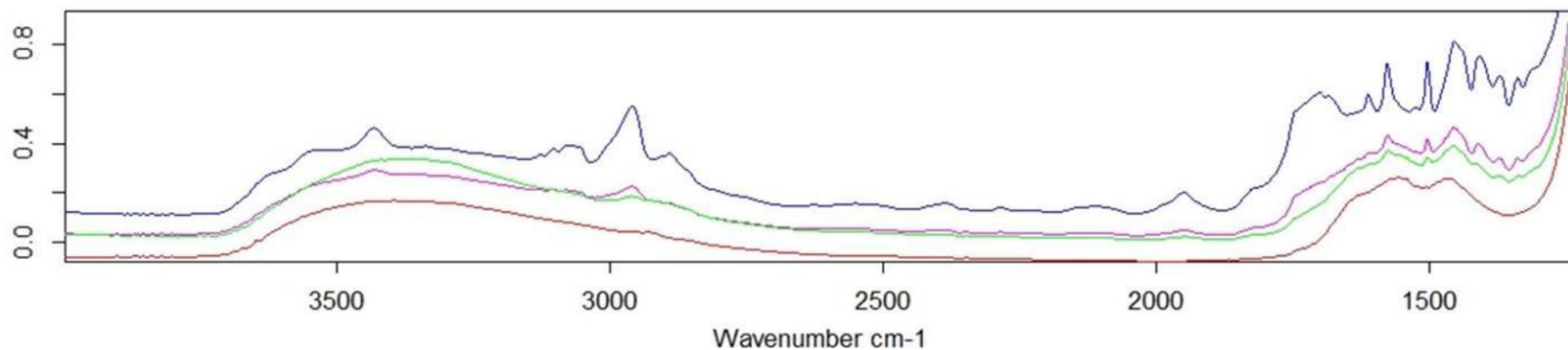
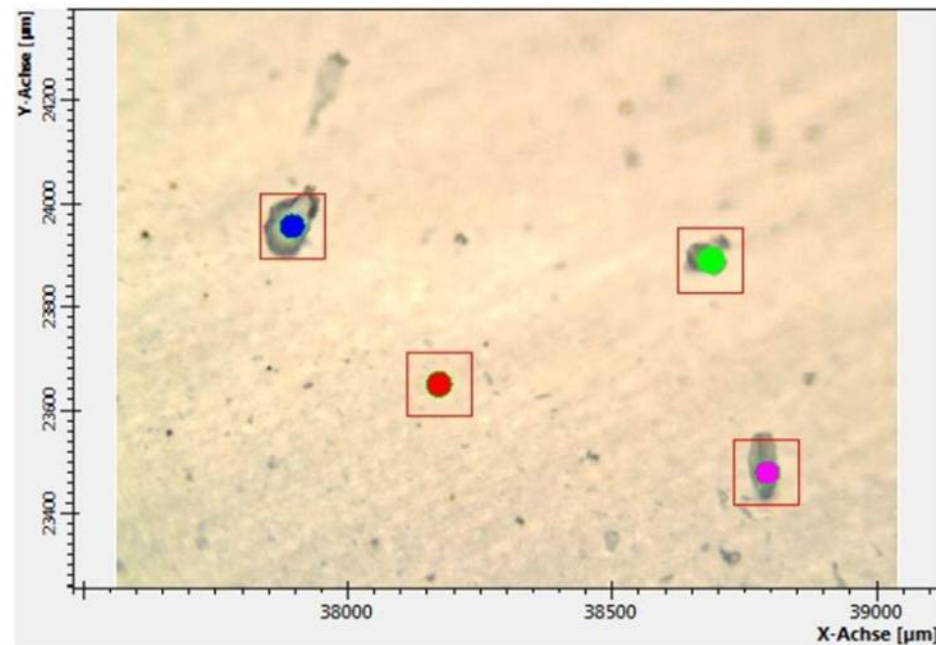
- Oxidálás (30% H_2O_2)

- Ülepítés

Műanyagok jellemzően	0,8-1,43 kg/L	
PE; PP; PS	<1 kg/L	1,2 kg/L NaCl
PET	1,37 kg/L	1,6 kg/L ZnCl_2



FT-IR vagy RAMAN spektroszkópia optikai mikroszkóppal kombinálva



Rajna:

11/11 ponton; 300 μm – 5 mm;
max. konc. Ruhr vidéken 15-20 részecske/ m^3

Mani et al., 2015



Duna (Ausztria):

0,3 részecske/ m^3 – 1500 t/év; $>500\mu\text{m}$

Lechner et al., 2014

6-70 kg/nap; $>250\mu\text{m}$

Összes műanyag ennek duplája is lehet!

