



MEMBRÁNOS ELJÁRÁSOK A VÍZTISZTÍTÁSBAN: GYÓGYSZERMARADVÁNYOK ELTÁVOLÍTÁSI LEHETŐSÉGE

Gerencsérné dr. Berta Renáta
tud. munkatárs

TAPASZTALATOK ÉS KIHÍVÁSOK A MEMBRÁNNAL TÖRTÉNŐ VÍZTISZTÍTÁSBAN
SZAKMAI NAP

Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség
Budapest, 2019. február 26.

Mikroszennyezők a vízi környezetben

- Peszticidek
- Mikroműanyagok
- Gyógyszerek, gyógyszermaradványok
- Nehézfémek – Nem részletezem

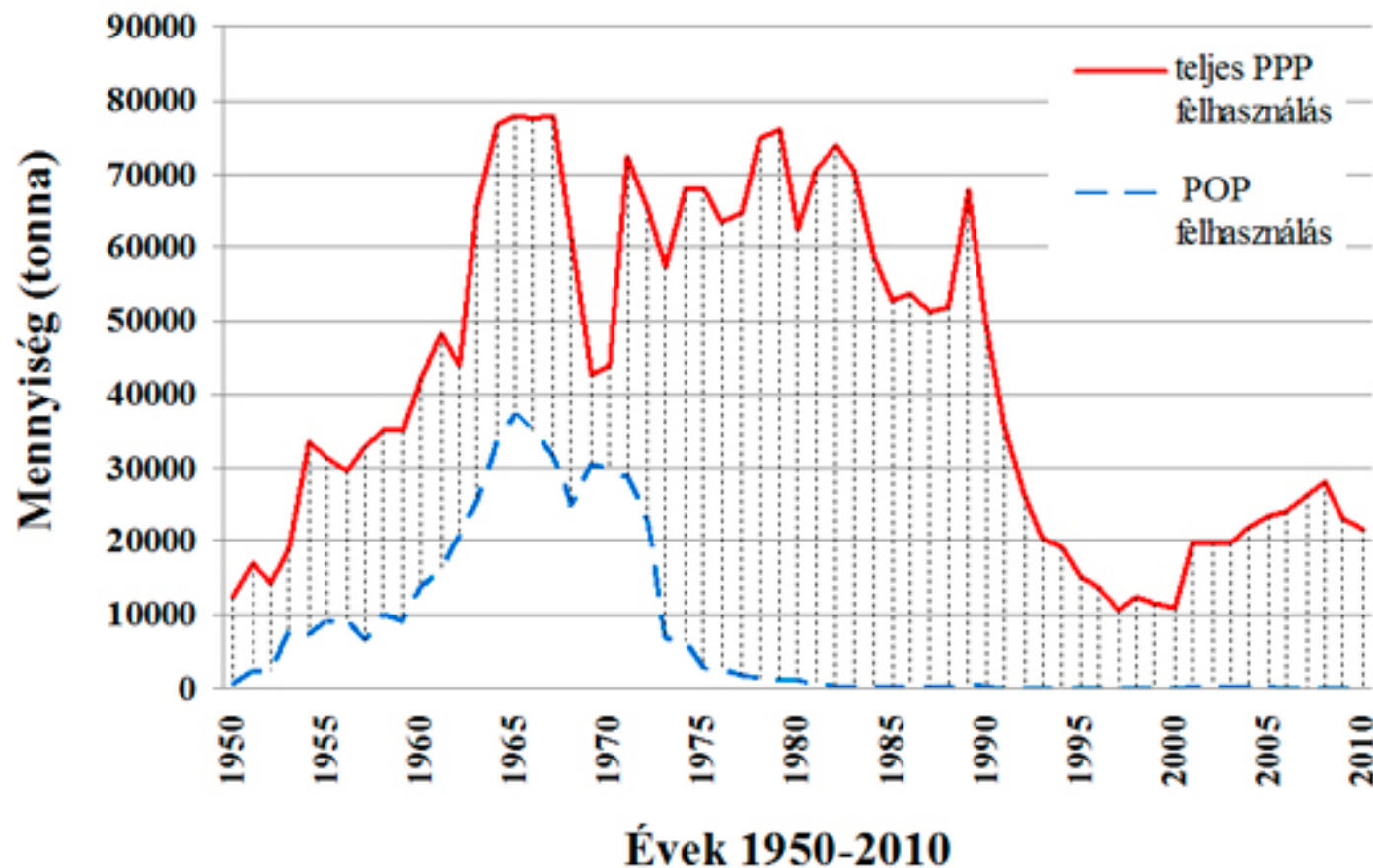


Mikroszennyezők a vízi környezetben

- Peszticidek
- Mikroműanyagok
- Gyógyszerek, gyógyszermaradványok



Szerves peszticidok felhasználása 1950 – 2010 között

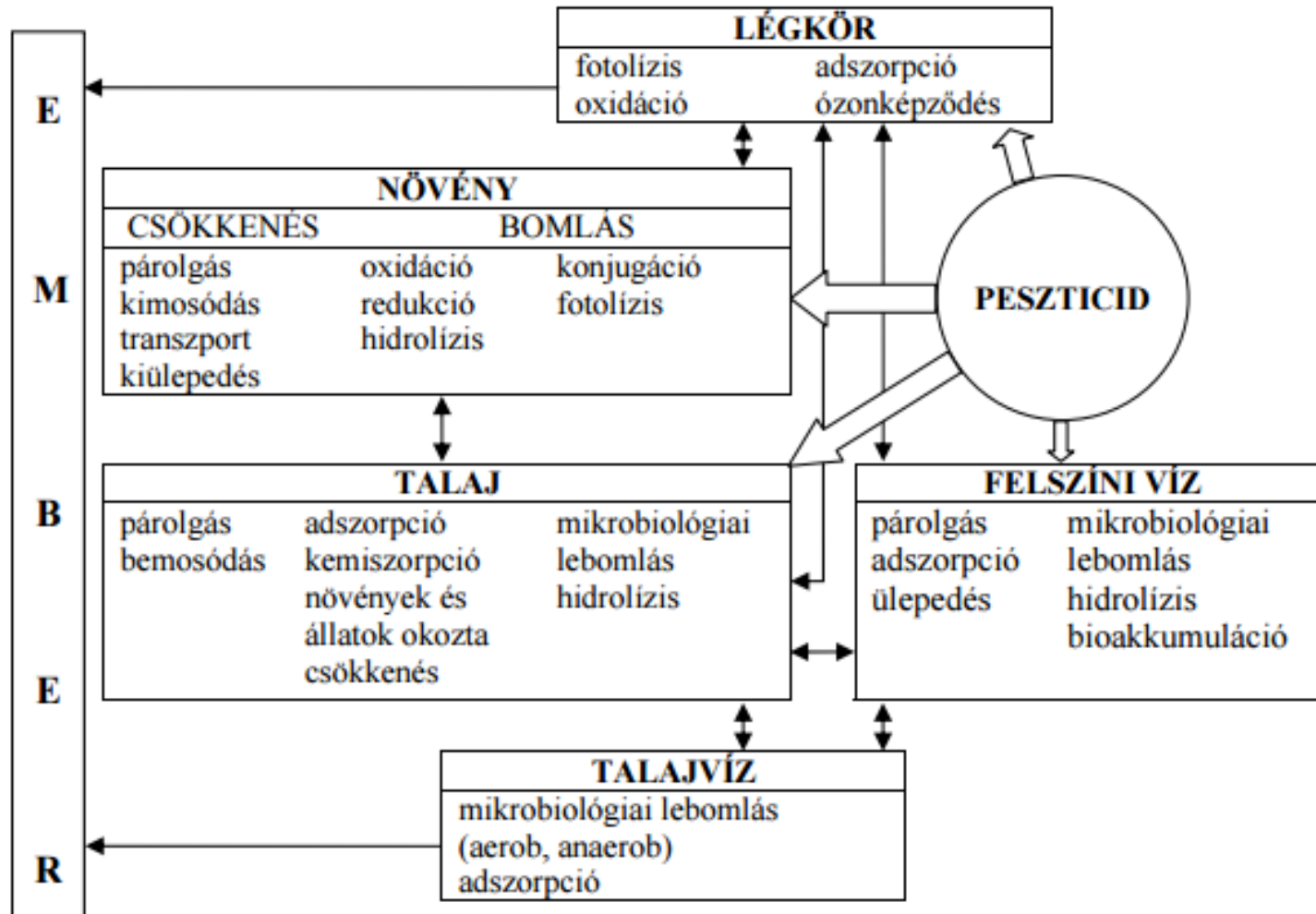


Mi a baj a peszticidekkel?

- feladta az ember szempontjából kártevő élőlények elpusztítása
- peszticidek funkciójuknál fogva mérgek
- szennyezik a környezetet és károsítják az élőlényeket
- számos peszticidről derült ki, hogy komolyan károsítja az emberi egészséget (DDT, lindán)
- lassan bomlanak le, ezért szinte minden mezőgazdasági területen és minden emberben kimutathatóak



Peszticidok és az ökoszisztéma kölcsönhatása



Szabályozás

- 201/2001 (X. 25.) Korm. Rendelet (Ivóvíz)
- 6/2009 (IV.14) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet

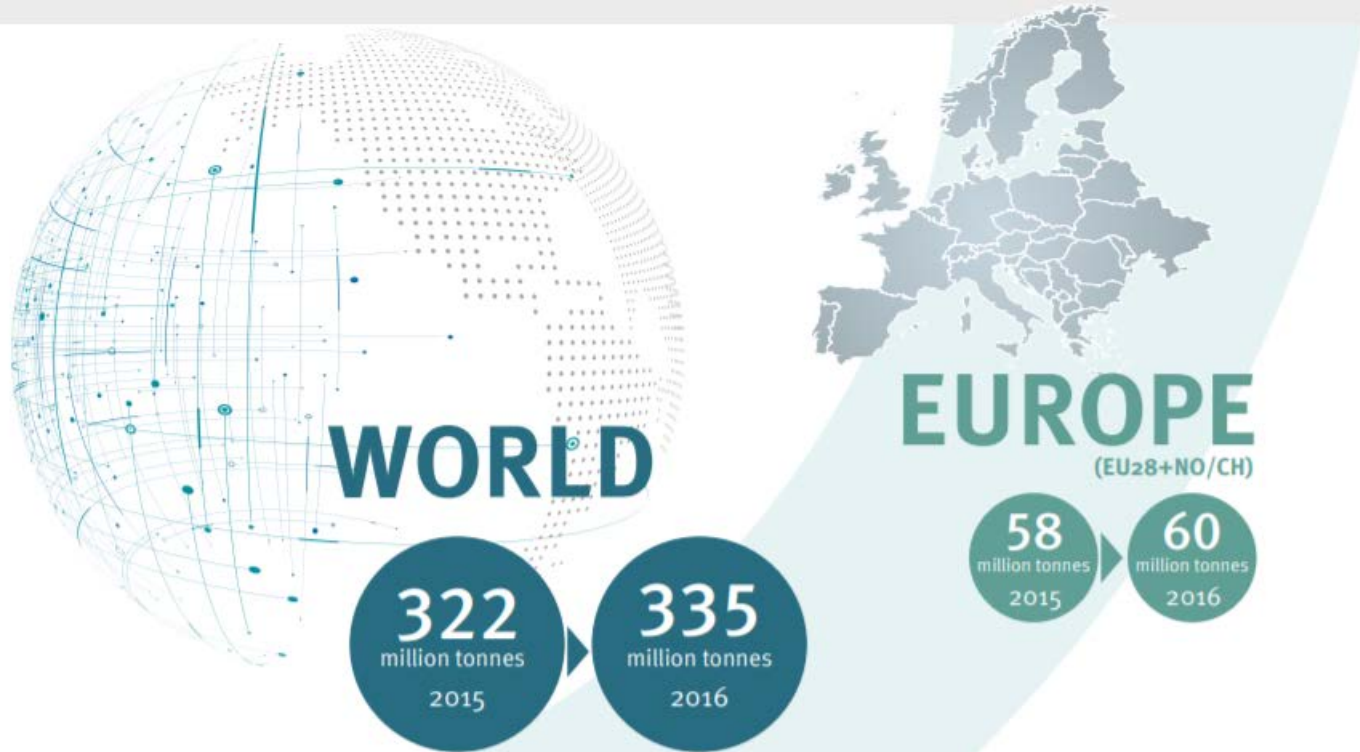
Összes peszticid: 0,50 µg/L
Egyedi peszticid: 0,1 µg/L
Nevesített peszticidek: 0,030 µg/L



Mikroszennyezők a vízi környezetben

- Peszticidek
- Mikroműanyagok
- Gyógyszerek, gyógyszermaradványok

Műanyagok előállítása



300 Mt/év <10%-a újrahasznosított

Forrás: Plastics Europe Market Research Group (2017)

(Mikro)Műanyagok a környezetben



5 mm-nél kisebb

Mikroműanyagok az élő szervezetben



Mikroműanyagok bekerülése a környezetbe

- Szintetikus ruhákból mosással
- Kozmetikai szerekkel
- Műanyag palackok és egyéb műanyagok fizikai/kémiai aprózódásával
- Leggyakoribb komponensek:
 - polietilén (PE),
 - polipropilén (PP),
 - polivinilklorid (PVC),
 - polietilén-tereftalát (PET),
 - polisztirol (PS).

Mikroműanyagok előfordulása

- Vízi élőlényekben
- Tengeri só mintákban – Kína
- Palackozott sörökben – Németország
- Ívóvíz – 1 m³-ben 7 db
- Tisza – 4,9 db (300 μm–2 mm) / m³
62,5 db (150-300μm) / m³
- 2050-re több műanyag a vizekben, mint hal

Mit tehetünk a mikroműanyagok ellen?

- Ne használjunk mikrogyöngyöket tartalmazó kozmetikumot
- Műanyag hordtáska betiltása
- Műszálas, mikroszálas ruha mellőzése
- Palackos víz kerülése
- Szelektív hulladékgyűjtés

Szabályozás

- műanyag-csomagolásnak újrahasznosíthatónak kell lennie 2030-ra az Európai Unióban
- csökkenteni kell az egyszer használatos műanyagok felhasználását az Európai Bizottság (EB) szerint
- 2018-ban egységes műanyagstratégia az EU-ban

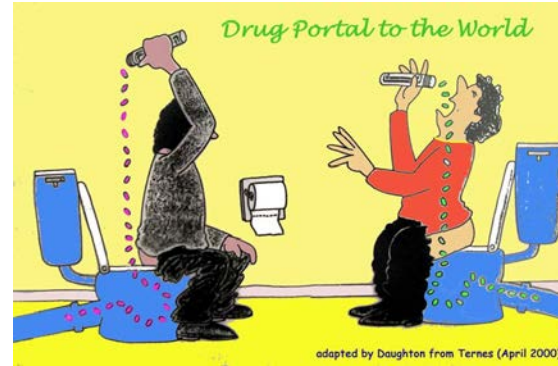
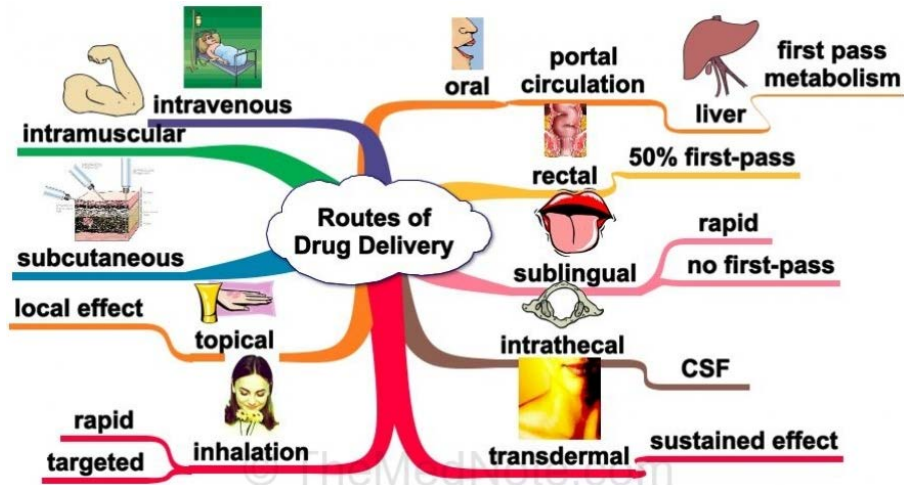
Nincs törvényi szabályozás!

Mikroszennyezők a vízi környezetben

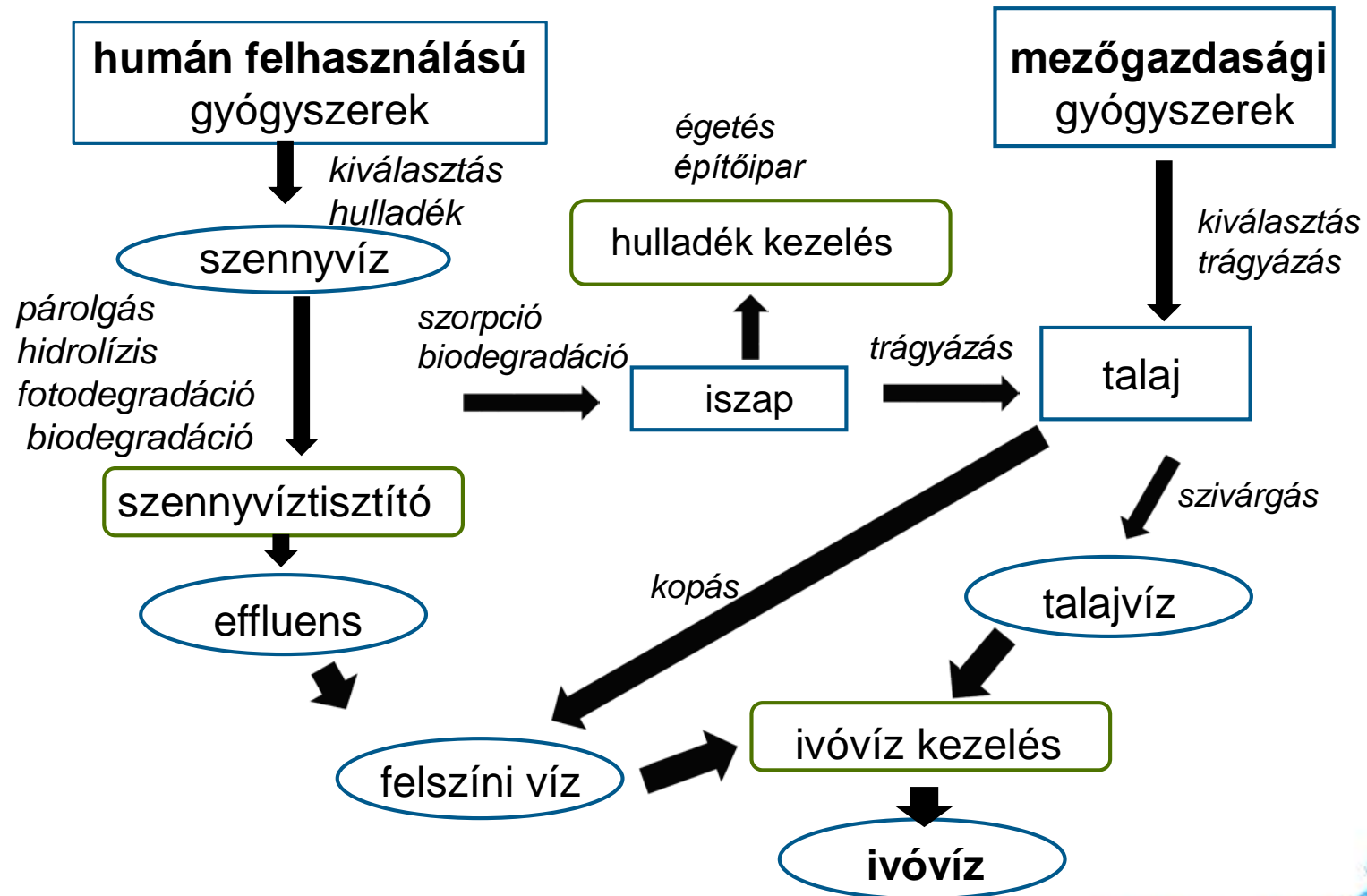
- Peszticidek
- Mikroműanyagok
- Gyógyszerek, gyógyszermaradványok



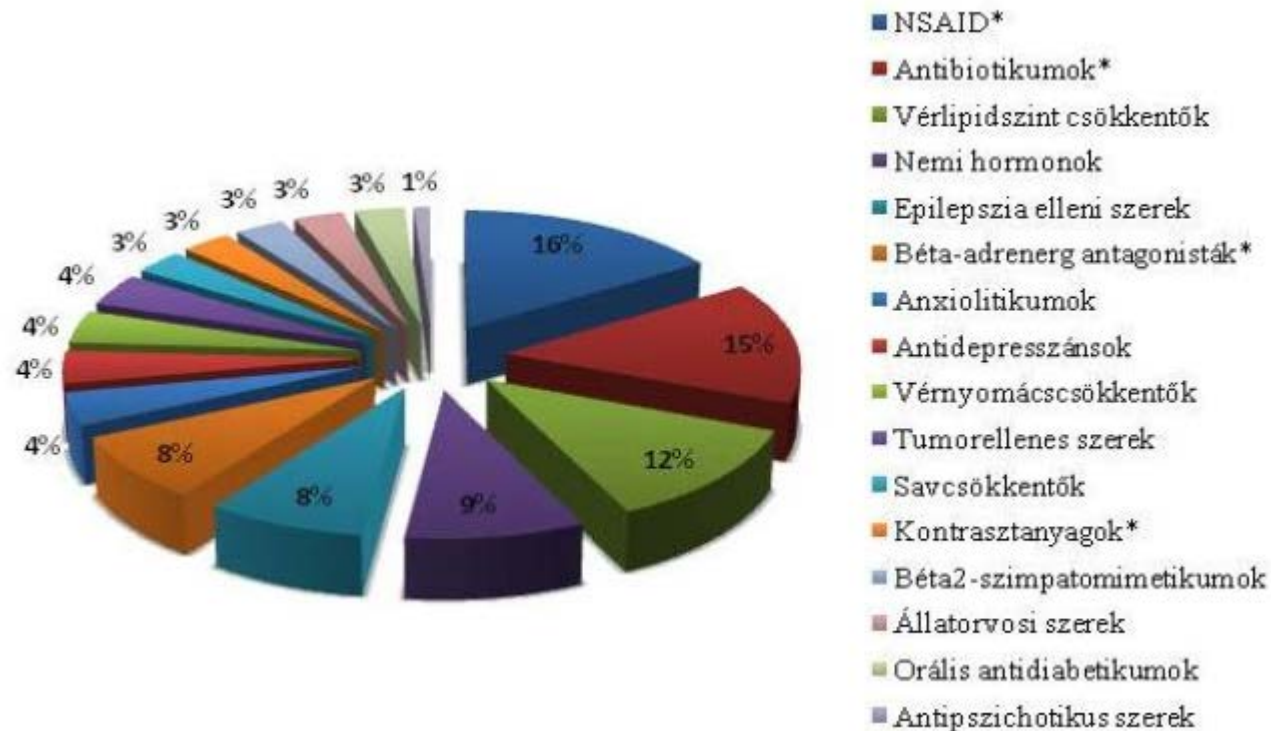
A gyógyszerek sorsa a környezetben



Gyógyszerhatóanyagok sorsa a környezetben

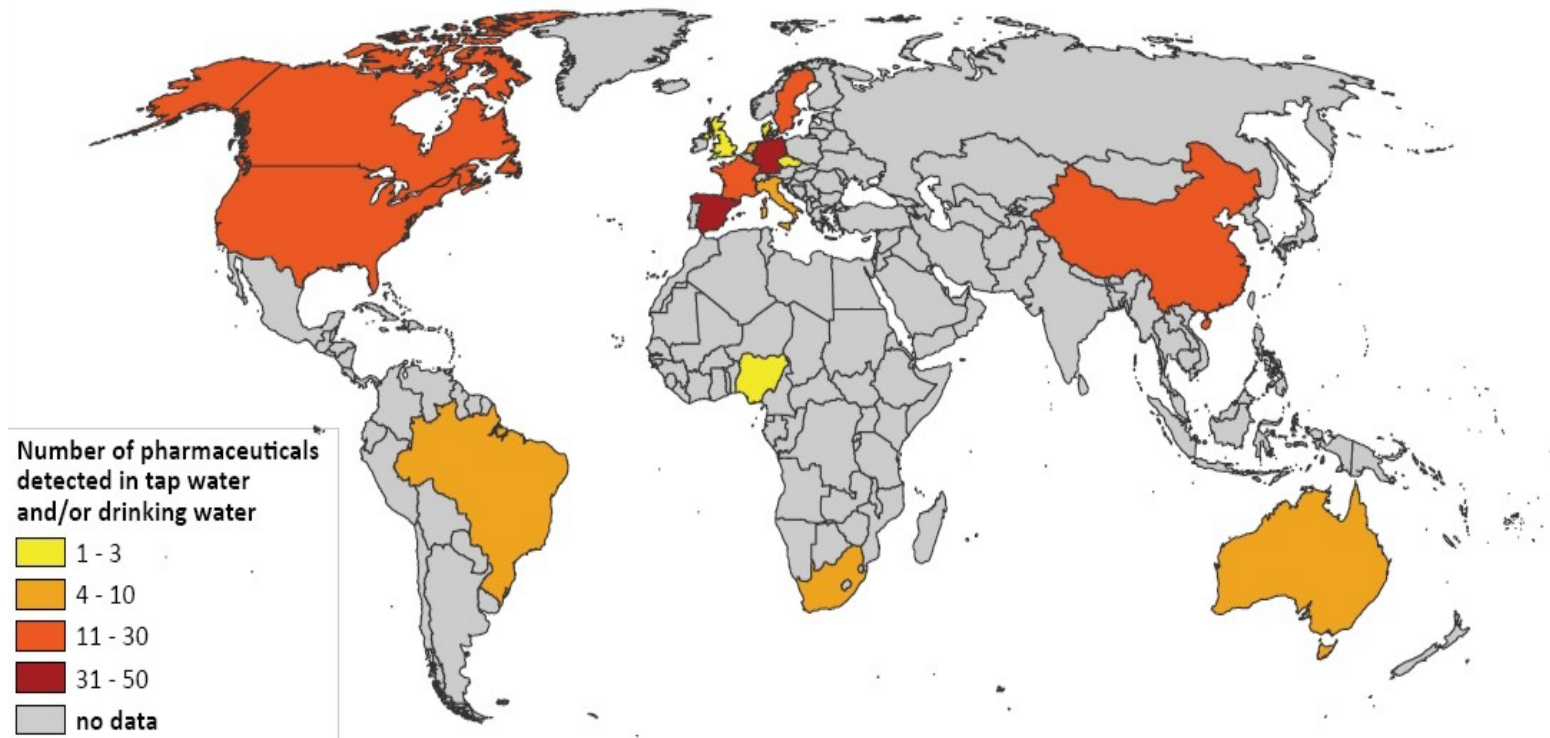


Gyógyszerhatóanyagok megoszlása a környezetben



Gyógyszermaradványok kimutatása az ivóvízben

Number of pharmaceuticals found in drinking water worldwide.



Vízi környezetben detektált koncentrációk

komponens	átlagos (max.) koncentráció (ng/l)					
	Ausztria	Finno.	Franciao.	Németo.	Svájc	Magyaro.
<i>Bezafibrate</i>	20 (160)	5 (25)	102 (430)	350 (3100)	-	-
<i>Carbamazepine</i>	75 (294)	70 (370)	78 (800)	25 (110)	30 – 150	-
<i>Diclofenac</i>	20 (64)	15 (40)	18 (41)	150 (1200)	20 -150	20 - 931
<i>Ibuprofen</i>	-	10 (65)	23 (120)	70 (530)	-	4 - 110
<i>Iopromide</i>	91 (121)	-	7 (17)	100 (910)	-	-
<i>Roxithromycin</i>	-	-	9 (37)	<LOQ (560)	-	-
<i>Sulfamethoxazole</i>	-	-	25 (133)	30 (480)	-	-



Szabályozás

- 2013/39/EU direktíva
- Európai Bizottság, stratégia kialakítása 2015. 09. 13-ig
- 2017.09.14. tervszerű határozat tagországok feladataival
- Svájc: 2040-ig 100 telepen nyomelem eltávolító műszaki megoldás

Nincs egységes törvényi szabályozás!



Mikroműanyagok eltávolítása

- Elsődleges cél a megelőzés!!
- Vibrációs szűrő (0,5 – 5 mm) – szennyvíz kezelés
- Zárt uszadékfogó (1 – 3 mm) – felszíni víz kezelés
- Finomszűrő (1 – 10 mm) – ivóvíz kezelés



Gyógyszermaradványok, peszticidek eltávolítása

I. Hagyományos szennyvíztisztítás

- Biológiai szűrés (6 – 71%)
- Ülepítés (3 – 45%)
- Homok szűrés (0 – 99%)

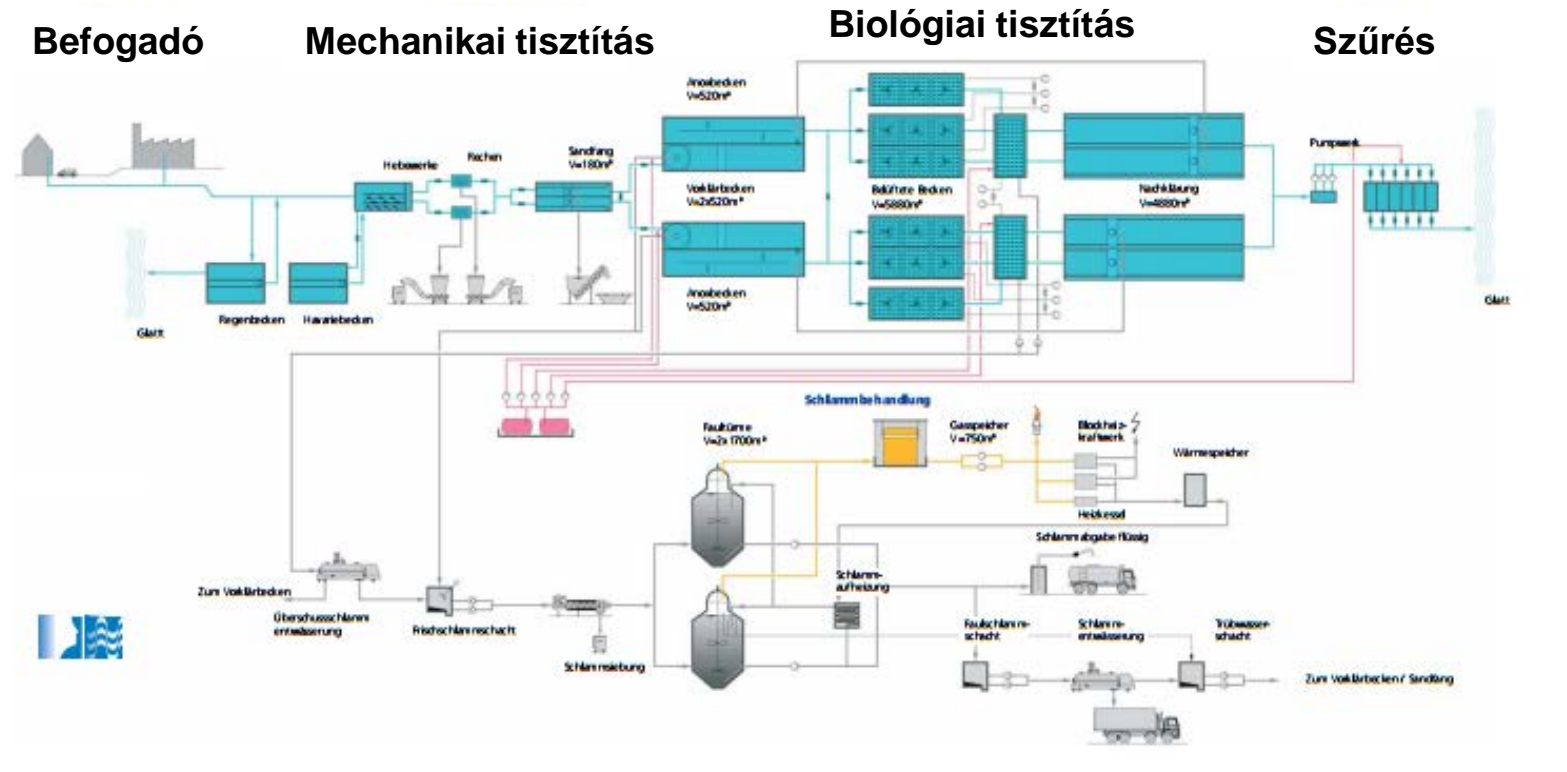
II. Biodegradáció

III. Fejlett szennyvíztisztítás

- Szorpció
- Membránműveletek
- Nagyhatékonyságú oxidációs eljárások



Példa



Membrántechnika alkalmazása

Eltávolítandó komponens mérete



Nanoszűrés

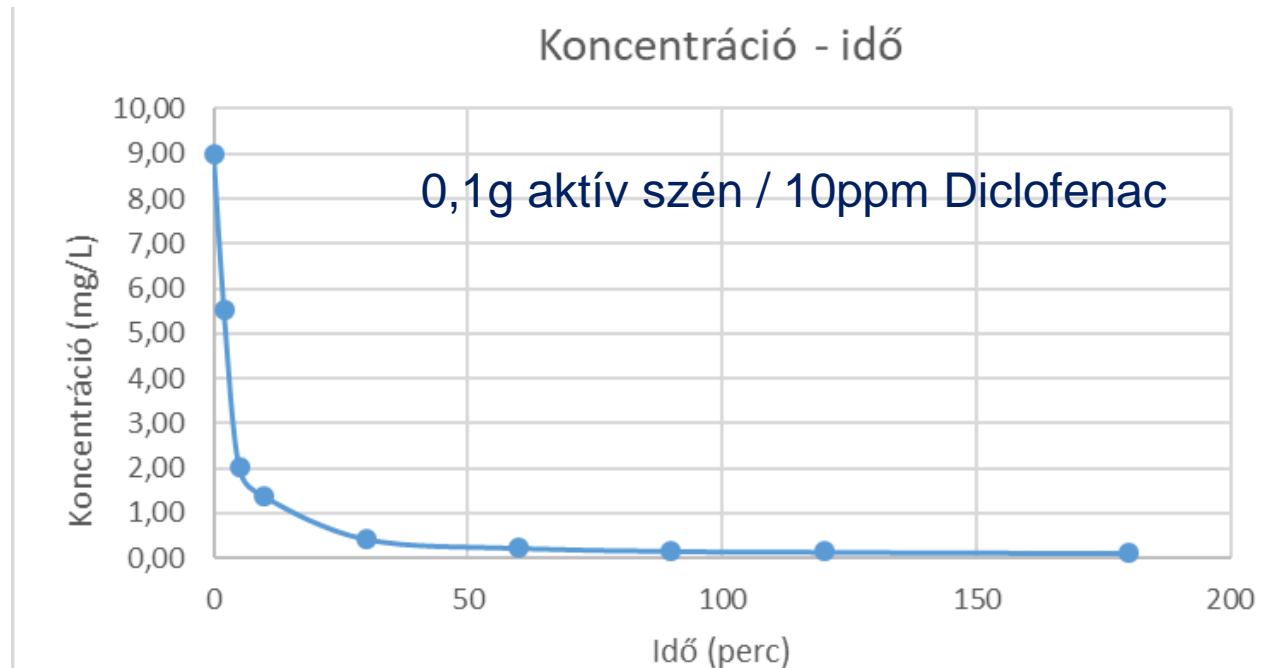
- 4 db Nitto-Denko membrán (pesticid eltávolítás)
- NF70 (atrazin és társai)



Laboratóriumi kísérletek

I. NSAID készítmények analitikai vizsgálata

II. Adszorpcióval történő eltávolítás



III. Membrántechnikai kísérletek



Összefoglalás

Nagy felhasználás



Jelentős
szennyeződés

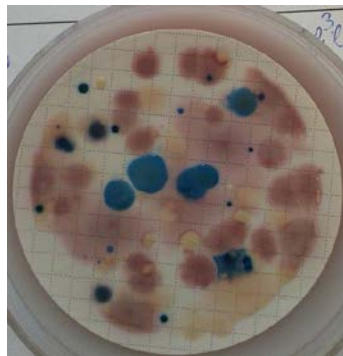
Kis mennyiség



Érzékeny
analitikai módszer

Hatékony eltávolítási technológia





Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

