

ROMÁN PÁL

SZENNYVÍZ ÚJRAFELHASZNÁLÁS ÉS AZ ISZAPKEZELÉS KÉRDÉSEI A DECENTRALIZÁLT SZENNYVÍZTISZTÍTÁS TERÜLETÉN

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

50 LEÉ ALATTI KAPACÍTÁSÚ EGYEDI KISBERENDEZÉSEK ISZAPKEZELÉSE

- Az egyedi kisberendezés működése során keletkező fölösleges eleveniszap az elősűrítést követően egy ún. iszapvíztelenítő-egységbe, röviden „iszapzsákba” kerül. Ez mechanikai szűrőként viselkedik, az elősűrített iszapos víz szilárd, pehelyszerű része, tehát maga az iszap fennakad a zsákban, a folyékony rész viszont visszafolyik a berendezésbe.
- A berendezés karbantartása szempontjából ez azért előnyös, mert így már teljesen szükségtelenné válik a berendezés évenkénti 1-2 alkalommal történő szippantása, mely során korábban a fölösiszapot rengeteg tisztított vízzel együtt el kellett távolítani. Az iszapzsákban felgyülemelő szilárd anyagok sokkal kevesebb helyet foglalnak, a zsák ürítése pedig egyszerűen megoldható.



2000 LEÉ ALATTI KAPACITÁSÚ SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPEK ISZAPKEZELÉSE

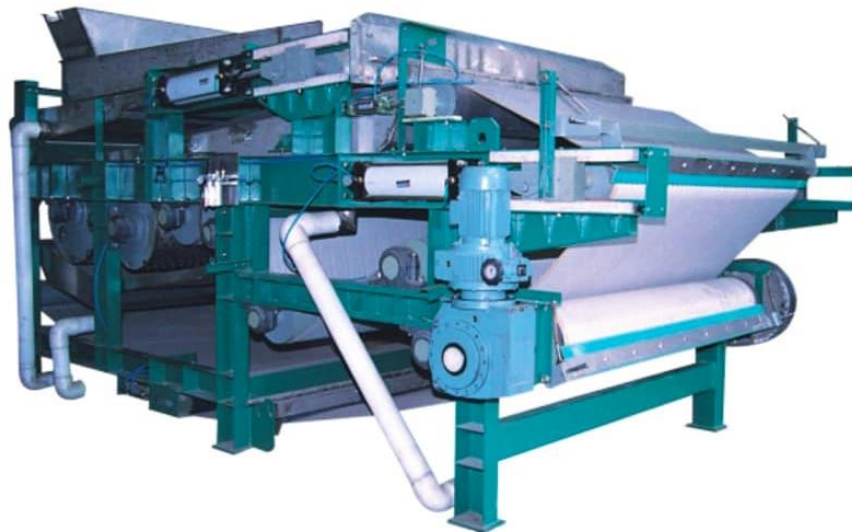
- **Iszapvíztelenítő szűrőzsák:** Feladata az ülepitett vagy sűrített iszap megszűrése és a benne lévő szilárdanyagok felfogása szűrőzsákban. Az iszapvíztelenítő rendszer három egységből áll. Az első az alapberendezés, a zsákos víztelenítő berendezés. Ennek egyik végére van szerelve a második, iszapfeladó és polielektrolit bekeverő egység. A harmadik fontos komponens a polielektrolit oldat előállítását és adagolását látja el.



2000 LEÉ ALATTI KAPACITÁSÚ SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPEK ISZAPKEZELÉSE

- **Szalagszűrő prések:** Kis-és közepes kapacitású szennyvíztelepek jelenleg igen gyakran alkalmazott iszapvíztelenítő berendezéseit a szalagszűrő prések képezik.

Működési elve: az iszapot két vagy több egymással fedésben lévő, általában vízszintes elrendezésű mozgó szűrőszalag közé vezetik, ahol az előzetesen hozzákevert vegyszer hatására a kapilláris vizet statikus erőhatással távolítják el. A nyomóerő nagysága a beépített hengerek nagyságától függ és folyamatosan növekszik. 1 m² szalagszűrési teljesítménye 240–600 kg/h szárazanyag. Az elérhető iszap szárazanyag tartalom 16-24 %.



2000 LEÉ ALATTI KAPACITÁSÚ SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPEK ISZAPHASZNOSÍTÁSA

Nagyobb szennyvíztisztító telep
(Iszapkezelési centrum)



Komposztáló telep
(Iszapkezelési centrum)



2000 LEÉ ALATTI KAPACÍTÁSÚ SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPEK ISZAPHASZNOSÍTÁSA

KOMPOSZTÁLÓ TELEP

ELŐÁLLÍTHATÓ TERMÉKEK:

SRF

Az MSZ CEN/TS 15359:2012 szabványnak megfelelő SRF (Solid Recovered Fuel) gyártása erőművi hasznosításra történik, 1500 tonnás gyártási tételekben. Az ÉMI-TÜV minden tételt külön bevizsgál, osztályba sorol és tanúsít. Az előállított termék átlagos fűtőértéke 6-9 MJ/kg, ami egy átlagos minőségű lignitnek felel meg. (A lignit fűtőértéke 3,5-10 MJ/kg között mozog)

Szennyvíziszap komposzt

A szennyvíziszap komposzt termőföldön történő felhasználása a talajvédelmi hatóság engedélyével történhet.