Hohenblum et al., 2015



Bolsena-tó, Chiusi-tó:

0,82-4,42 részecske/ m^3 ; $>300\mu\text{m}$

Fischer et al., 2016

Svájc

folyók: 0,1-6,5 részecske/m³; >300 µm

tavak: 11.000-220.000 részecske/km²; >300 µm

Faure et al., 2015

Szennyvíz (Németország):

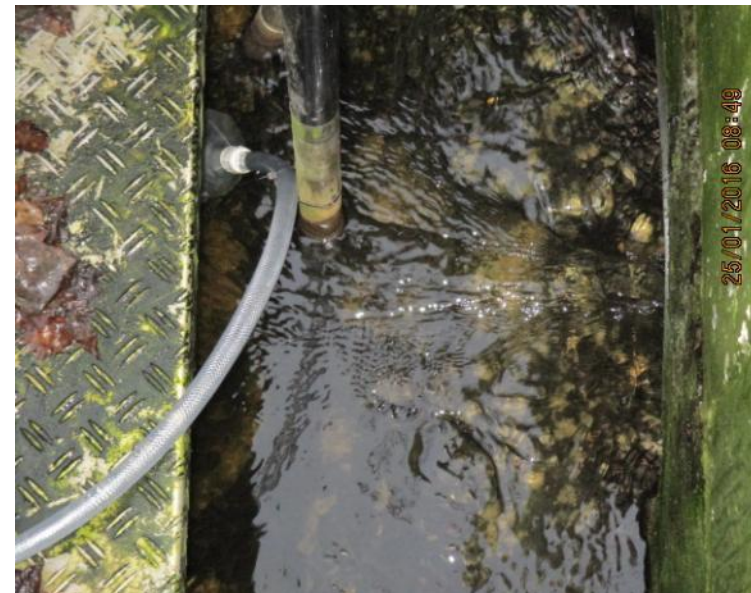
12/12 telepen elfolyóban; 50-100µm; 100-1500 részecske/m³

Mintenig et al., 2014

Ivóvíz (Németország):

24/10 telepen; >3µm; 7 részecske/m³ (sérült cső forrás feltételezett)

Mintenig et al., 2014



Folyami hal (FR): *Gobio gobio*

- 11/7 ponton
- 12%-ukban van MP emésztőrendszerben

Sanchez et al., 2014



Északi- , Balti-, Adriai tenger halai

- Eltérő életmódú fajok között nagy különbségek
- Adriai-tengerben hal májszövetéből is

Rummel et al., 2016; Avio et al., 2015



Ehető kékkagyló – *Mytilus edulis*

- Modellállatok közül is a leggyakoribb
- Egyedül dán minta negatív
- Pozitív: FR; IT; ES; NL
- 0,04-0,34 részecske / 1 g szövet

Vandermeersch et al., 2015



NVKP_16-1-2016-0023:

Új kockázatkezelési modellrendszer fejlesztése a víz- és élelmiszerbiztonság növelése érdekében a haltermékvonalon

2017-ben halastavak mikroműanyag szennyezettségének felmérése

Jövő #1: folyóvizek, felszíni vizek, szennyvíztisztítók, vízművek felmérése

Jövő #2: kockázatok modellezése, becslése



MIDWAY a Message from the Gyre : a short film by Chris Jordan

<https://vimeo.com/25563376>

Plastic Planet (2009)

<https://www.youtube.com/watch?v=a7X-J1DhfjE>

Trashed

<http://www.trashedfilm.com/>

Microbeads - The Story of Stuff Project

<http://storyofstuff.org/plastic-microbeads-ban-the-bead/>



Köszönöm a figyelmet!

✉ bordos.gabor@wessling.hu

www.wessling.hu

