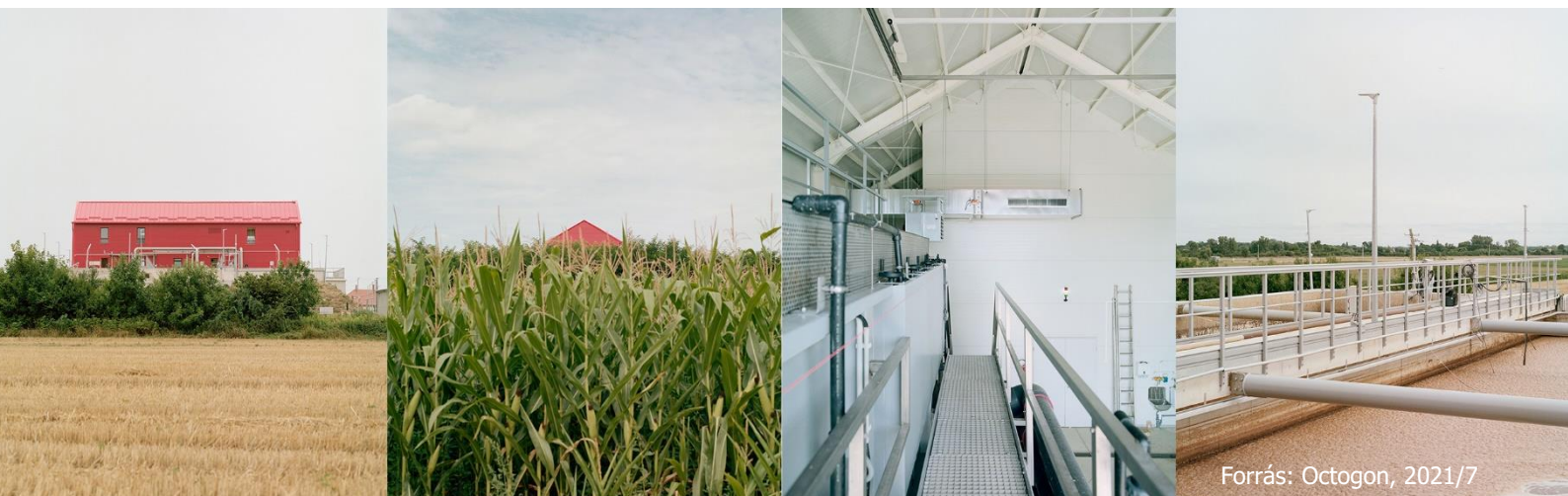


SZENZORHÁLÓZAT ALAPÚ SZENNYVÍZTISZTÍTÓ VEZÉRLÉS

MAGAS NITROGÉNTARTALMÚ ÉLELMISZERIPARI SZENNYVÍZ SZENZORHÁLÓZAT
ALAPÚ VEZÉRLÉSÉNEK FEJLESZTÉSE SBR KÖRNYEZETBEN
GINOP-2.2.1-15-2017-00096