Termelésnövelő anyag

Komposzt előállítása forgalomba hozatali és felhasználási engedéllyel. Irányított komposztálási technológia, oltóanyag alkalmazása.

2000 LEÉ ALATTI KAPACITÁSÚ SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPEK ISZAPHASZNOSÍTÁSA

NAGYOBB SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEP (ISZAPKEZELÉSI CENTRUM)



VÍZTELENÍTETT ÉS FOLYÉKONY ISZAP FOGADÓ MŰTÁRGY



VÍZTELENÍTETT ÉS FOLYÉKONY ISZAP FOGADÓ MŰTÁRGY

Víztelenített
iszap



Fogadó garat



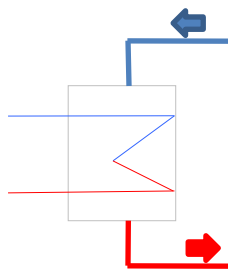
Transzport csigák



Tömő szivattyú



Rothasztók



Hőcserélő



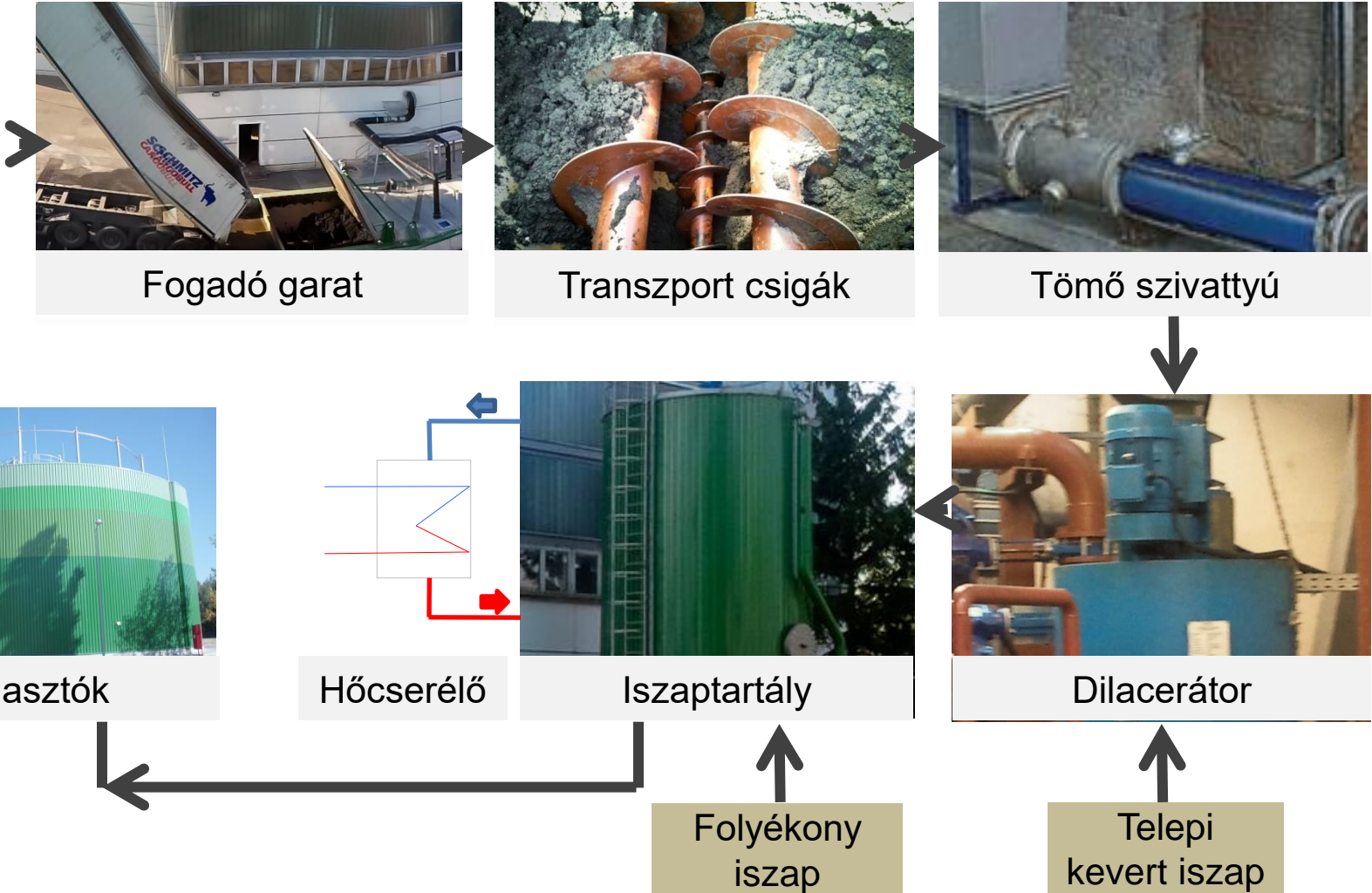
Iszaptartály



Dilacerátor

Folyékony
iszap

Telepi
kevert iszap



SZENNYVÍZISZAP ANAEROB ROTHASZTÁSA ÉS BIOGÁZTERMELÉS



A BIOGÁZ HASZNOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI

Villamos energia termelés

Hő és Hideg energia
termelés

*Hajtóanyag célú
hasznosítás*

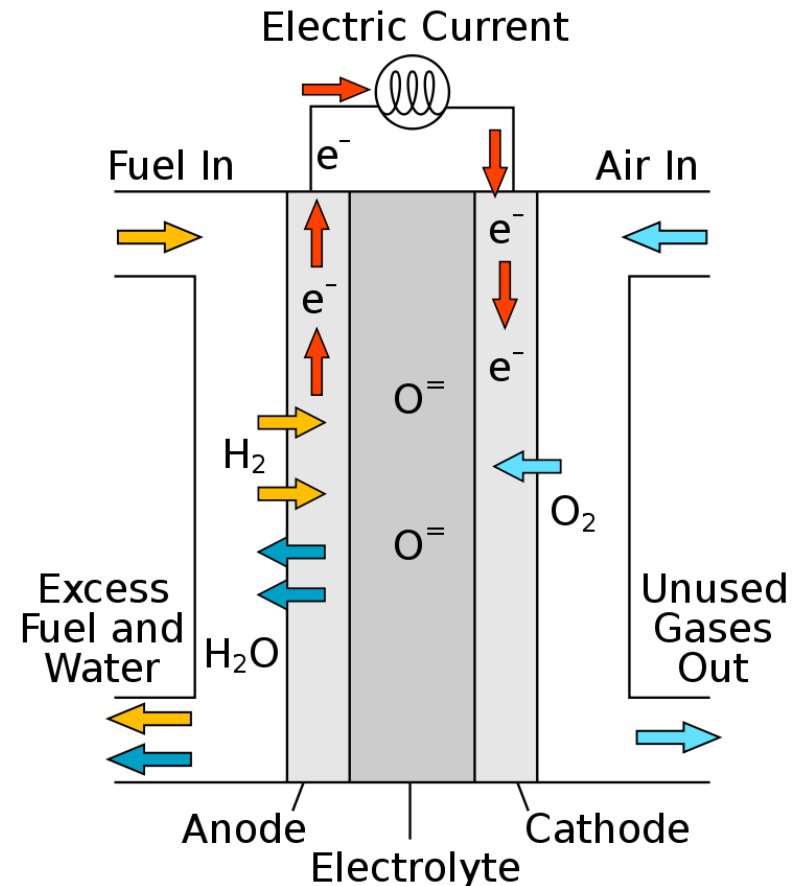
Földgázvezetési betáplálás

BIOGÁZ ENERGIA TERMELÉSI CÉLÚ HASZNOSÍTÁSA

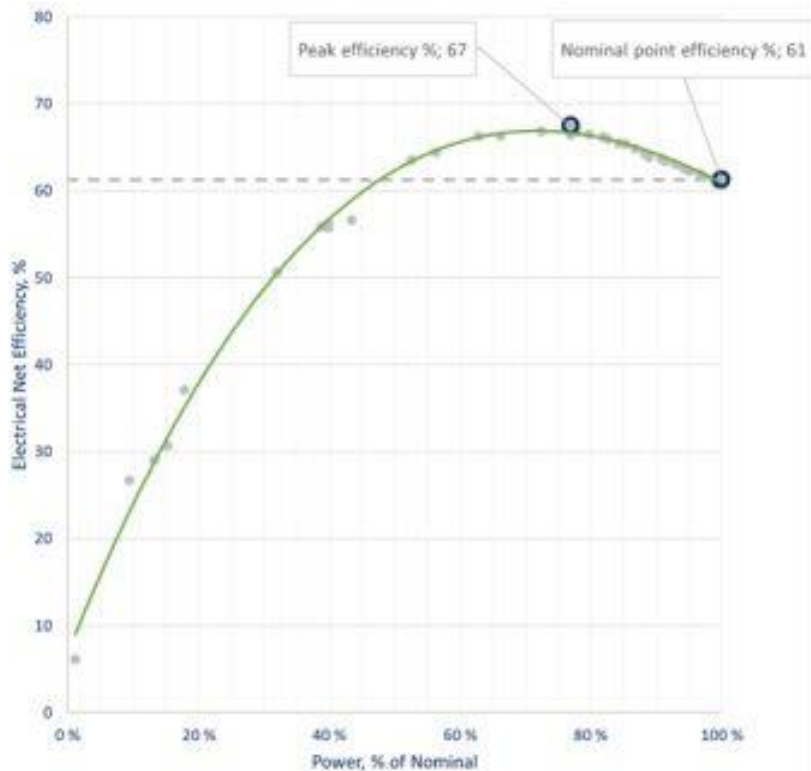
Technológia	Villamos áram termelő kapacitás kW	Villamos hatásfok (LHV %)	Hőhasznosítás hatásfoka	Karbantartási ciklus	Fenntartási költség	Berendezés ára (\$/Kw)
Gázmotor	1-5000	35-45	Magas	1000-2000	Magas	500-1000
Mikroturbina	30-1000	25-35	Magas	8000	Alacsony	500-1000
Üzemanyag cella	1-2000	40-67	Típusfüggő	Típusfüggő	Alacsony	1000-5000

SOFC TÍPUSÚ ÜZEMANYAGCELLA

SOFC: A Szilárd-oxidos tüzelőanyag-cella (*Solid oxide fuel cell*): a magas hőmérsékletű (500 –1,000°C) tüzelőanyag cellák csoportjába tartozik, amelyben az elektrolitot szilárd, porózus kerámia anyag képezi (például ittriummal stabilizált cirkónium-dioxid). A magas hőmérsékletű működés miatt ez a cella-típus belső reformálási reakciók lezajlását is lehetővé teszi, így nem szükséges tiszta hidrogén az üzemeltetéséhez. A SOFC anódokon végbemenő belső reformálásnak köszönhetően nem csak hidrogén, hanem földgáz vagy biogáz üzemanyag alkalmazása is megengedett.



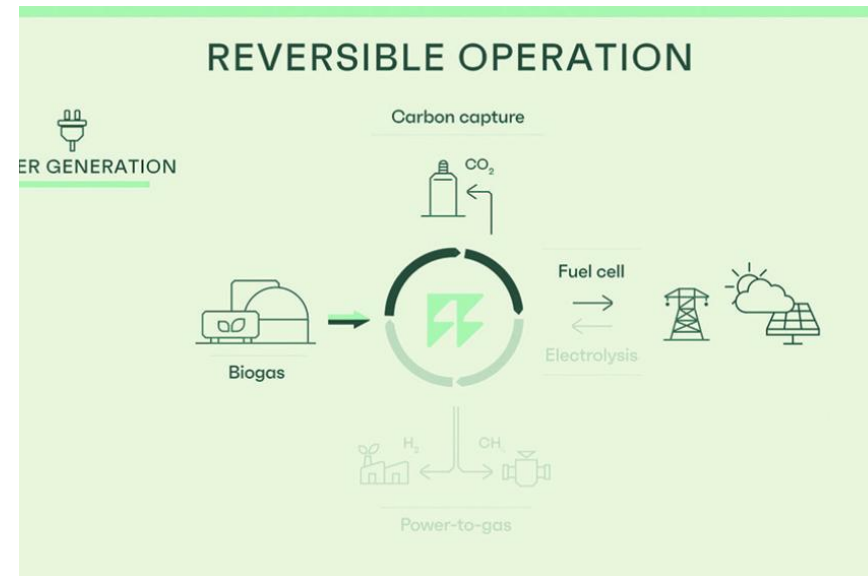
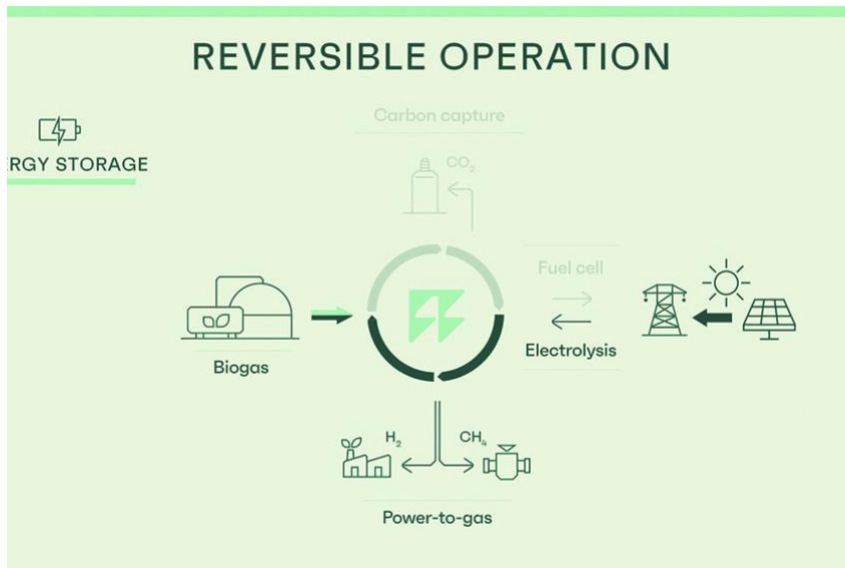
CONVION SOFC TÍPUSÚ ÜZEMANYAGCELLA



REVERION

REVERZIBILIS MŰKÖDÉSŰ BIOGÁZOS ÜZEMANYAGCELLA

- A reverion által kifejlesztett új konstrukciójú magas hőmérsékletű biogázos üzemanyagcella elektromos hatásfoka 80%. Ha nincs szükség az elektromos áramra, képes a reverzibilis működésre, és víz, légköri CO₂ valamint a felesleges energia felhasználásával a szintetikus metán vagy hidrogén előállítására. Ez betárazható, vagy betáplálható a földgáz hálózatba



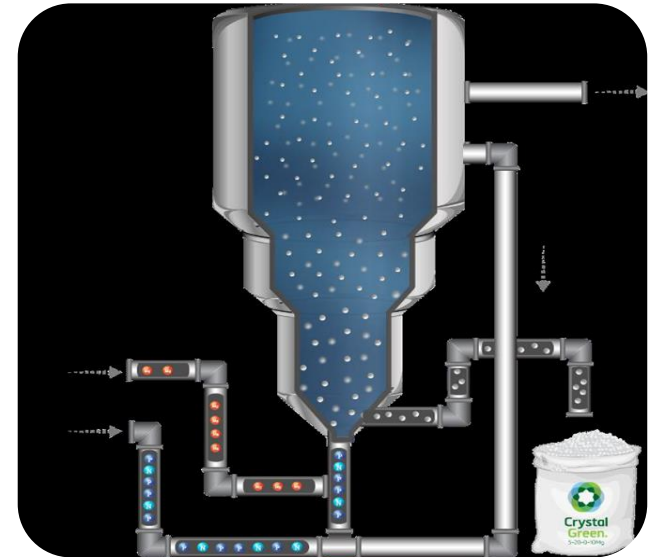
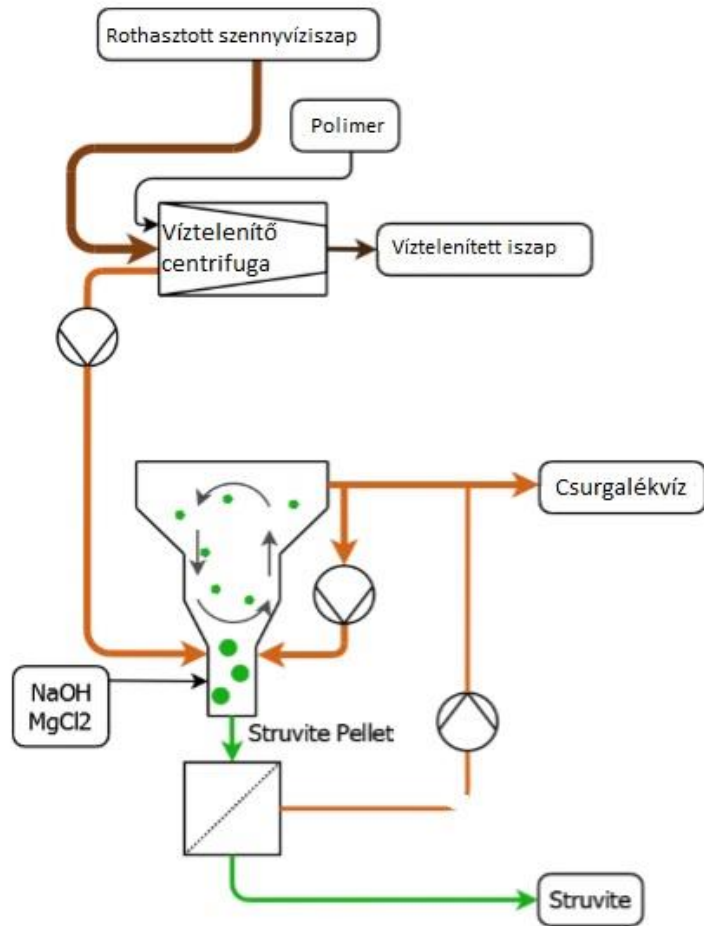
FOSZFOR VISSZANYERÉSE SZENYVÍZISZAPBÓL ÉS ISZAPVÍZBŐL



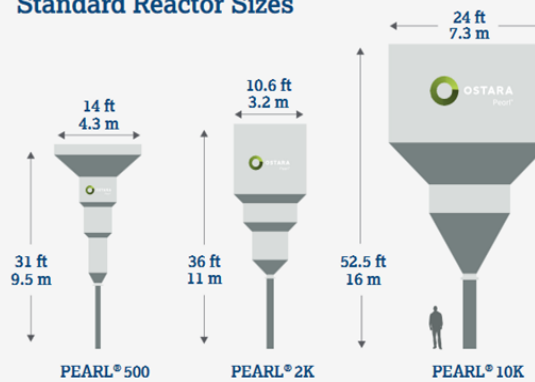
FOSZFOR VISSZANYERÉSE ÉS ÚJRAHASZNOSÍTÁSA

- **A Foszfor az élelmiszeripar stratégiai alapanyaga. A jelenlegi felhasználás mellett a készleteket csak 50-100 esztendőre becsülik.**
- **Az ásványi alapú műtrágya újrahasznosított tápanyaggal való helyettesítése az EU úgynevezett " körforgásos gazdaság" cselekvési tervének (COM(2015)614) egyik jelentős célkitűzése**
- **Foszfor visszanyerés szabályozott kristályosítási technológiával**
Bevált technológia, a világon 113 szennyvíztisztító telepen üzemel.
Piacvezető eljárások: Pearl, Airprex, PHOSPAQ, NuReSys,
Termékek: Struvit, Di-kalcium-foszfát, Hidroxilapatit, Kalcium-foszfát, Vivianit
- **Foszfor visszanyerése szennyvíziszap hamuból**
Piacvezető eljárások: Ash2Phos, AshDec, GlattPHOS4green, TetraPhos
Termékek: Monokalcium-foszfát, Dikalcium-foszfát, Vas-klorid , Aluminium-szulfát

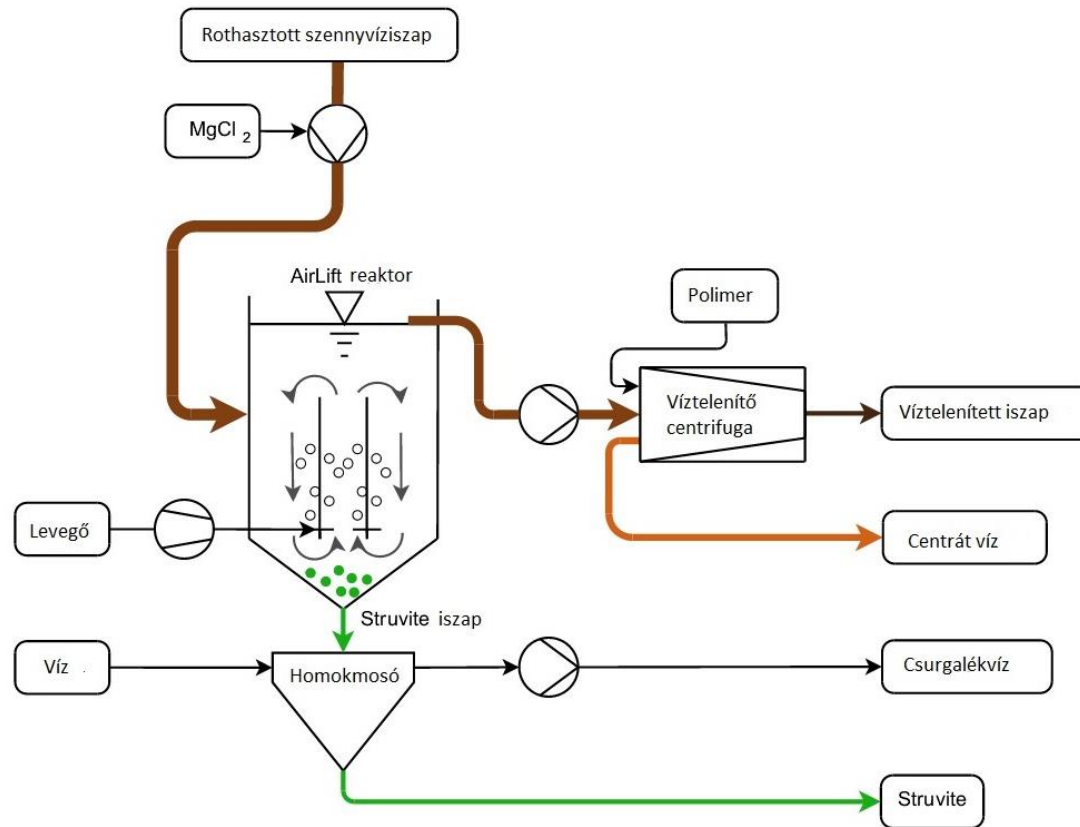
PEARL



Standard Reactor Sizes



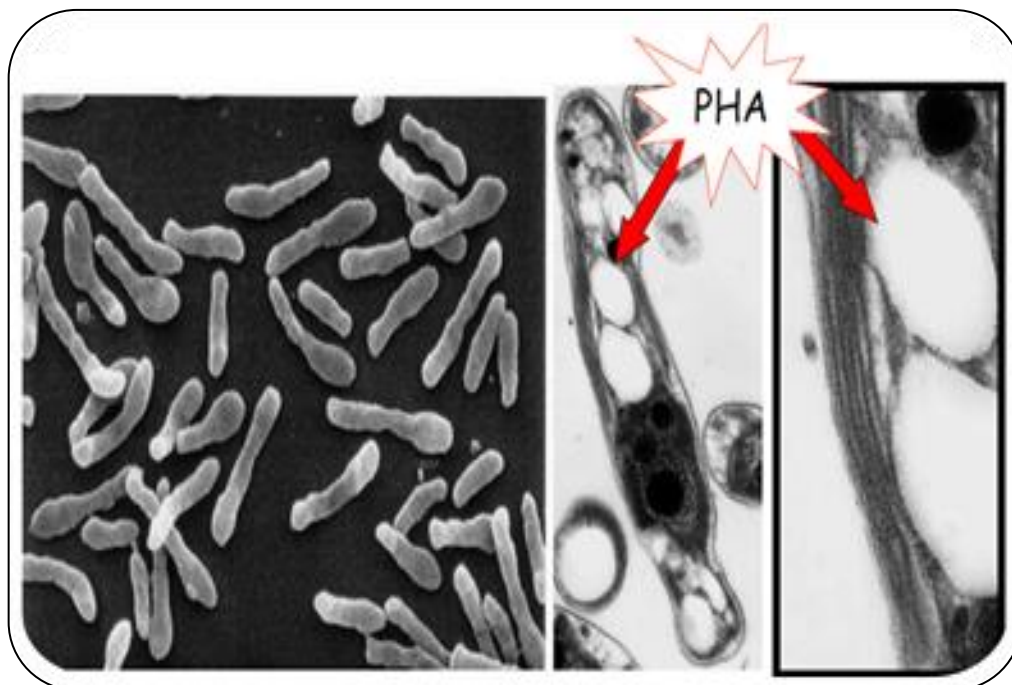
AIRPREX



Forrás: Technical Factsheet (www.p-rex.eu)

Hannes Herzel, Jan Stemann, Anders Nättorp, Christian Adam FHNW Universität y: P-Recovery Technologies and Products
AirPrex™: Process for Optimization of Biosolids Treatment with the option of Phosphate Recovery

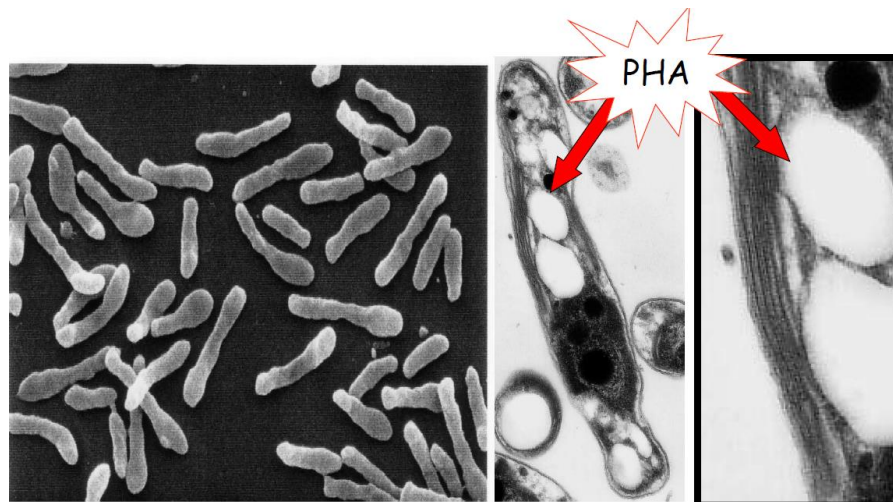
BIOMŰANYAG (PHA-POLIHIDROXIALKANOÁT) ELŐÁLLÍTÁSA SZENNVÍZBŐL ÉS SZENNYVÍZISZAPBÓL



BIOMŰANYAG (PHA-POLIHIDROXIALKANOÁT) ELŐÁLLÍTÁSA SZENNVÍZBŐL ÉS SZENNYVÍZISZAPBÓL

Számos baktérium PHA (polihidroxialkanoát) zárványokat képez, ha bőséges szénforrás áll rendelkezésre, de a növekedéshez szükséges foszfor vagy nitrogén korlátozott.

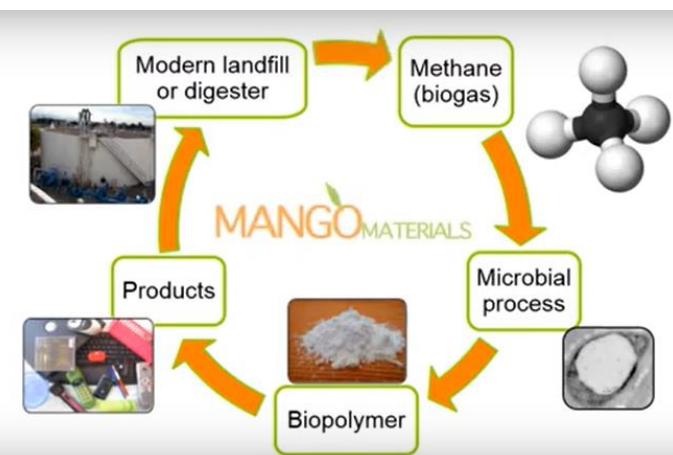
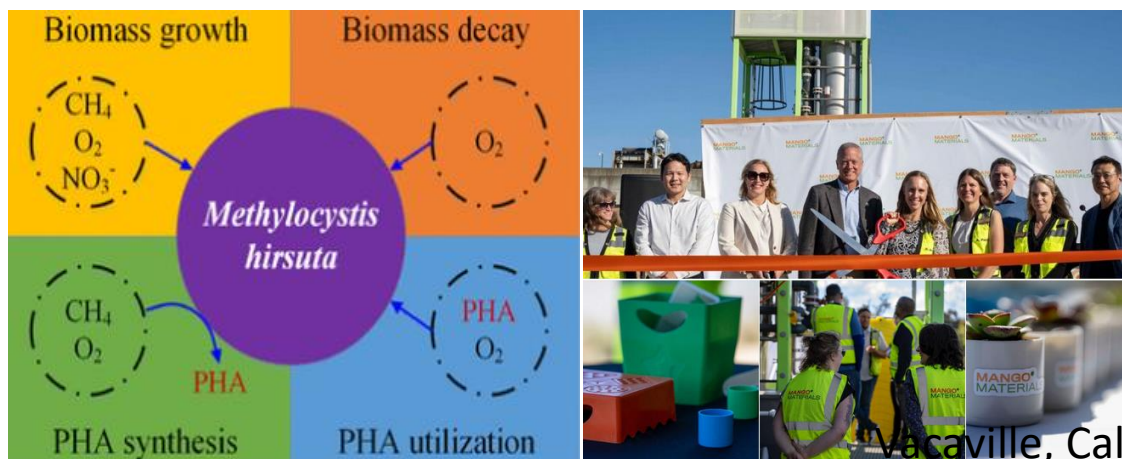
A PHA általában nagy molekulatömegű polimerként halmozódik fel a citoplazmában, zárványtestek formájában. A polihidroxialkanoát (PHA) aggregátumok régóta ismertek, először 1888-ban figyelte meg őket Martinus Willem Beijerinck holland kutató. Jelölték a kémiai Nobel-díjra is, amit végül nem kapott meg. A polihidroxialkanoátból előállított műanyag lebontható minden mikrobiológiailag aktív környezetben (komposztáló, talaj, tengeri és édesvízi stb.).



MANGO MATERIAL'S PROCESS

A Mangó Materials a rothasztókban keletkező biogázból állít elő bioműanyag alapanyagot. A Mangó Materials által kifejlesztett reaktor metanotróf (C_1) baktériumokat használ fel a biogáz polihidroxi-alkanoáttá (PHA) történő átalakítására. A metanotróf (C_1) baktériumok fő szén- és energiaforrásként metánt használnak. Mikroaerofilok, ezért a szaporodásukhoz metánt mellett korlátozott mennyiségű oxigén is szükséges.

A baktérium tenyészetet a *Methylocystis hirsuta*, egy metanotróf mikroorganizmus dominálja, amely képes hatékonyan szintetizálni polihidroxi-alkanoátokat (PHA) biogázból korlátozott tápanyagtartalmú körülmények között.



HRAP TECHNOLÓGIA

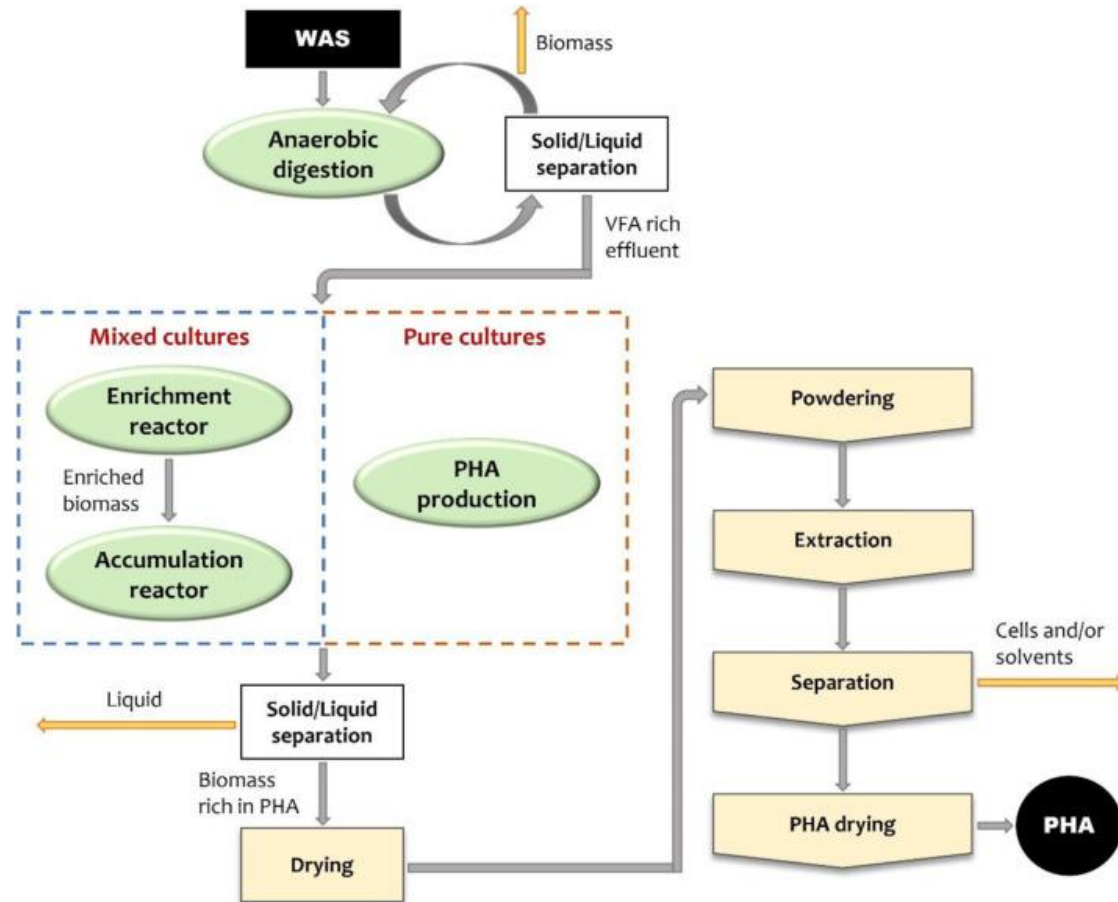
A technológia UASB-t (Upflow anaerobic sludge blankets), használ a illósavak előállítására a szennyvízből. Ezután az illósav tartalmú szennyvíz a HRAP (High Rate Algae Pond) magas terhelésű Alga tóba kerül bevezetésre. Az alga tavat beoltják Rhodospirillum rubrum baktériummal amit szoktak „purple photosynthetic bacteria” vagyis „Lila fotoszintetizáló baktériumnak” is hívni. Ezek a baktériumok alapvetően fotoheterotróf életmódot folytatnak, vagyis energiát fényből nyerik, de a szénforrásuk szerves anyag. Ezen kívül még számos anyagcsereút fenntartására képesek (fotoautotróf, aerob és anaerob). Szénforrásként szerves anyagot tárolnak PHA zárványok formájában.



<https://incover-project.eu>

Kis Mariann: Fotoszintetikus baktériumok szerveződési és működési válaszaik az önyezeti kihívásokra

PHARIO



A PHARIO technológia első lépese Illósav (VFA) termelés szennyvíziszapból és/vagy szerves hulladékból. A második lépcsőben Illósav (VFA) és eleveniszap betáplálásával magas PHA tartalmú biomassza előállít elő kevert vagy tiszta kultúrájú eleveniszapos reaktorban.

PHA-POLIHIDROXIALKANOÁT ALAPÚ BIOMŰANYAG



PHA-POLIHIDROXIALKANOÁT ALAPÚ BIOMŰANYAG LEBOMLÁSA



SZENNYVÍZ ÚJRAFELHASZNÁLÁS

Egyedi szennyvíztisztító kisberendezések segítségével a kommunális szennyvíz a megtisztítás után helyben többféle célra újrahasznosítható. Legcélszerűbb újrahasznosítási mód a növények gyökérzónás öntözése. A WC öblítésre való újrahasznosításhoz - jogszabályi előírások alapján - további, költségesebb utótisztításra van szükség (kémiai tisztítás – membránszűrő).

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

SZÉCHENYI  2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE