

Biológiai folyamatok az ivóvízellátásban

Dr. Knisz Judit

*Nemzeti Közszolgálati Egyetem
Víz tudományi Kar
Vízellátási és Környezetmérnöki Intézet*

2018. szeptember 27.
Budapest

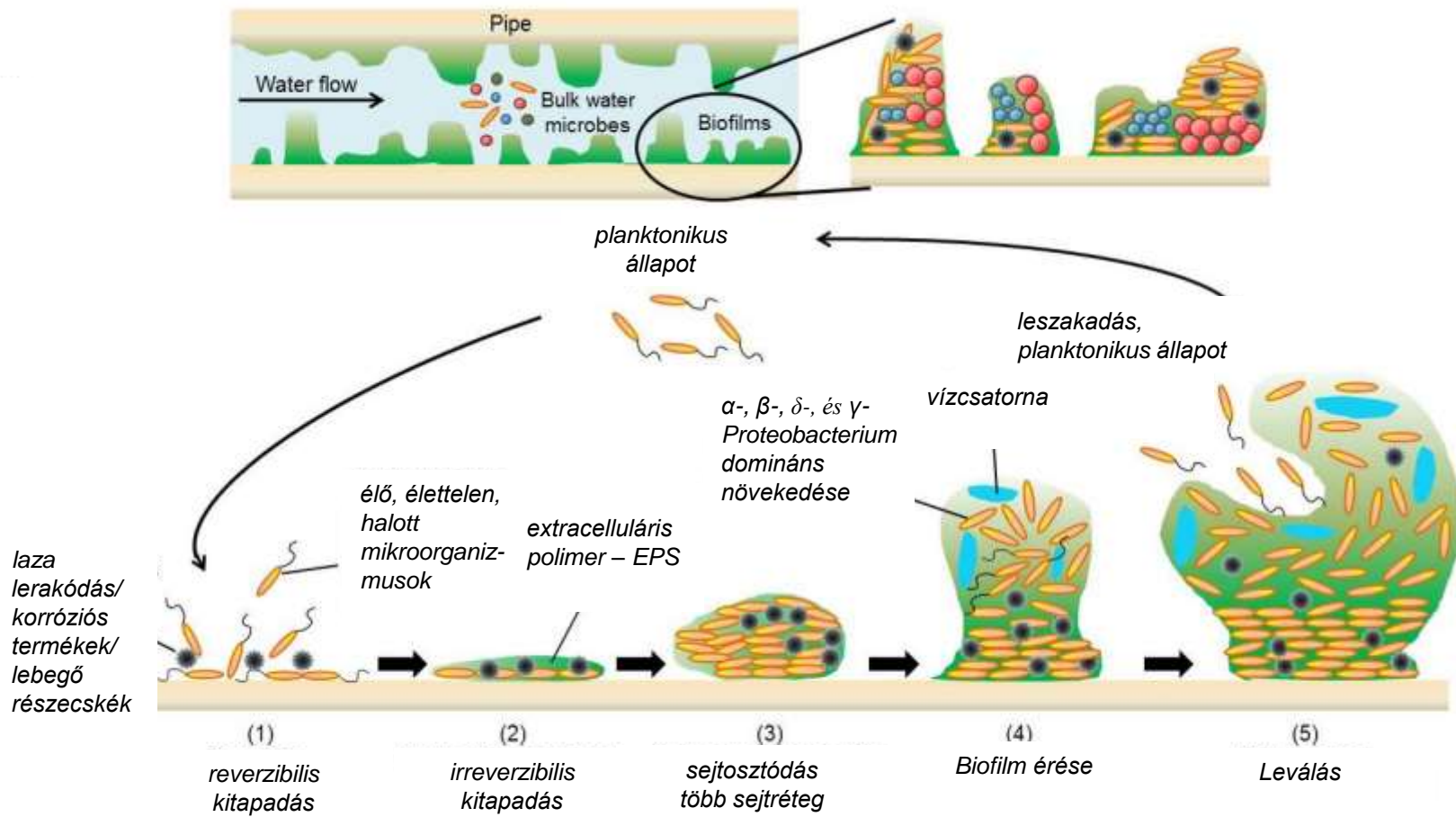


Biofilm -a mikrobák szociális közege

- természetes életközösség
- összetétele:
 - **baktériumok**, archeák, mikroszkópikus gombák, algák, protozoák, férgek, vírusok
 - EPS - extracelluláris polimer anyagokból álló, kocsonyás mátrix
 - szerves vegyületek
 - szervesetlen törmelékek



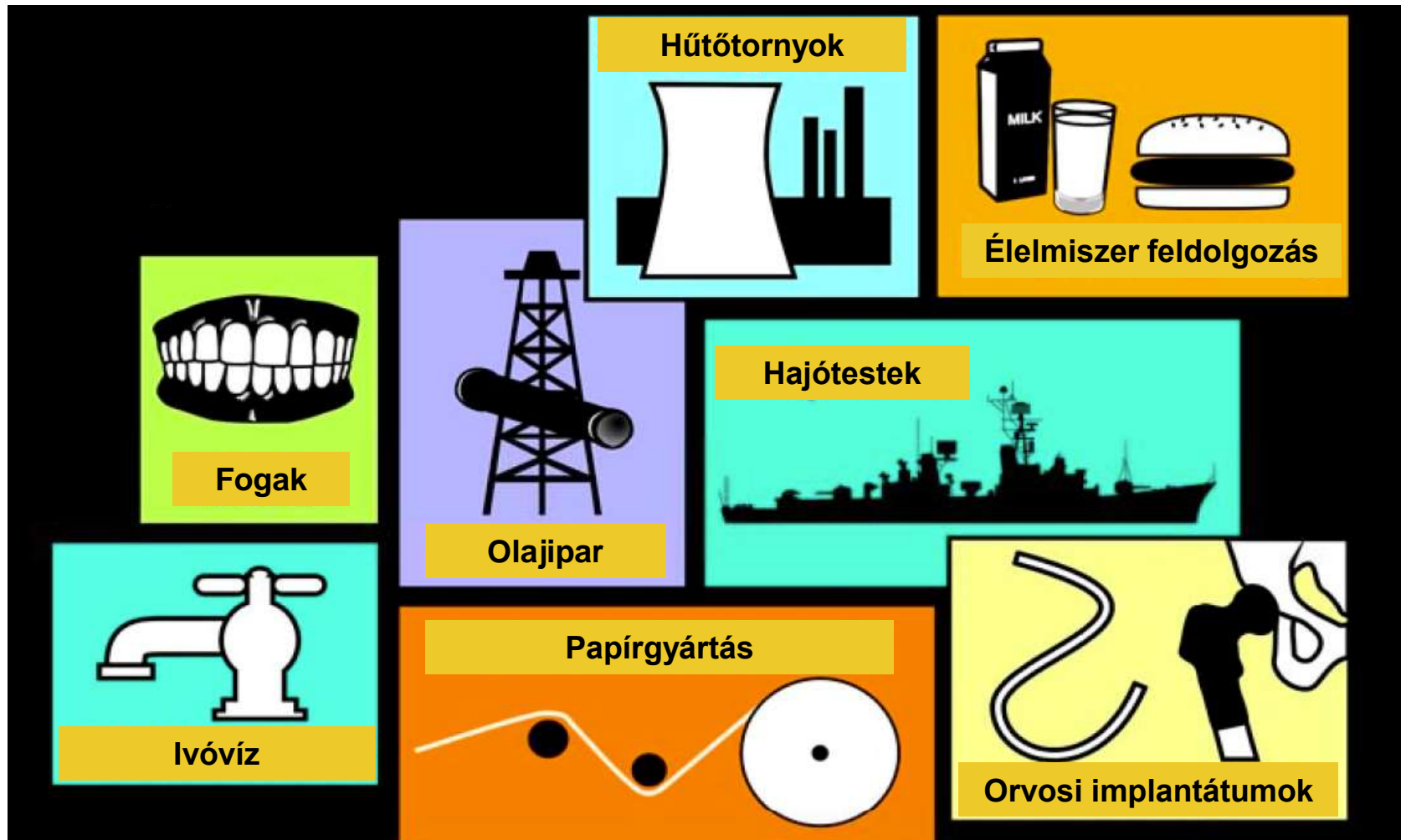
A biofilm kialakulásának lépései



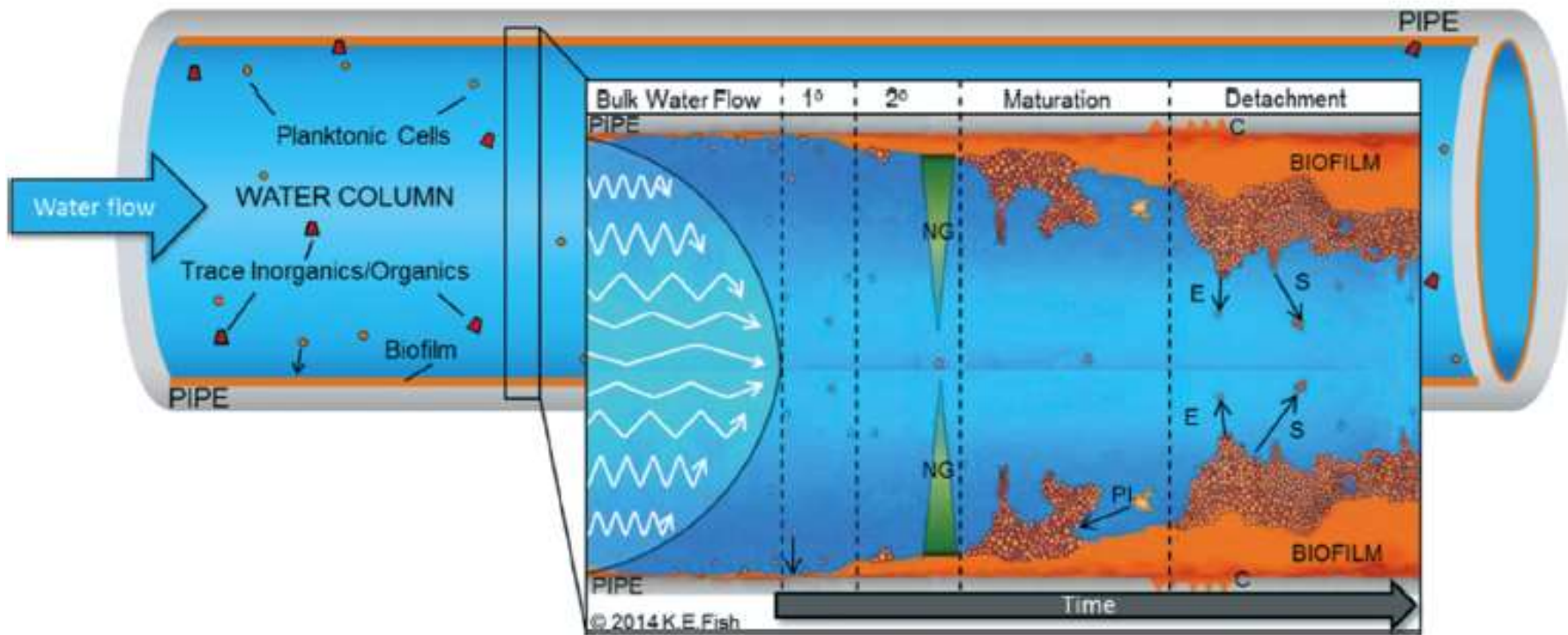
A biofilm előnyei a mikrobák számára

- Kolonizáció elősegítése
- sejtek túlélésének biztosítása
- tápanyagellátás biztosítása
- Biológiai, fizikai, kémiai védelem

A biofilm okozta károk



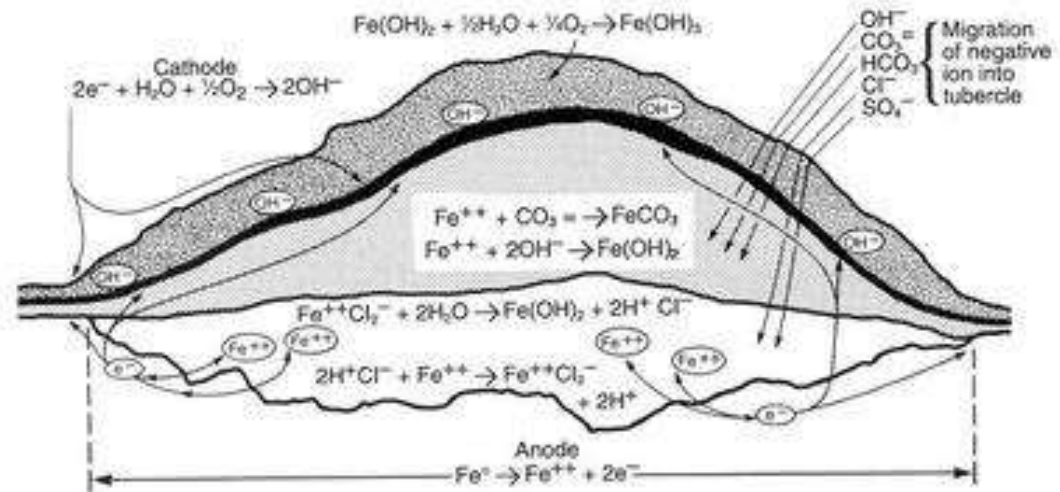
Biofilm az ivóvízrendszerben



- tápanyag koncentrációja
- fertőtlenítőszer megkötése
- patogének megtapadása
- áramlási viszonyok megváltozása
- korrózió

Gümő vagy tuberkulum

- bemarkódás felett a kioldódó vasból alakul ki
 - a korróziótermékek,
 - a baktériumok alkotta biofilm és
 - az anyagcseretermékeik együtt alkotják



Patogének megtelepedése ivóvízhálózatokban

Organizmus	Ellenállóképesség a hálózatban
Coliform	Max. 3 hét
E.coli	1-3 nap
Yersinia	2 hét
P. aeruginosa	> 4 hét
Legionella	Folyamatos

A biofilm hatása az ivóvízellátó rendszerre

- Organoleptikus problémák
- fertőtlenítőszer koncentrációjának csökkentése
- hidraulikai hatékonyság romlása
- korrózió
- higiéniai következmények
- üzemeltetési és gazdasági következmények

Biofilm kontroll stratégiák

- WHO – 2004 – Water Safety Plan –
Ívóvízbiztonsági terv
 - vízbázis kontrollja
 - infrastruktúra kontaminációjának megakadályozása
 - fertőtlenítőadagolás szabályozása
 - tápanyag utánpótlás szabályozása
 - vízminőség monitorozása
 - **biofilm** növekedés kontroll alatt tartása

Biofilm monitorozási módszerek

Módszer	Összcsíraszám meghatározás (HPC)	Második generációs ATP mérés	Quantitatív PCR	Új generációs szekvenálási eljárás (NGS)	On-line elektrokémiai szenzor
Mit detektál?	<i>Kultúrában tartható mikroorganizmusok</i>	<i>teljes biomaszta tartalom</i>	<i>Bármilyen mikroorganizmus Primer specifikus</i>	<i>DNS alapján a faji összetételt</i>	<i>Biofilm jelenléte, aktivitása</i>
Mennyi idő alatt ad eredményt?	<i>Napok - hetek</i>	<i>percek</i>	<i>órák, 1-2 nap</i>	<i>hetek, hónapok</i>	<i>folyamatosan</i>
Helyszínen ad eredményt?	<i>Nem</i>	<i>Igen</i>	<i>nem</i>	<i>Nem</i>	<i>Igen</i>
Milyen típusú minták tesztelésére alkalmas?	<i>Folyadék, reszuszpendált törmelék</i>	<i>Folyadék, korróziós törmelék, kupon, fémfelület</i>	<i>Bármilyen DNS izolálható (folyadék, törmelék, kupon felszíne)</i>	<i>Bármilyen DNS izolálható (folyadék, törmelék, kupon felszíne)</i>	<i>biofilm</i>
Előnye	<i>Specifikus fajok kimutatása, azok koncentrációja</i>	<i>gyors, teljes biomaszáról információt ad fertőtlenítőszer adagolásnál azonnali visszajelzést ad</i>	<i>Mennyiségi meghatározás Totál biomaszáról is</i>	<i>pontos faji és abundancia viszonyokat tár fel</i>	<i>Korai jelzőrendszer</i>
Hátránya	<i>A kultúrában nem tartható fajok (~99%) nem mutathatók ki</i>	<i>Nem ad információt a biomaszta összetételéről</i>	<i>Szelektív, avatott szakembert igényel</i>	<i>hosszadalmas, költséges</i>	<i>Nem ad információt a biomaszta összetételéről</i>

Biofilm kialakulásának on-line monitorozása

- elektrokémiai szenzorok, pl. BloGEORGE, ALVIM
 - képes a biofilm kialakulásának, ill. leválásának valós idejű monitorozására
 - hatékony eszköz lehet a kezelés optimalizálásában, pl. fertőtlenítő adagolása

ALVIM elektrokémiai szenzor

- távolról is lekérdezhetőek az adatok
- költséghatékonyabb működés



Köszönöm a figyelmet!



Knisz Judit, PhD

NKE Víz tudományi Kar

*Vízellátási és Környezetmérnöki Intézet
6500 Baja, Bajcsy-Zsilinszky u. 12-14.*

Knisz.Judit@uni-nke.hu