EREDMÉNYKOMMUNIKÁCIÓS KIADVÁNY

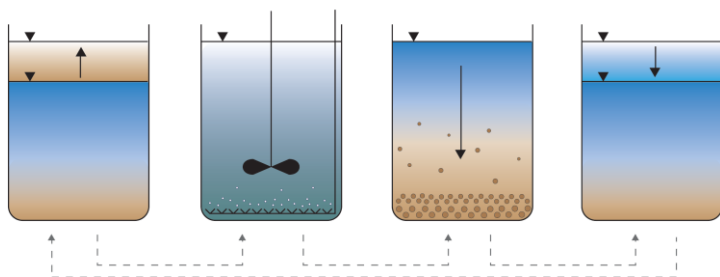




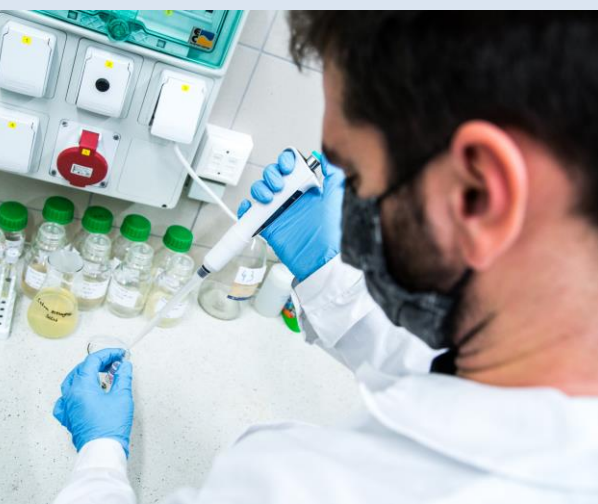
SZENZORHÁLÓZAT ALAPÚ SZENNYVÍZTISZTÍTÓ VEZÉRLÉS

A Taravis Kft. konzorciumban a Pannon Egyetemmel és a Veszprémi Tervező Kft.-vel a „K+F versenyképességi és kiválósági együttműködések” című GINOP-2.2.1 kódszámú pályázati felhívás keretében 735 millió Ft összegű támogatást nyert el, melynek segítségével kifejlesztésre került egy **speciális vezérlési módú** szennyvíztisztítási technológia. A fejlesztés **valós ipari környezetben** valósulhatott meg, mivel a Taravis Kft. tevékenysége során keletkező szennyvíz folyamatosan rendelkezésre állt a kutatási munka során.

A lakossági és az ipari szennyvíztisztításban mintegy 30-40 éve ismert **SBR** (Sequencing Batch Reactor, azaz szakaszos üzemű) szennyvíztisztítási eljárásokban az egymást követő technológiai lépések ugyanazon reaktortérben, időben elkülönülten, előre beállított időtagok alapján követték egymást (nyers szennyvíz feladása/anoxikus lépés/aerob lépés/ülepítés/fölösizap elvétel). Ugyanez a vezérlési elv maradt meg napjainkra is, mely az utóbbi évtizedekben kiegészült, jellemzően az oldott oxigén alapú levegőztetés szabályozással, mely mind **energiamegtakarítási**, mind pedig **vízminőség javítási célú fejlesztés** volt. Az utóbbi években az eleveniszapos, egyenes átfolyású rendszerekben megjelenő korszerű ammónium alapú levegőztetés szabályozás a szakaszos üzemű eljárásokban egyelőre nem nyert teret.



A szakaszos üzemű szennyvíztisztítás elvéből adódóan **nagyobb rugalmassággal üzemeltethető**, mint az egyenes átfolyású rendszerek. Az egyenes átfolyású rendszerekben a folyamatok térben, nem pedig időben vannak elválasztva, ebből adódik, hogy a tervezési alapadatok ismeretében megtervezett technológia a kivitelezést követően (jellemzően nagy térfogatú, vasbeton műtárgyak) nehezen variálható. Változó befolyó szennyvízminőség esetén a kalkulált tervezési biztonság nagy eséllyel nem elegendő ahhoz, hogy tisztított szennyvíz minőségében ne legyen megfigyelhető ingadozás. Jóval **egyszerűbb** egy szakaszos üzemű szennyvíztisztítási technológiába **beavatkozni**, mivel az időbeli változtatások jellemzően nem beruházásigényesek.





A kifejlesztett technológia igen **változó ipari szennyvíz minőség és mennyiség** mellett a beérkező vízminőséget, valamint a biológiai tisztító fokozat optimális terhelését és tápanyagigényét is számításba véve végzi a **szennyvíz fizikai-kémiai előtisztítását és biológiai tisztítását**.

A biológiai tisztító fokozatban a hagyományos időtagokon alapuló szakaszos üzemű (SBR) szennyvíztisztítási technológia ciklusszervezése helyett olyan **on-line mért vízminőségen alapuló dinamikusan változó ciklusszervezést** valósít meg, amely egyidejűleg szolgálja az üzemeltetési költségek minimalizálását, a biológiai tisztító kapacitás maximalizálását és a tisztított vízminőség optimalizálását.

Időalapú vezérlés



On-line mért vízminőség értékekhez igazodó ciklusszervezés

- ✓ üzemeltetési költségek minimalizálása
- ✓ tisztító kapacitás maximalizálása
- ✓ tisztított vízminőség optimalizálása

A létrehozott eredmény annak lehetőségét teremti meg, hogy a biológiai szennyvíztisztítási technológia **emberi beavatkozás, megfelelő szakmai jártasságot igénylő döntéshozatal és plusz beruházásigény nélkül** képes legyen **alkalmazkodni** a beérkező szennyvíz oldalon jelentkező **változásokhoz** - az elfolyó oldali tisztított szennyvíz minőségének romlása nélkül.

Az alábbi paraméterek folyamatos mérésével a szennyvíztisztító technológia folyamatirányításában a megadott algoritmusok szerint alakíthatók ki a dinamikus időtagok.

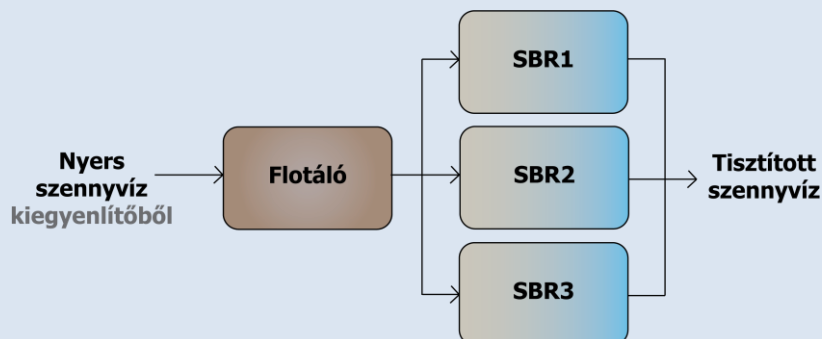
Változó	Lehetőség	Változó	Lehetőség
pH	Maximális nitrifikációs hatékonyság	SVI	Megfelelő tisztított víz minőség
NH₄-N	Maximális nitrifikációs hatékonyság	TSS	Optimális iszapkoncentráció és terhelés
	Fúvó üzemidő csökkentése	NO₃-N	Maximális denitrifikációs hatékonyság
	Villamos energia megtakarítás		Denitrifikációs segédanyag megtakarítás
	Megfelelő tisztított víz minőség		Megfelelő tisztított víz minőség

A konzorciumi partnerek egy olyan iparágban végezték a kutatás-fejlesztési projekt megvalósítását, melynek szennyvize kifejezetten változó minőségű, így a fejlesztés során a felmerülő problémák, és az azokra adott válaszok egy robosztus rendszer kidolgozását eredményezték, amely más területekre is jól adaptálható.

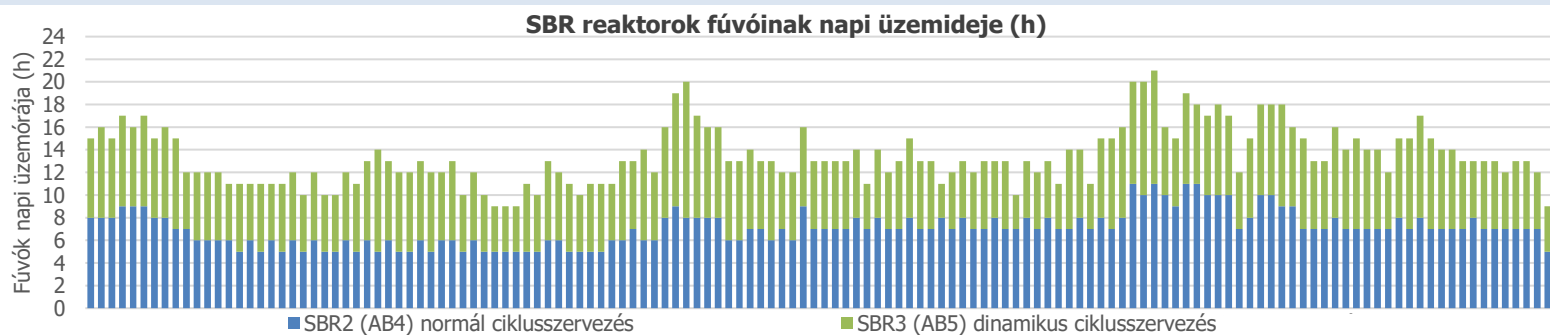


SZENZORHÁLÓZAT ALAPÚ SZENNYVÍZTISZTÍTÓ VEZÉRLÉS

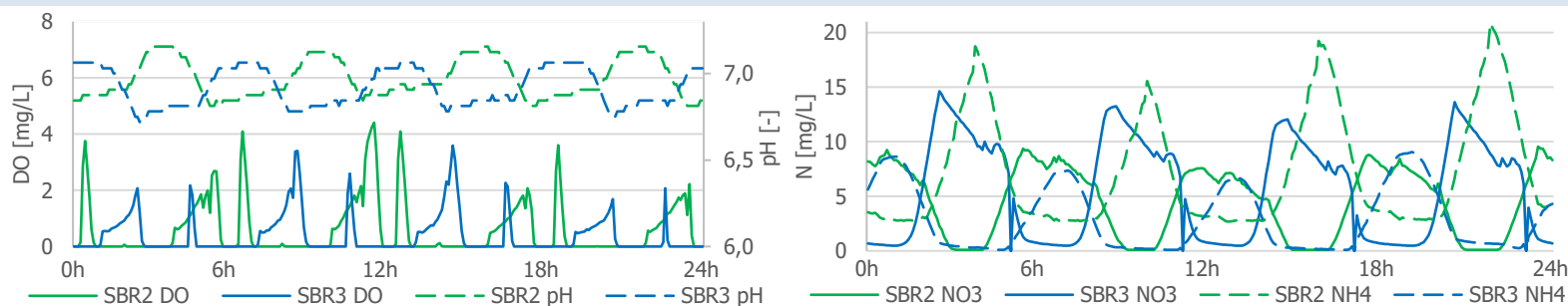
A technológia kialakítása lehetővé tette a hagyományos, időalapú, és a kifejlesztett, mért paramétereken alapuló dinamikus ciklusszervezés összehasonlítását párhuzamos üzemben. A vizsgált két SBR medence ugyanazzal a terheléssel üzemelt, így a különböző ciklusszervezési módok összehasonlíthatóvá váltak.



A vizsgált időszakban a dinamikus ciklusszervezés **11,4 %-os megtakarítást jelentett fűvő üzemidőben**. Jelen technológiában így a dinamikus ciklusszervezés fűvőnként naponta minimum 34,5 kWh villamos energiafogyasztás csökkenést eredményez.



A reaktorban zajló folyamatok részletes ismerete **számos további beavatkozási lehetőséget** hordoz magában. A technológia például az elérhető legnagyobb mértékű nitrogéneltávolításra képes, mivel mind az ammónium oxidáció, mind a nitrát redukció hatékonysága maximalizálható, a célértékek előre megadhatók.





Az eljárás olyan iparágak esetén nyújthat költséghatékony szennyvíztisztítási megoldást, ahol a **vízmenyiség a termeléstől függően igen változó**, a **szennyező anyagok** mennyisége és egymáshoz viszonyított aránya **széles tartományban mozog**, és a tisztított vízminőségnek meg kell felelnie a **legszigorúbb felszíni vízminőségi követelményeknek**. A tisztítási technológia, és azon belül a dinamikus ciklusszervezés előnye leginkább a nagy nitrogén tartalmú, vagy alacsony KOI/TKN arányú szennyvizek esetében jelentkezik, például:

- ✓ húsipari szennyvizek (baromfin kívül más egyéb húsfeldolgozó üzemek szennyvize is)
- ✓ állati hulladék feldolgozás szennyvizei
- ✓ egyes gyógyszeripari szennyvizek
- ✓ speciális vegyipari szennyvizek
- ✓ hulladéklerakói csurgalékvizek
- ✓ nitrogén műtrágya gyártás szennyvizei, szennyezett talajvizei.

A fejlesztés eredményeként **nemzetközi szinten is hasznosítható eljárás** került kidolgozásra, mely mellett megvalósult egy **teljes üzemi méretű prototípus rendszer**, amely a partner szervezetek számára további kutatás-fejlesztési célok megvalósítását teszi lehetővé. A létrehozott teljes üzemi méretű prototípus rendszer alapjául szolgálhat hasonló elvű rendszerek megvalósításának, **mérnöki munkák** és **kivitelezési**, valamint **üzemeltetési szolgáltatás értékesíthető** a piacon a felsorolt iparágak szennyvíztisztításában.

A projekt keretében megjelent publikációk:

Somogyi Viola, Tetteh Ransford Okley, Harasztiné Hargitai Réka, Pitás Viktória: Challenges in poultry wastewater treatment under different temperature regimes, In: Book of Abstract, (2020) Paper: sciforum-034070

Harasztiné Hargitai Réka, Somogyi Viola: Körköröség mértékének számítási lehetősége és nehézsége az élelmiszeriparban, Hidrológiai Közöny 101: 3 pp. 75-84., 10 p. (2021)

Dr. Somogyi Viola, Harasztiné Hargitai Réka, Pitás Viktória, Dr. Kárpáti Árpád, Horváth Dániel: Vágóhídi szennyvizek optimális tápanyag arányának megközelítése az előkezelés során, MASZESZ Hírcsatorna: 2022. 3. lapszám pp. 56-67., 14 p. (2022)

A projekt megvalósításának időtartama: 2017.10.01 – 2022.01.31.



További információ kérhető:

Kiss Szilárd
műszaki igazgató
+36 70 938 87 05
kiss.szilard@gallus.hu

A projektről bővebb információt
a www.gallus.hu oldalon olvashatnak.

SZÉCHENYI 



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Regionális
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE