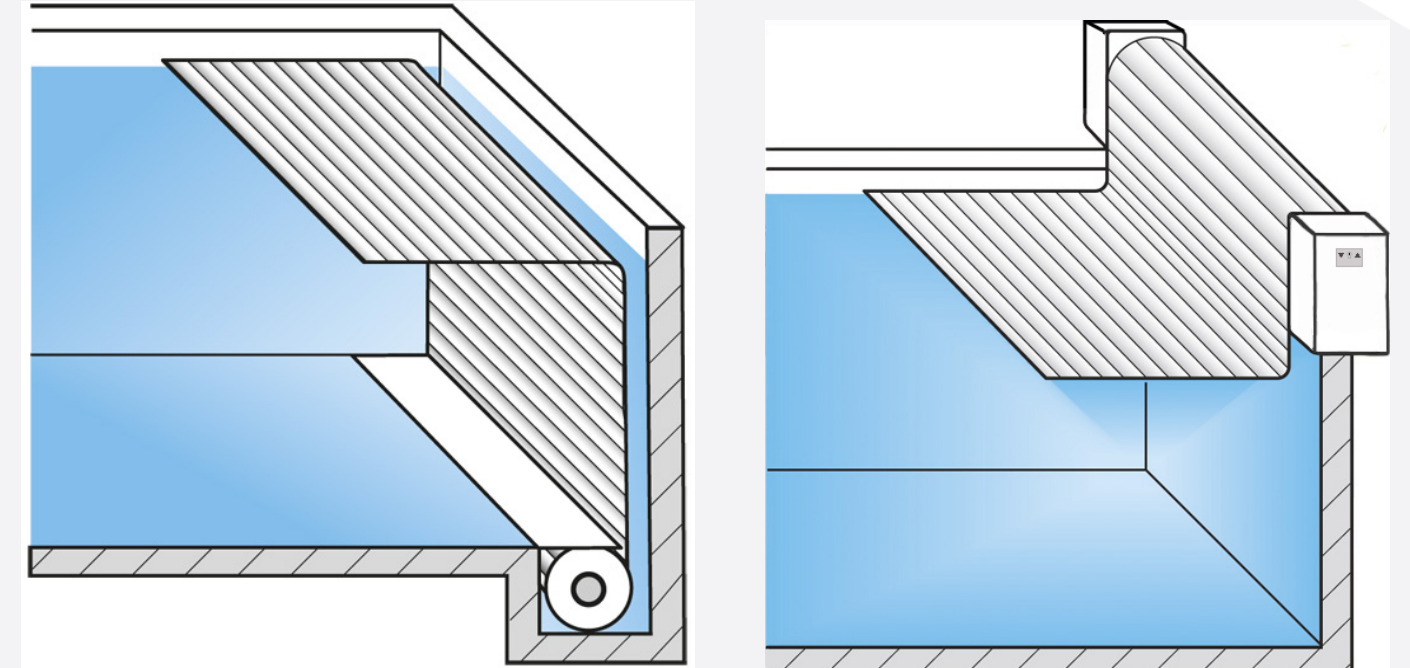


Korszerű vízkezelések és szűréstechnológiák kihívásai és alkalmazási tapasztalatai

Diós András okl. gépészmérnök

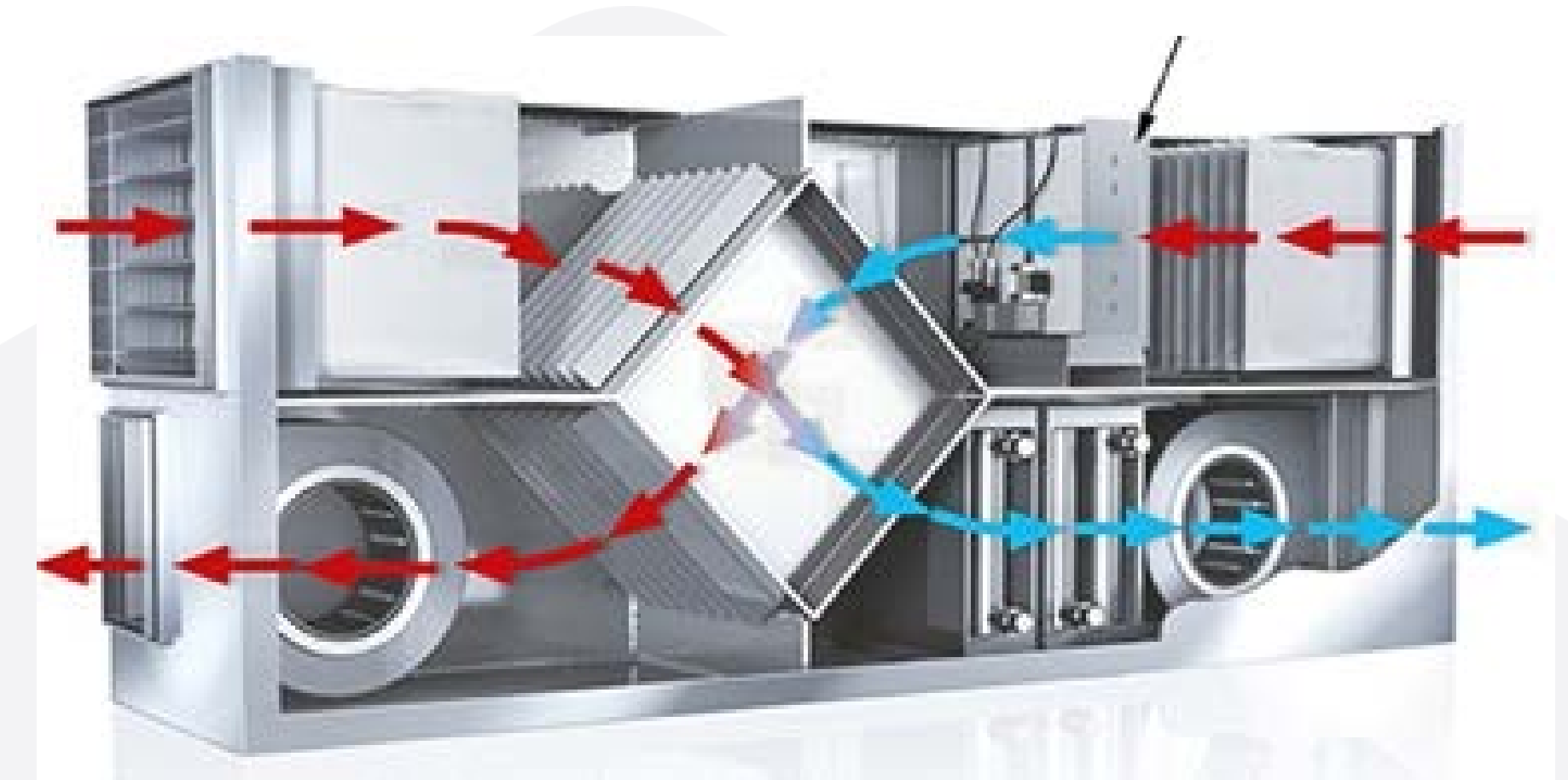
Medencevíz fűtési energia csökkentése

- medenceszigetelés korszerű építő anyagok
- csövek szigetelése
- medence takarása (redőnylamellás takaró, termo takaró, szolár medence takaró)
- medence fedése (alumínium profilos polikarbonát fedés)
- a hőcserélők hatékonyság csökkenését figyelni kell és az első időpontban tisztítást kell végezni, ha kirakódás tapasztalható, és nem a fűtési energiát növelni.



Medencetér fűtési energia csökkentése

- páramentesítés légtér fűtés: hővisszanyerés
- hőszivattyú: a páratlanítás során keletkező hulladék energiát hasznosítja
- komfort tér-medence tér külön légkezelése
- üzem időn kívüli paraméterek helyes beállítása
- érzékelők elhelyezése jó helyre (pl. szauna mellé szobatermosztát)
- ajtó nyitás érzékelő reteszelve a páramentesítőt
- mérőműszerek kalibrálásnak előírása
- keresztmetszet csökkenést okozó szennyeződések tisztíthatóságának megoldása (rácsok, csövek, bonthatósága)
- levegő áramlás modellezés CFD (energia megtakarítás)



Medencevíz mozgatás, szivattyú energia-felhasználás csökkentés

kis ellenállású

- csővezeték rendszer kialakítása (1,4-1,5m/s vízsebesség alkalmazása)
- szerelvények alkalmazása (könyök helyett ív, T idom helyett Y idom)
- durvaszűrők alkalmazása (kalap szűrők helyett lineáris (Pro Strainer durva szűrők)
- uszodai finomszűrők alkalmazása (homok szűrő helyett, Defender Perlit szűrő alkalmazása)
- hőcserélő bekötés kialakítása (hőcserélő megtáplálása külön szivattyúval helyi nyomás növelés és állandó átfolyás biztosítása)



Szivattyúk üzem idő alatti és üzemidőn kívüli teljesítményének szabályozása

- **üzemidőn kívül frekvenciaváltó segítségével 50%-os térfogatáram csökkentés**
- **üzemidő alatt a forgatási teljesítmény minimális értéken tartása (pl.: WITOMAT segítségével a fürdőző szám függvényében csökkenthető a vízforgatása)**
- **További energia takarékoság érhető el a frekvencia váltók beprogramozásával és tulajdonságaik kihasználásával:**
- **Olyan hullámgörbét ad ki, amely erősen megközelíti a szinusz hullámot. (hővesztés csökkentése)**
- **A frekvenciaváltónak rendelkeznie kell automata energia-optimalizálás kiválasztási funkcióval annak érdekében, hogy az energia fogyasztást minimalizálni lehessen a különböző forgatónyomatékú alkalmazások során. Ez a funkció optimalizálja a motor mágneses feszültségét és a terhelés függvényében, a sebességtől függetlenül dinamikusan változtatja a kimeneti feszültséget. 3% csökkenés V/f módban.**



Szivattyúk üzem idő alatti és üzemidőn kívüli teljesítményének szabályozása

- **A frekvenciaváltókra vissza kell csatolni a térfogatáram mérők mérési adatait és a mért értékek függvényében a teljesítmény csökkenteni, illetve növelni kell. (általában 4-20mA jel alapján)**
- **A hőcserélők külön szivattyúval történő megtáplálása, lehetővé teszi, hogy a vízforgató körben a térfogatáramot üzemidőn kívül csökkentsük.**

Biztonsági funkciók:

- **Cső törés figyelés hirtelen nyomásváltozás hatására hiba jelzés vagy leáll.**
- **Dugulásfunkció, dugulás elhárítás előre hátra megpörgeti a szivattyút.**
- **Szárazon futás figyelés $\cos\phi$ figyelés, ha nem változik leáll**
- **Főcsap lezárása nyomás növekedés figyelés, ha beállítjuk akkor hirtelen változás hatására leáll a szivattyú.**



Több szivattyú párhuzamos bekötése esetén:

- **Eredő munkapontot kell számolni.**
- **A legkisebb veszteséggel járó Y bekötést kell alkalmazni.**
- **Nyomás mérőket kell elhelyezni a szivattyúk nyomó ágába.**
- **A közös szívóágot úgy kell méretezni, hogy ne szívják el egymás elől a vizet a szivattyúk és ne kelljen őket kavitálás miatt befojtani.**
- **A közös ágba térfogatáram mérőt kell beépíteni, hogy a közös eredő teljesítmény ellenőrizhető legyen (elvileg ez csak egy plusz indok).**
- **A szivattyúkat külön-külön frekvencia váltóval kell ellátni, és gondoskodni kell egy kapcsolóról melyet a kezelő át tud állítani, a homokszűrés öblítésekor. (szűréskor 30m/h, öblítéskor 50m/h sebességet kell biztosítani a szűrő belsejében), a szivattyúkat nem felváltva, hanem együtt célszerű üzemeltetni, a kisebb fordulatszámon a kopás is kisebb.**
- **Ha felváltva üzemeltetik a szivattyúkat meg kell valósítani a munkapontra fojtás lehetőségét az üzemben lévő szivattyúnál.**
- **Homokszűrők esetén az öblítéshez (45-50m/h) biztosítani kell nagyobb térfogatáramot a szűréshez képest (30m/h).**





Korszerű vízkezelések és szűrőtechnológiák kihívásai és alkalmazási tapasztalatai

Vegyszer megtakarítási lehetőségek:

- **biofilm mennyiségének csökkentése (összes foszfát tartalom mérése és a vegyszeres csökkentése még a biológia kialakulása előtt)**
- **lebegőanyagok (szerves anyag mennyiségének a csökkentése),**
- **megfelelő mértékű vízforgatás, finom szűrés (1 mikron körüli),**
- **a szerves anyag teljes eltávolítása (hatékony szűrő öblítés)**
- **hatósági költségek és mérési gyakoriság csökkentése (szabályok betartása, eltérés elemzés során a problémák előre jelzése) (mérések (laborvizsgálatok) számának optimalizálása hatékony kockázat elemzés készítésével)**
- **szűrőberendezések öblítése (csonk méretek)**

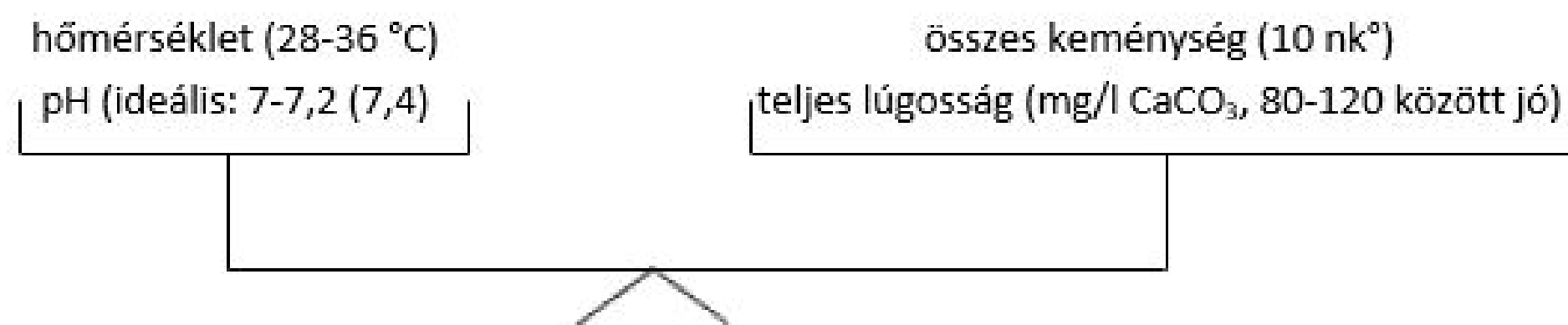




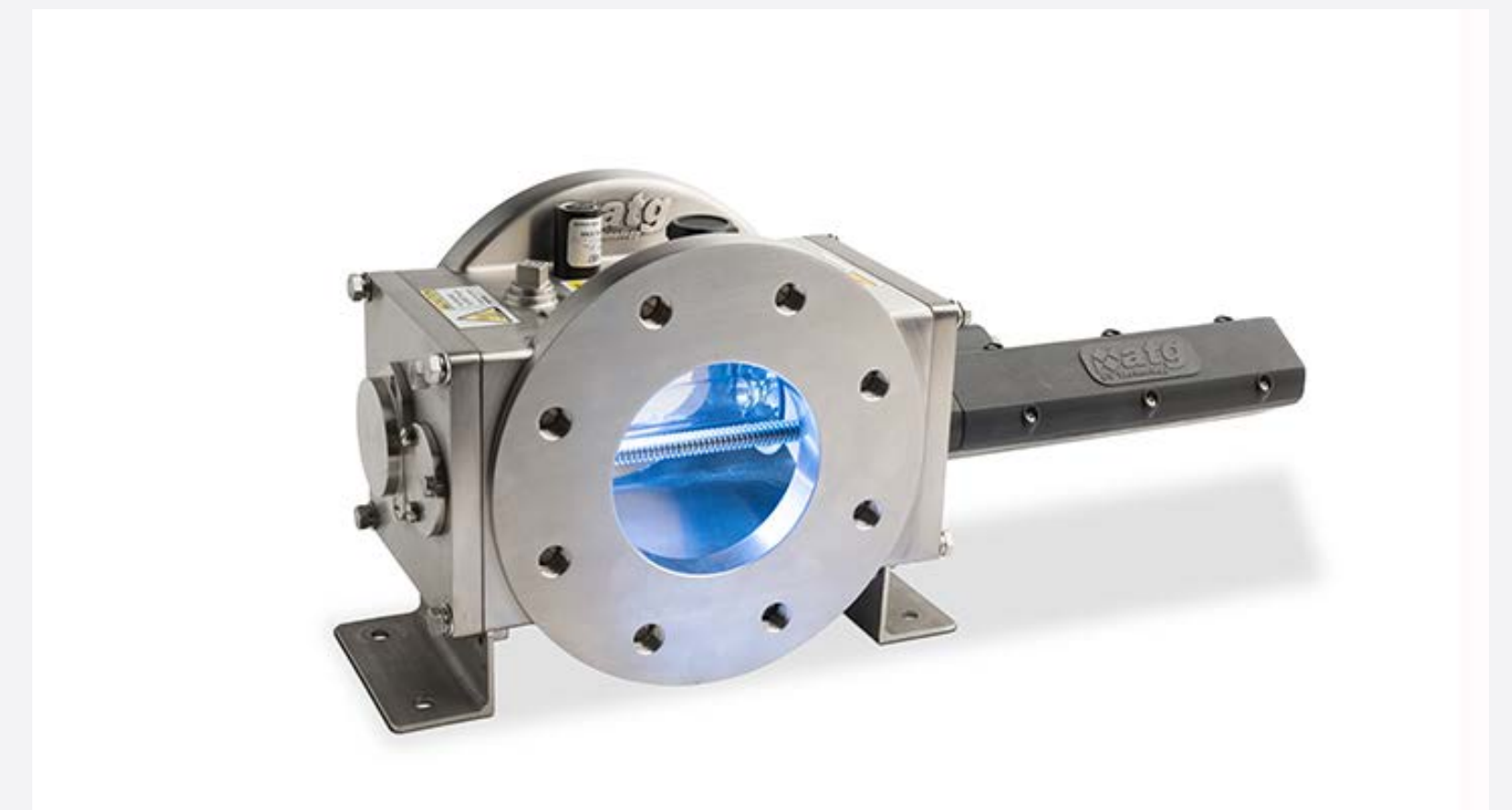
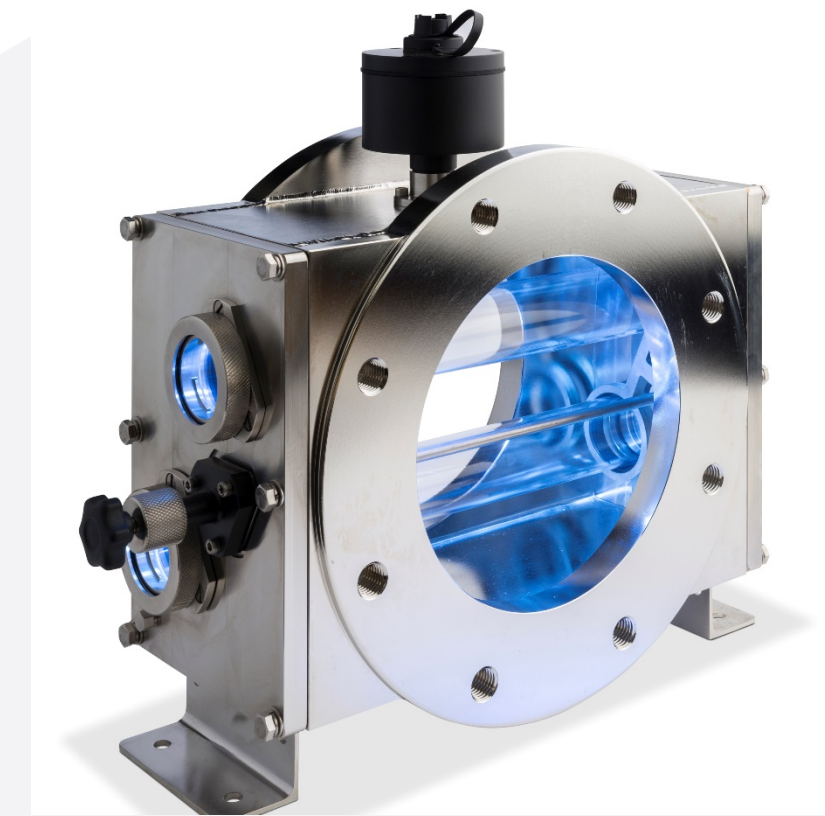
A vízgépészet elrendezését és kivitelezését az alacsony költségű karbantarthatóság szemelőt tartásával megtervezni

- Felhasznált nyersvíz kémiai elemzése és adatok előzetes elemzése, a kiválás valószínűségének meghatározása, az agresszív víz kialakulása valószínűségének meghatározása
- Kiválás esélye esetén, ikercsővezeték kialakítása, vagy az üzemeltetővel egyeztetve karbantartási időszakok megadása, annak érdekében, hogy a csővezeték időszakos tisztítását TMK (-Tervszerű Megelőző Karbantartás) keretében meg lehessen valósítani. Ez azokon a helyeken érdekes, ahol a víz hőmérséklete vagy nyomása megváltozik vagy keveredik más vízzel és a kémiai összetétele hirtelen megváltozik.
- Vízegyensúly meghatározás útján a szükséges módosítandó paraméterek meghatározása és a megfelelő berendezés beépítése. Pl. két különböző víz összekeverése után a megfelelő pH érték beállítása, annak érdekében, hogy a keverék vízegyensúlya ne változzon. Hőcserélés után a lecsökkent hőmérsékletre újra számolni a vízegyensúlyt és az új értékekhez beállítani a vízegyensúlyt. Ha más megoldás nincs akkor a kiválás hatásait csökkentő szereket adagolni a vízhez. Az adagolási helyet nagyon pontosan kell meghatározni, több tényező figyelembevételével, és mennyiség arányos vegyszeradagolást kell kiépíteni.
- A hőcserélőkre CIP (CLEAN IN PLACE) csatlakozókat kell kiépíteni, még akkor meg kell csinálni a vegyszeres tisztítást amíg átjárható minden részük.
- A homokszűrők (nyomásalatti gyorszűrők) esetén olyan kialakítás kell alkalmazni, ami lehetővé teszi a gyors töltet cserét, a fém tartályokat vastag ellenálló epoxy bevonattal kell ellátni vagy INOX tartályt kell használni, a műanyag tartályoknál ügyelni kell a megfelelő nyílások meglétére. Oldal nyílás nélküli szűrő tartályt nem szabad betervezni.

Vízegyensúly vizsgálat



- **UV fényel történő fertőtlenítés esetén elérhető megtakarítások**
 - Az UV lámpák kialakításának kompaktnak kell lenni, kis méretű csőszakaszra be lehessen építeni.
 - Az UV teljesítményt intenzitás mérés után szabályozni kell, így az energia fogyasztást mindig optimális értéken lehet tartani.
 - Automatikus tisztítás szükséges
 - Minél tisztább vizű csőszakaszba kell beépíteni, hogy az átlátszóság nagy legyen, és az elnyelődés alacsony. (leginkább előnyös az 1mikron szűrésű szűrő utáni csőszakasz)



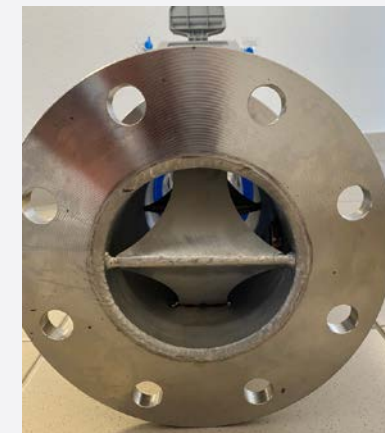


Kényelmi és biztonsági funkciók:

- Beltéren a medencét körülvevő járófelület vízelvezetését el kell választani az uszoda túlfolyó vályújától. Ha lehetséges a túlfolyó rácst ki kell emelni a járófelület síkjából a koszolódás csökkentése érdekében.
- Olyan uszodarácsot kell választani, ami a vízkicsapást a járófelületre csökkenti.
- A vízforgató rendszer mérési és állapot adatait ModBus hálózaton épültefelügyeleti központba kell gyűjteni és grafikusán átlátható módon kijelezni.
- A pótvíz/frissvíz mennyiségét és a csatornába engedett víz mennyiségét medencénként kell mérni. Külön kell mérni a csapadék csatornába engedett tisztított medencevíz mennyiségét.
- A vegyszeradagolásokat elektronikusan tiltani kell, ha a vízforgatás áll, vagyis a vízforgató szivattyú nem működik.
- A klór-pH mérő analizátort állandóan üzemben kell tartani a mérőszondák beállási ideje miatt, ezért célszerű szünetmentes áramforrásra kötni.
- A vegyszerek beinjektálási pontjait egymástól (csőátmérőtől függően) távol kell helyezni, hogyha véletlenül álló vízkörbe adagolnának vegyszert, azok tömény keveredése ne valósuljon meg.

Kényelmi és biztonsági funkciók:

- Homokszűrő esetén a pelyhesítőszer folyamatosan kis dózisban kell adagolni, annak érdekében, hogy a pelyhesedés a szűrő előtt elinduljon és befejeződjön. Ha szükséges ehhez alkalmazzunk statikus keverőelemet (pl. több szűrő esetében)
- Víztisztaságtól függően a töltővízhez adagolható mennyiség arányosan statikus keverő elemmel bekeverve pH csökkentőszer a vízgyengítéssel, foszfát csökkentőszer a töltővíz állandó foszfát tartalmának csökkentésére, vízkő kiválást csökkentő szer a vízkő oldatban tartásához.



- Az automata robotporszívók mozgásának segítése miatt a medencefenékre a lehető legkevesebb kiálló elemet szabad elhelyezni. Besüllyeszthető kampókban kell gondolkodni.
- A hőcserélő védelméről gondoskodni kell, ha leáll a vízforgatás, vagy lecsökken az áramlás a hőcserélő bypass körében akkor a primer ágat le kell zárni. Ezt áramlás figyelővel kell figyelni és kapcsolni.
- A hőcserélők tisztítását üzem közben is el lehessen végezni akár kiszerezés nélkül, a megfelelő csonkokat és CIP (CLEAN IN PLACE) berendezést a tervben elő kell írni.

Megoldási lehetőségek 1. Perlit szűrő technológia

- A perlit: vizet tartalmazó vulkanikus kőzet, amelyet hőkezeléssel tesznek porózussá, ezután szűrőanyagga őrlik.
- A szűrőberendezés: nyomás alatti szűrő, melyben cső alakú szűrőelemeken van a perlit 3mm vastagságban.
- Regenerálható,
- a perlit töltet gyorsan cserélhető,
- uszodában 3-4 hét a kapacitása.



Megoldási lehetőségek 1. Perlit szűrő technológia

- Víztakarékos, nincs hagyományos vizes öblítés. A vízzel együtt hőenergia, és csatornadíj is megtakarítható.
- Szabályozható, a vízforgató szivattyú térfogatárama a maximális érték 30%-ig csökkenthető.
- Jelentősen kevesebb csővezeték és idom kell a bekötéséhez.
- Az üzemelés jelentős részében nagyon kicsi a szűrési ellenállása.
- A szűrőtöltet teljes cseréje miatt, a biofilm kialakulására nincs elegendő idő és nem is alakul ki. A lebegő anyag mennyisége az 1 mikron alatti szűrés miatt nagyon kevés.
- A homokszűrőkhöz képest jelentősen kisebb csatorna csatlakozás szükséges.

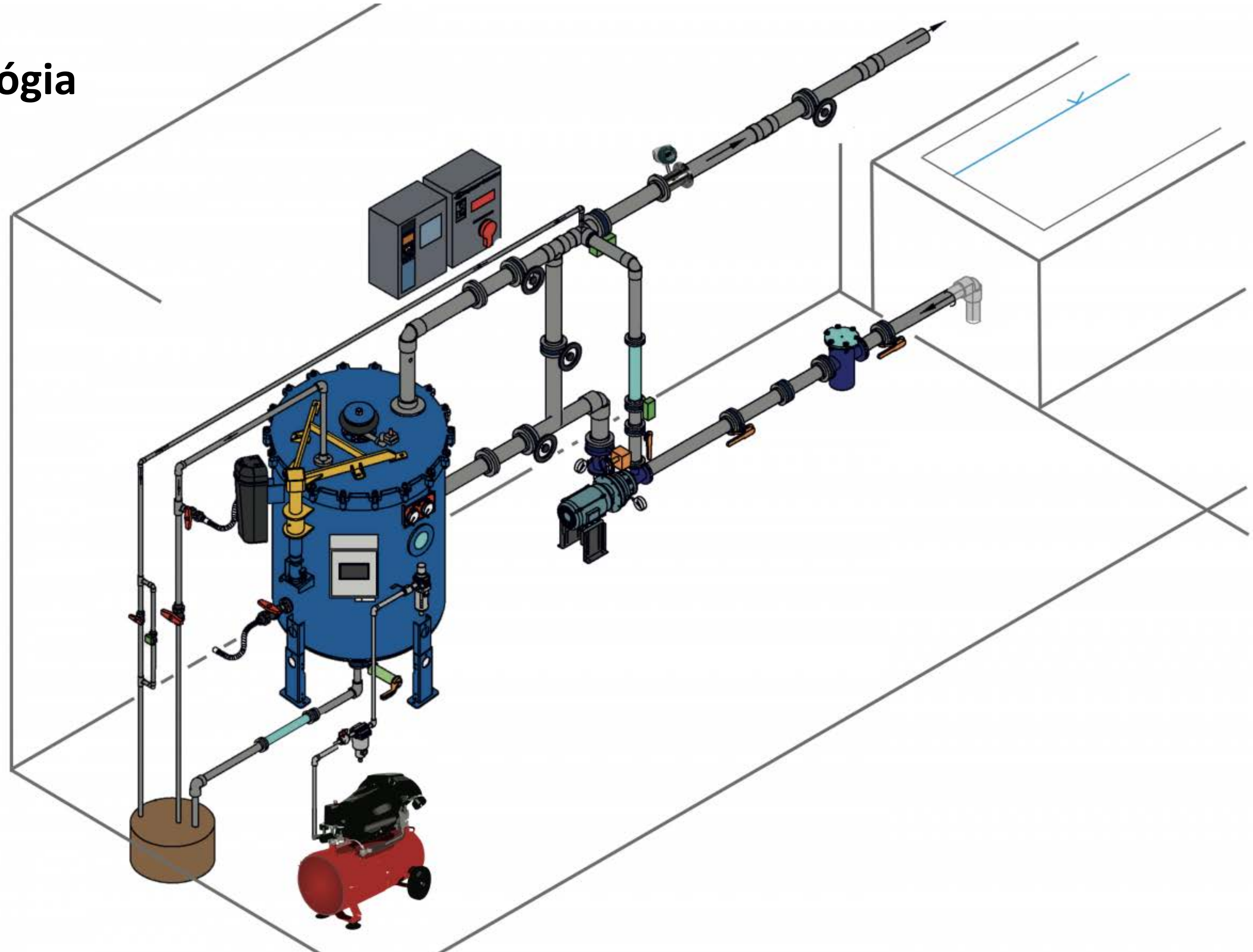


2750m³-es úszómedence

Megoldási lehetőségek 1. Perlit szűrő technológia

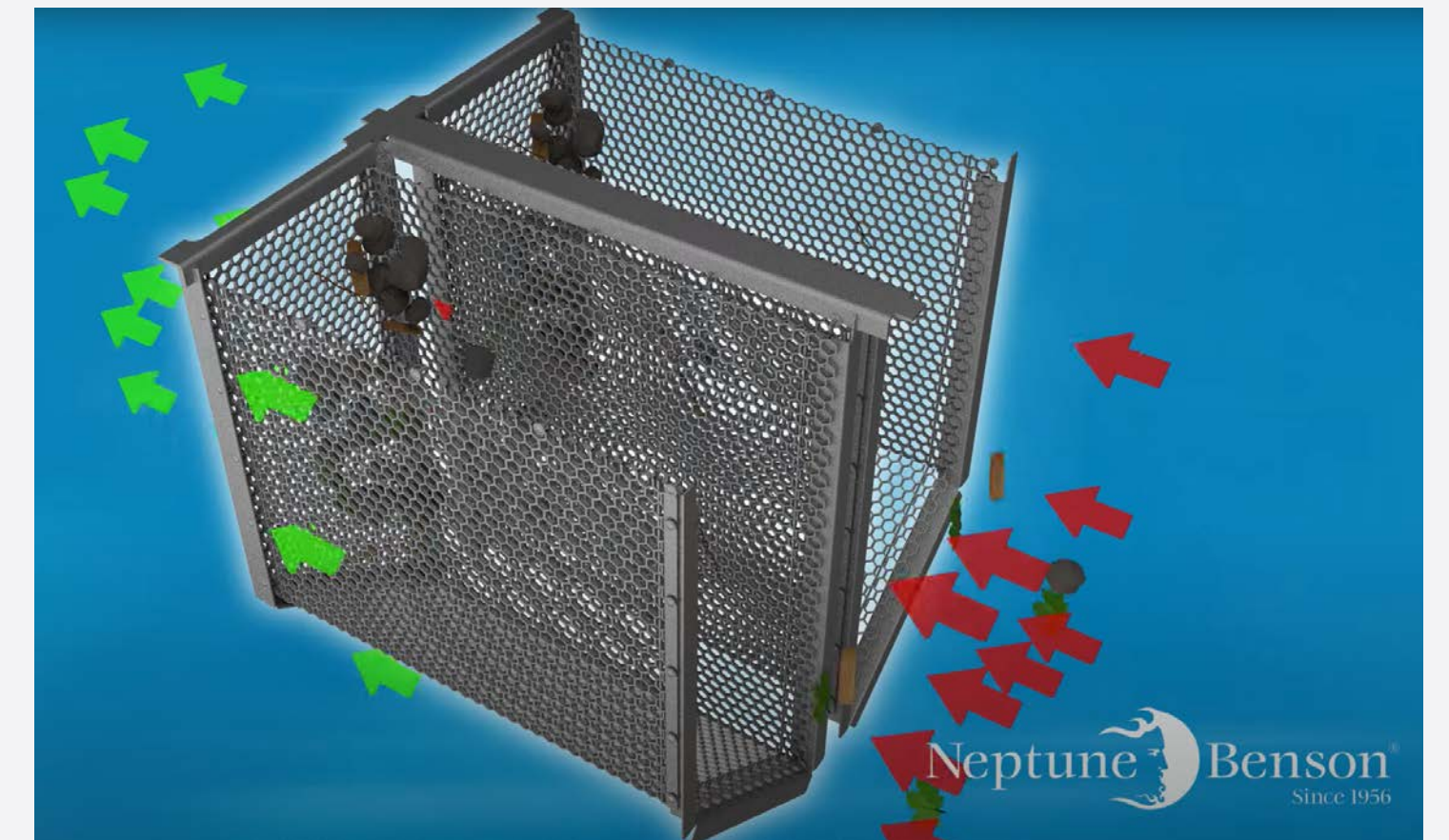
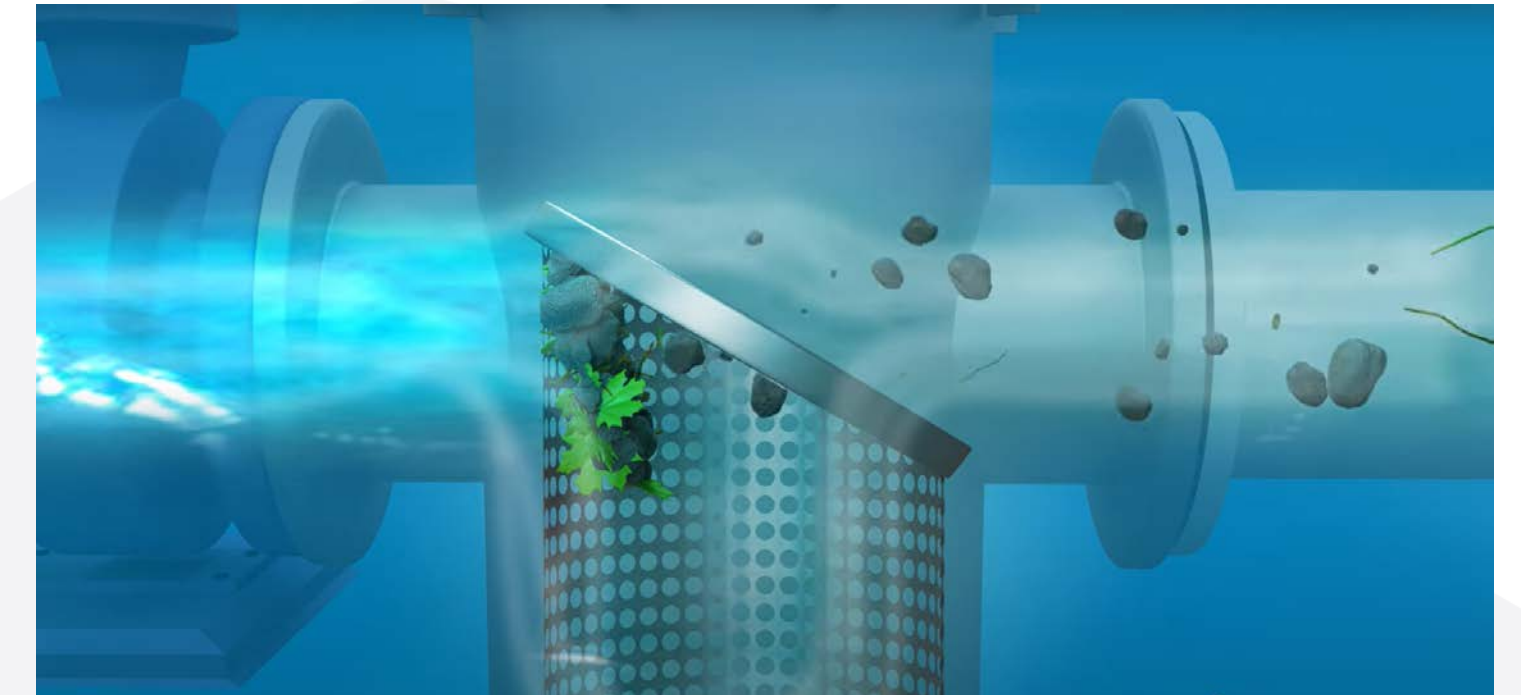
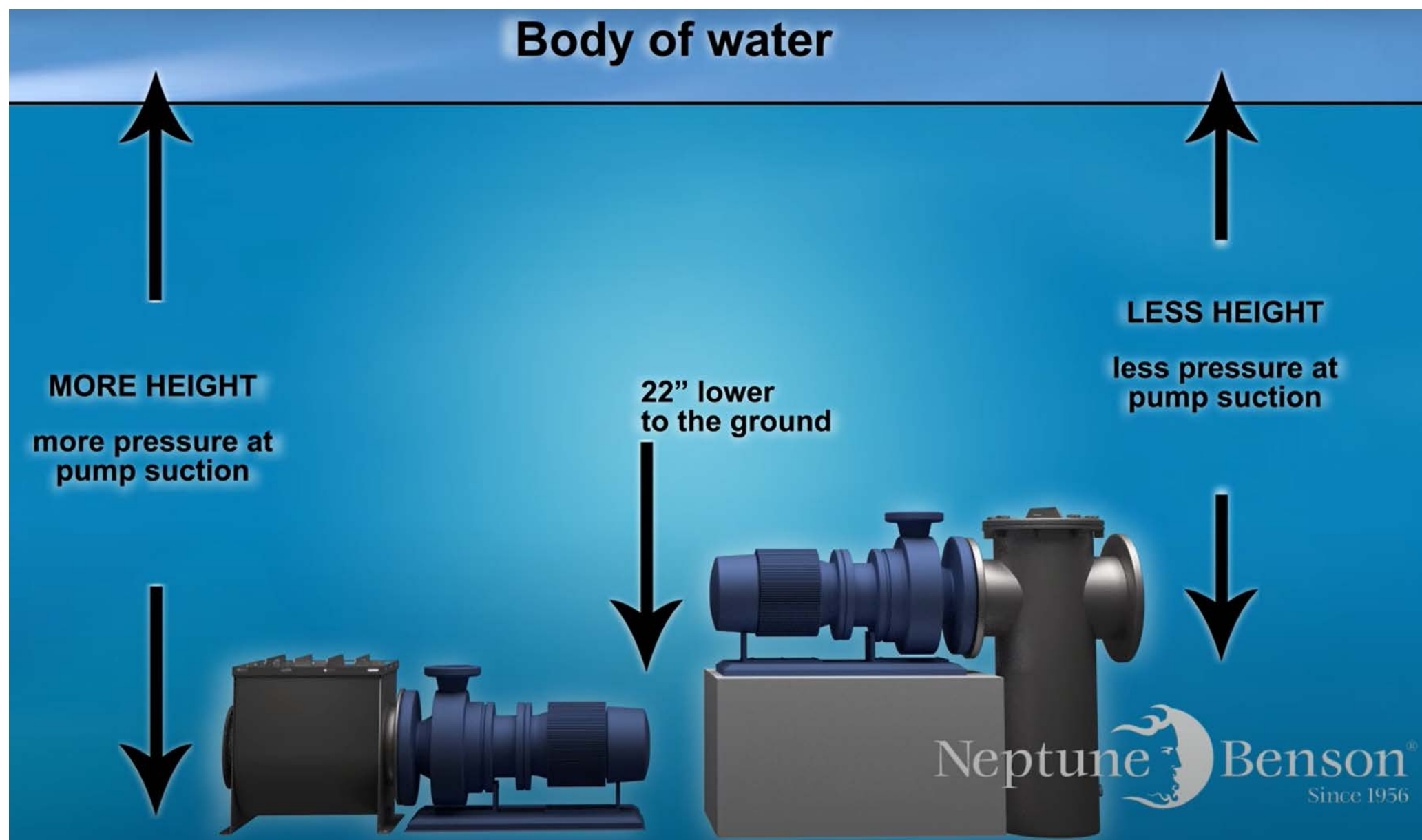
A technológia segítségével lehetőségünk van a homokszűrő által okozott problémák egy jelentős részét megoldani:

- Nincs intenzív öblítés naponta egyszer 10 percen keresztül.
- Emiatt kisebb kiegyenlítő tartályra van szükség.
- A napközben kötelezően kicserélendő medencevizet csapadék csatornába lehet engedni. Ha új rendszerről van szó akkor tölthetjük ezzel a vízzel a lábmosókat.
- A szűréshez nincs szükség pelyhesítőszere, a szűrés finomsága 1 mikron alatti.
- Jelentősen kisebb a helyigénye, kisebb gépházban is elfér.
- A biofilm probléma nem terheli a szűrőn áthaladó vizet, a rendszeres töltet csere miatt.
- Az UV berendezések hatásfoka kiemelkedően magas.



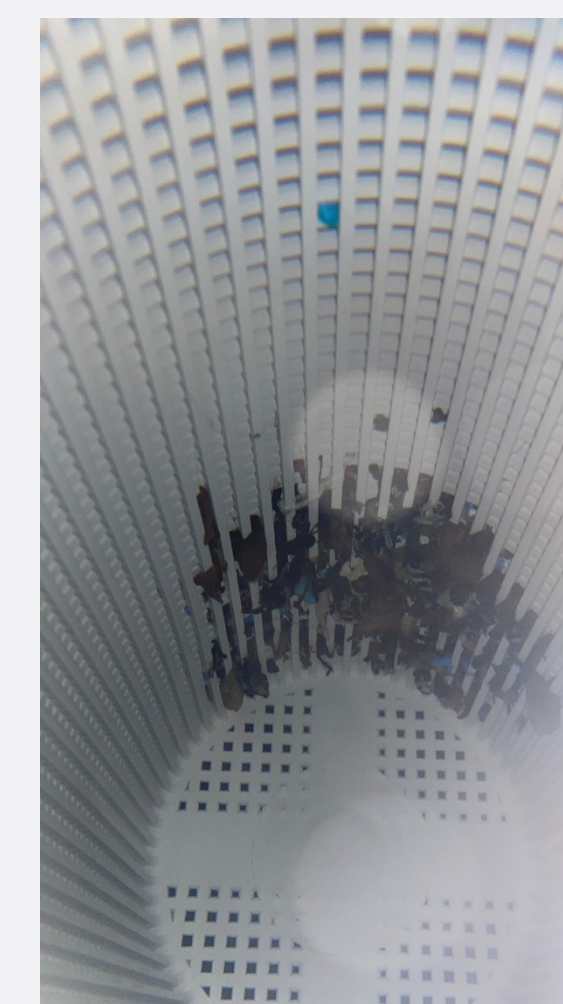
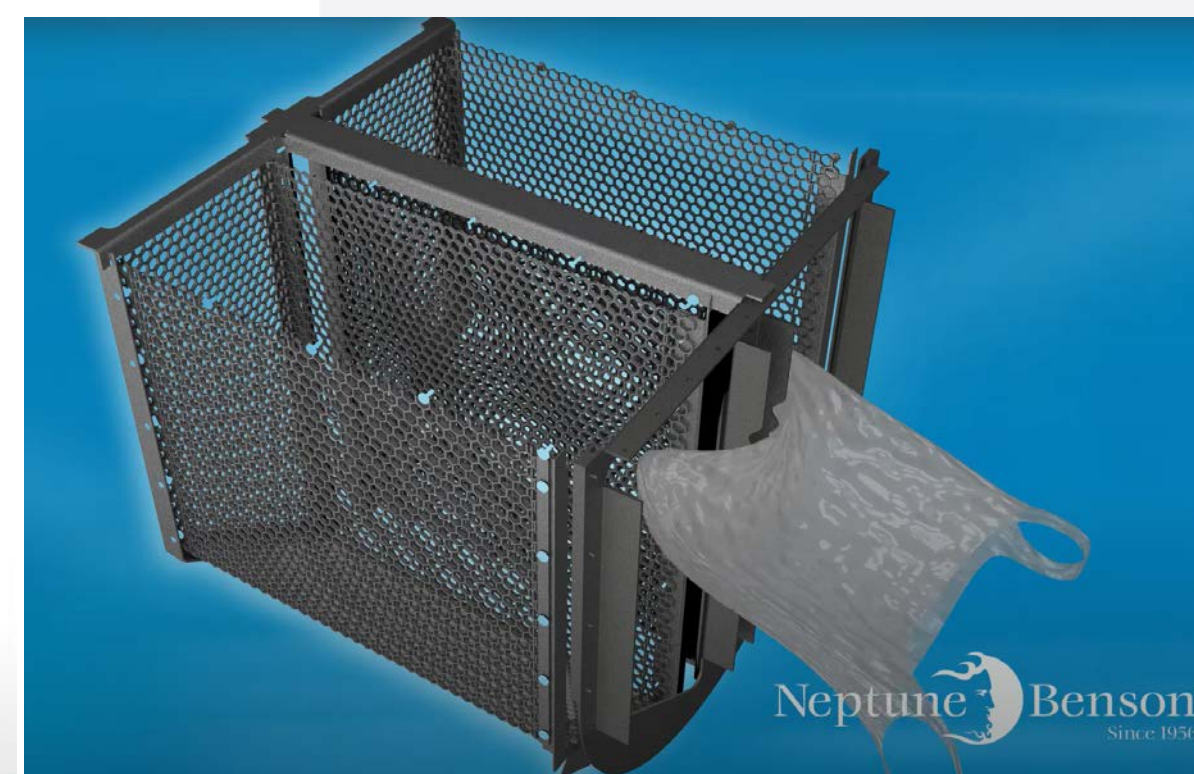
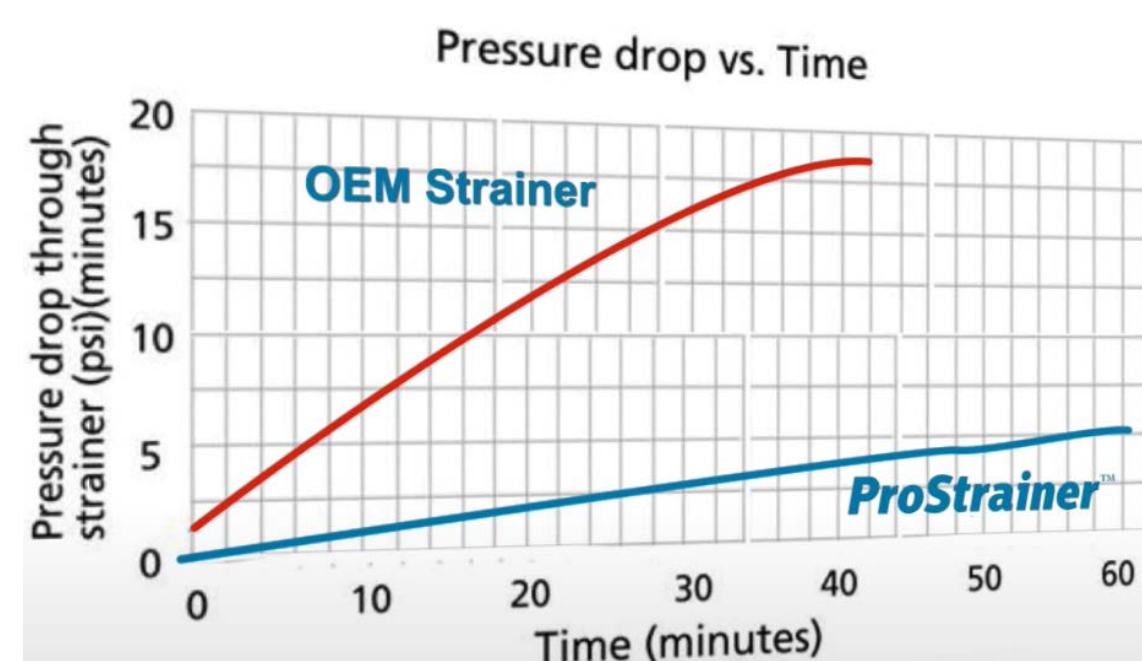
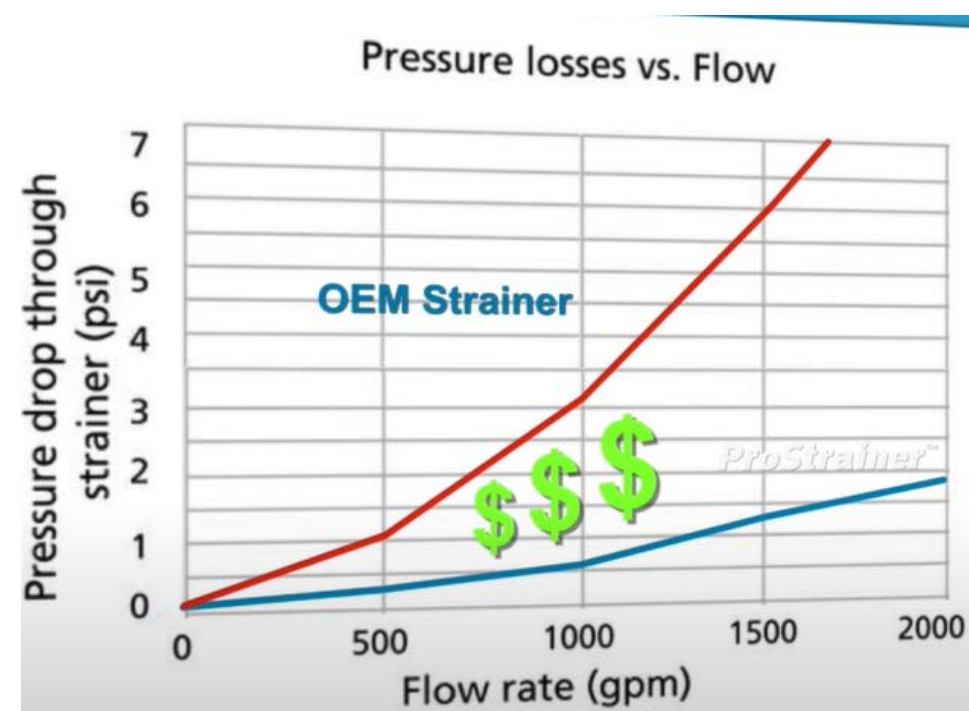
Megoldási lehetőségek 2. Pro Strainer előszűrő


- A ráfolyási nyomás növelhető, ha nem kell megemelni a szivattyút



Megoldási lehetőségek 2. Pro Strainer előszűrő

- Állandó emelő magasság
- Csökkenti a kavitációt
- Védi a járókereket a kopástól
- Meghosszabbítja a csapágó élettartamát



A photograph of industrial machinery, likely a water treatment or monitoring system. The scene is dominated by blue and grey components. In the center, a red panel features two circular gauges labeled 'INFLUENT' and 'EFFLUENT' under the 'Neptune-Benson' brand. Below this, a blue control cabinet is visible, equipped with a digital display and a 'Defender' control panel. A yellow warning label on the cabinet reads 'Vigyázz! 230 V!'. The background shows a complex network of pipes, valves, and electrical conduits. The entire image has a blue tint and a white line-art overlay, giving it a technical or schematic appearance.

Köszönöm a figyelmet!

Díós András okl. gépészmérnök