

Élővizek Bioremediációja

MalaTECH
w a t e r



Víztestek biológiai
rehabilitációja természetes úton



Cégünk, a 100%-ban magyar tulajdonú Malatech Water Kft. 2007. óta többek között élővizek bioremediációjával foglalkozik, vagyis vegyszerek hozzáadása nélkül, talajból és vízből izolált baktériumtörzsek kombinációjából álló biotechnológiai készítmények segítségével vállaljuk elsősorban eutrofizálódott álló- és lassan áramló vizek rehabilitációját.

A Malatech Water Kft. élővizes szolgáltatásai:

- ▶ Mindenre kiterjedő, komplex ökológiai állapotfelmérés, professzionális, magas szintű értékelés
- ▶ Élővizek teljeskörű biológiai rehabilitációja, bioremediációja
- ▶ Folyamatos és eseti ökológiai károk (halpusztulások, oxigénhiány, kéalgaburjánzások) megelőzése, enyhítése, megakadályozása
- ▶ Mérnöki tanácsadás, halasítási ütemtervek készítése
- ▶ Pályázatokhoz való kapcsolatok ajánlása, pályázatírókkal való szoros együttműködés kiépítése



A térség állóvizeinek főbb problémái:

A magyarországi állóvizek jelentős része terhelt az emberi tevékenység következtében bekerülő szerves és szervetlen szennyezőanyagokkal. A külső szennyezőanyag-terhelés a tavak szervesanyaggal való túltelítődéséhez, és idő előtt történő előregedéséhez, elmocsarasodásához vezet. Ezt a folyamatot tovább gyorsítja az intenzív mezőgazdasági tevékenység, ezáltal a nitrogénben és foszforban gazdag műtrágya beszivárgás, valamint haltelepítés, etetőanyagok bejuttatása és elsősorban az emberi civilizáció térnyerése (tisztítatlan vagy tisztított kommunális szennyvíz terhelés).

A fentiek eredményeként állóvizeinkre és lassú vízfolyásainkra az alábbiak jellemzőek:

- ▶ Felborult ökológiai egyensúly
- ▶ Romló vízminőség
- ▶ Algák és vízinövények burjánzása, nagymértékű szerves iszapképződés
- ▶ Időszakos vagy állandó oldott oxigénhiány a vízben, halpusztulások

A vizek feltöltődése (szukcessziója) természetes folyamat. Azonban, az emberi tevékenység következtében kialakuló eutrofizáció, azaz a vizek tápanyaggal való fel dúsulása olyannyira felgyorsítja ezeket a folyamatokat, hogy ha meg akarjuk őrizni vizeinket olyan állapotban, amely élőviláguk növekedéséhez és szaporodásához kedvező feltételeket biztosít a víz minőségének romlása nélkül, időről-időre be kell avatkoznunk a káros hatások visszaszorítása érdekében.



A bioremediáció, mint alternatíva:

Cégünk **hatékony, környezetkímélő (-javító)** és nem utolsó sorban **költségkímélő megoldást** kínál **a következő technológiák kiváltására:**

- ▶ **Iszapkotrás:** hátránya, hogy nagyon költséges, igen nehéz kivitelezni, a veszélyes hulladékként nyilvántartott üledék elhelyezése sok esetben problémát okoz és az iszapképződést felgyorsító tényezők továbbra is jelen vannak a vízben, tehát **a kotrás időszakos megoldás**, amennyiben egyáltalán megoldásnak nevezhető, ugyanis a művelet komoly ökológiai kockázattal bír. Az iszap megbolygatásával ugyanis hirtelen kerülnek nagy mennyiségben a víztestbe rothadó szerves anyagok, mérgeanyagok, nehézfémek, műtrágyaszármazékok, kockáztatva annak élővilágát!
- ▶ **Vegyszeres kezelés: Nagyon veszélyes!** Eseti megoldásként sokan alkalmazzák, a **mészhidrátot** – korábban a **rézgálicot(!)** is – **algamentesítésre**, de nem számolnak azzal, hogy hosszú távon többet ártanak, mint használnak, mert a vegyszeres kezelés az algák, kéalgák mellett rengeteg hasznos és a vízi élet és tápláléklánc szempontjából esszenciális organizmusokat is elpusztítja, hiszen fertőtlenítészerről, szerekéről beszélünk. Ugyanakkor, további szennyezést juttat a vízbe (a réz nehézfém, amely beépül a vízi szervezetekbe, melyek elfogyasztásával az emberbe is).
- ▶ **Mesterséges áramoltatás:** Hosszú távú megoldás, de idáig korlátozott sikereket értek el, ugyanis nem volt lehetőség gazdaságosan, nagy víztömegeket megmozgatni az álló és lassan áramló vizek esetében.
- ▶ **A fenéküledék szintjének csökkentését célzó biológiai módszerek:** Érdeemes tudni, hogy amennyiben nem gondoskodunk a víz oxigénháztartásának stabilizációjáról, az iszap bontása kizárólag anaerob körülmények között fog zajlani. Az iszapbontó készítmények gyártói többnyire a gyors eredmény elérésére helyezik a hangsúlyt, ami nagyszámú anaerob mikroorganizmus vízbe juttatását jelenti. A folyamatban az iszap valóban eltűnik, de az ilyen módszerek erjesztik az iszapot, az erjedés végtermékei pedig nem széndioxid és víz, hanem nagyrészt alacsony szénláncú szerves vegyületek. Magyarán szólva az iszap eltűnik a fenékről, de anyagának jelentős hányada – szerves anyagaival és tápanyagaival együtt – a vízoszlopba kerül. Túladagolás esetén minden feltétel adott egy oxigénhiány miatti nagymértékű halpusztuláshoz.

A bioremediáció (biológiai rehabilitáció) fogalma:

A bioremediáció mint fogalom nem új keletű, egy igen régóta alkalmazott eljárásról van szó. Definíció szerint a bioremediáció nem más, mint szennyezett közegben (pl. talaj vagy talajvíz) mikroorganizmusok vagy növények segítségével a szennyezés felszámolása (növények alkalmazása esetén gyakran a fitoremediáció szót használják). Különböző olajszármazékokkal szennyezett talaj vagy talajvíz kármentesítési technológiáit évtizedek óta egészítik ki azzal, hogy olajbontó mikrobákat juttatnak a közegbe, így gyorsítva meg a szennyezés csökkentésének ütemét.

Élővizek bioremediációja:

Élővizek esetén a bioremediáció definíciója bonyolultabb: élővíz bioremediációjáról beszélünk akkor, ha egy kedvezőtlen ökológiai állapotú, az eutrofizáció káros hatásai által sújtott vízbe nagy mennyiségben juttatunk olyan természetes eredetű, talajból vagy vízből izolált hasznos mikroorganizmusokat és enzimeket, amelyek a teljes vízi ökoszisztémát újra az élővilág számára kívánatos ökológiai állapot irányába mozdítják.

A bioremediációs kezelés lényege, hogy a vizek természetes öntisztulásában közreműködő baktériumfajok koncentrációját feldúsítjuk az adott vízterületen, a kedvező állapot elérése érdekében. A genetikailag módosított, és patogén szervezeteket bizonyítottan nem tartalmazó mikroorganizmus-kultúrák a vízbe kerülés után hatékonyan bontják el a vízben található bomló, rothadó szerves üledéket, a szerves növényi tápanyagok szintjét pedig hatékonyan csökkentik, eltávolítva, illetve immobilizálva azokat. A kezelés eredményeként az állóvíz olyan ökológiai egyensúlyi állapotba kerül, amilyen az emberi civilizáció káros hatásai nélkül lehetne.



Bioclean Pond Clarifier és Bioclean Aqua - Élővonalbeli biotechnológia élővizek bioremediációjára

A Bioclean Pond Clarifier és Bioclean Aqua két, kizárólag természetes, talajból és élővízből izolált mikroorganizmusokból és enzimekből álló készítmény, amely visszajuttatja a vízbe azokat az élő szervezeteket, amelyek a káros folyamatok, az eutrofizáció és a vegyszeres kezelések hatására végleg kihaltak a vizekből, vagy csak a szükségesnél kisebb számban fordulnak elő, mert más fajok túlnőtték őket.

A Bioclean Pond Clarifier funkciói:

The logo for Bioclean Lake/Pond Clarifier features the word "Bioclean" in a stylized, green, cursive font with a trademark symbol, and "Lake/Pond Clarifier" in a smaller, blue, sans-serif font below it.

- ▶ Meggátolja az algák burjánzását (NEM ALGICID, hanem indirekt módon gátolja az algák szaporodását, a fejlődésükhöz szükséges N és P forrásokat távolítja el a vízből)
- ▶ Meggátolja a vízínövények, különböző hínárfajok túlburjánzását
- ▶ Biológiai úton lebontja a vízoszlopban lévő természetes vagy mesterséges eredetű oldott vagy szilárd formájú szerves anyagokat, javítja a víz átlátszóságát.
- ▶ A mikroorganizmusok a fenéken megkötődve megkezdik a fenékiszap szerves frakciójának bontását
- ▶ Növeli az oldott oxigénszintet a víz minden rétegében
- ▶ Helyreállítja a felborult ökológiai egyensúlyt, élhetőbb környezetet teremt a halak és a többi vízi élőlény számára

A Bioclean Aqua funkciói:

The logo for Bioclean Aqua features the word "Bioclean" in a stylized, green, cursive font with a trademark symbol, and "Aqua" in a blue, sans-serif font below it.

- ▶ Ammóniumkoncentráció csökkentése
- ▶ Megfelelő oldott oxigénszint biztosítása
- ▶ BOI és KOI csökkentése
- ▶ Kénhidrogén keletkezésének megakadályozása
- ▶ Uszadékképződés csökkentése
- ▶ Algaburjánzás veszélyének elhárítása
- ▶ Coliform, Vibrio és Aeromonas szám csökkentése
- ▶ Immunrendszer erősítő, természetes mortalitás csökkentése
- ▶ Erősíti a vízi élőlények anyagcsere-rendszerét, javítja a tápanyaghasznosításukat

A bioremediáció fő folyamatainak hatásmechanizmusa:

- ▶ Az oldott és lebegő szerves szennyezőanyagokat aerob metabolizmus útján, káros melléktermékek nélkül oxidálja széndioxiddá és vízzé
- ▶ A szabad ammóniát és az ammóniumionokat egy speciális mikrobafaj, kapcsolt nitrifikációs- denitrifikációs lépéssel nitrogéngázzá alakítja
- ▶ A foszfátot egy szintén folyamatra szelektált faj által termelt metabolit „lezárja”, azaz az algák számára hozzáférhetetlenné teszi. A foszfor így az iszapba kerülve, az anaerob bomlás útján sem szabadul fel

A Bioclean Pond Clarifier és a Bioclean Aqua biztonsági besorolása:

Nemzetközi minősítéssel rendelkező, Magyarországon a Fodor József Országos Közegészségügyi Központ által bevizsgált, és az Országos Tisztiorvosi Hivatal által forgalmazásra engedélyezett termékek, melyek az **egyetlen, Natura2000 alá eső, kiemelten védett területeken is alkalmazható vizes élőhely-rehabilitációs megoldás!**

A Malatech Water Kft. rendelkezik az összes engedéllyel, jogosítvánnyal.

Hatása a vízi élővilágra nemhogy nem káros, hanem hasznos, mivel a magasabb rendű vízi élőlények számára élhetőbb, szaporodásra alkalmasabb környezetet teremt, valamint humánegészségügyi szempontból természetes vizek esetén megkerülhetetlenek, mert vegyszerek nélkül, pusztán mikroorganizmusok segítségével képesek korábban fürdőzésre, úszásra alkalmatlan vizeket ismételten elérhetővé tenni a nagyközönség számára.



Malatech Water Kft. élővíz bioremediáció - Szakszerű, pontos, eredményes

Cégünk mottója a nyomonkövethetőség és a visszaellenőrizhetőség; szerintünk ezek egy hosszú távú, bizalomra épülő, mindkét fél számára gyümölcsöző kapcsolat alappillérei.

Amennyiben nem állnak rendelkezésre részletes vízminőség-vizsgálati adatok, úgy cégünk elvégzi a műszeres vízminőség-vizsgálatot, vezető, független, akkreditált laboratóriumnál vizsgáltatjuk be az általunk gyűjtött felszíni vízmintát vízkémia és algológiai vizsgálat céljából, valamint felmérjük a víz különböző rétegeinek oxigén-, redox-potenciál, hőmérséklet- és pH-viszonyait, a víz átlátszóságát, és az iszapréteg jellegét, és vastagságát.

A felmérést követően, a begyűjtött vízmintát független akkreditált laboratóriumba, algológiai és teljes vízkémiai vizsgálatra visszük, hogy a helyszíni mérésekkel együtt, valós képet kaphassunk az adott vízről. Igény esetén, megmérjük az üledék szerves anyag tartalmát is. Felmérésünk, valamint a laborvizsgálat eredményeit Megrendelőnk részére egy értékelésben rögzítjük.

Ez az értékelés az alapja a pontos árajánlattételnek, mely árajánlat mellékletét képezi az értékelésnek.

Cégünk nagyra értékeli a kölcsönös bizalmat, így szerződéskötés esetén az ökológiai állapotfelmérés teljes költségét jóváírjuk.



Az élővíz kezelésének gyakorlati folyamata:

A mikroorganizmus-enzim készítmény kiszemelése szárított, inaktivált állapotban történik. A szükséges tudás és tapasztalat birtokában, szakembereink végzik a kiszárlítást és a víz kezelését csónakból. A haótanyagokat a kezelés során a **tavak, holtágak** vizében szuszpendáljuk, majd az így képzett elegyet szivattyúval kijuttatjuk a víz felületére. A készítmény egy része szilikáthordozóhoz kötött állapotban van, és az iszapba süllyedve fejti ki hatását, míg egy másik része vizes fázisban marad. A hordozóanyag és, mert, hogy élő, "mozgó" anyagokról beszélünk, kimosódástól nem kell tartani **lassan áramló folyók, csatornák esetében sem, módszerünk ezeken a víztípusokon is tökéletesen alkalmazható.**

A korábbiakban említett, komoly kockázatokkal bíró technológiákkal szemben van még egy, jelentős előnye a bioremediációnak: nevezetesen, hogy **a vízkezelés nem befolyásolja a kezeléssel egyidőben zajló horgászatot és egyéb, vízisport tevékenységet.** Vegyszerek és kotróégek alkalmazása mellett ezen tevékenységek gyakorlása úgyszólván lehetetlen.

A kezelést követően a víztestben lezajló folyamatok:

1., A szerves anyagok ill. szerves szennyezőanyagok biológiai lebontása (biodegradációja)

Hatásmechanizmus:

szerves anyagok \longrightarrow szén-dioxid + víz + élő sejtek anyaga

A fenéken lévő üledék a többnyire magas szerves anyag tartalma és a felületén uralkodó anoxikus (oxigén nélküli, de nitrátban gazdag), valamint belsejében uralkodó anaerob (oldott oxigén nélküli, nitrátszegény) folyamatok hatására állandó szennyezőanyag utánpótlást biztosít a víznek. Az anaerob bomlás következtében a szerves vegyületek visszaoldódása folyamatos, csakúgy, mint a megkötött foszfor oldott formában történő ismételt kijuttatása a vízoszlopba. Utóbbi a víz-üledék határfelületen uralkodó anoxikus körülményekkel magyarázható, ugyanis az iszap felületén a redoxpotenciál negatívvá válik, amely a fenti reakciót beindítja.

A bioremediációt végző mikroorganizmus törzsek a holt szerves anyagot táplálékként hasznosítják. E szénforrásból részben sejtanyag keletkezik, részben a mikroorganizmus a bontás során felszabaduló energiából saját energiaszükségleteit fedezi, a végtermék pedig ebben az esetben szén-dioxid és víz. A fenéküledék csökkentése természetesen az iszap felszínéről indul el, és fokozatosan, rétegenként történik a bontás. Nagyon fontos, hogy az iszapszint hatékony csökkentéséhez az kell,

hogy a már említett üledék-víz határfelületen az anoxikus viszonyok megszűnjenek, és a közeg aerobbá váljon, azaz az oldott oxigén megjelenjen. Erről a remediációs folyamat első fázisa maga gondoskodik. Természetesen, az iszapzónába kerülő mikroorganizmusok egy része fakultatív aerob/anaerob szervezet, ami azt jelenti, hogy oldott oxigén jelenlétében és hiányában is életképesek a mikrobák. Utóbbi esetben is zajlik tehát a folyamat, de jóval lassabban (mély tavak esetén fordulhat ez elő).

A vízoszlopban lévő lebegő és oldott szerves anyagok bontása egyértelműen oldott oxigén jelenlétében, viszonylag gyorsan zajlik, ennek következménye néhány hónappal a kezelés megkezdése után a víz átlátszóságának javulásában, jobb fényviszonyok kialakulásában szemmel is látható.

2., A szerves foszfor biodegradációja

Hatásmechanizmus:

szerves vegyületben kötött foszfor \rightarrow szén-dioxid + víz + foszfát

A folyamat tulajdonképpen hasonlít az előzőre, a különbség annyi, hogy a bontandó szerves molekula valamilyen formában foszfort tartalmaz, ezért a bontás végtermékei között ott a foszfát is.

3., Az oldott foszfor immobilizálása (élővilág számára hozzáférhetetlenné tétele)

Hatásmechanizmus:

oldott formájú foszfát \rightarrow kötött formájú foszfát

A természetes vizek legnagyobb ellensége az oldott foszfát, melynek legnagyobb hátránya, hogy nagyon nehezen lehet végleg „kiszedni” a vízi körforgásból. A nitrogén esetében a folyamat egyszerűbb, természetes körülmények között is zajlik. A foszfát növényi tápanyag, így mind a vízinövények, mind az algák hasznosítják életük során, pusztulásukkal viszont az üledékbe süllyedve, majd onnan újra felszabadulva ismételen a vízoszlopba kerül. Az iszapban zajló folyamatok hatására megindul ugyan egy nagyon lassú ütemű mineralizáció, azaz a foszfát olyan formába kerülése, amely az élővilág számára hozzáférhetetlen, de e folyamat sebessége ritkán képes lépést tartani a szennyezés/terhelés ütemével.

A bioremediáció része az oldott foszfor immobilizálása, a folyamat lényege ugyanaz, mint az iszapban zajló mineralizációé. Bizonyos bejuttatott mikroorganizmus fajok anyagcsere folyamataik során olyan metabolitokat, úgynevezett biopolimereket termelnek, amelyek képesek megkötni úgy a foszfátot, hogy az a fenékre süllyedve sem képes újból felszabadulni, azaz a biopolimerhez kötött foszfát kikerül a vízi körforgásból.

A foszfát kisebb hányadát a mikroorganizmusok saját maguk hasznosítják. A foszfát elengedhetetlen tápanyag minden élőlény számára: az élő szervezet több energiacyklusában részt vesz mint az energiatároló ATP (adenozin-trifoszfát) egyik alkotója, emellett nélkülözhetetlen építőköve a sejtmembránoknak és az örökítő anyagnak is.

4., Nitrogénformák eltávolítása

Hatásmechanizmus:

ammónium → nitrit → nitrát → nitrogén gáz

Az élővízben a fenti, ún. nitrifikációs (ammónium oxidációja nitritté, majd nitráttá), valamint denitrifikációs (nitrát redukciója nitrogéngázzá) folyamatok vizenként változó ütemben zajlanak. A fenti folyamatokat természetesen mikroorganizmusok végzik. A bioremediáció során a vízbe juttatott egyes mikroorganizmus fajok a folyamat különböző pontjain kapcsolódnak be a nitrifikációs-denitrifikációs mechanizmusokba, jelentősen felgyorsítva azokat. Természetesen a folyamat minden lépésénél valamennyi nitrogénforma beépítésre is kerül mint sejtanyag, lévén a nitrogén különböző formái szintén fontos tápanyagok az élő szervezet számára, így a remediációt végző mikrobák számára is.

5., A patogén (fertőzést okozó) mikroorganizmusok visszaszorítása a vízben

Az oldott oxigén hiánya és a rothadási folyamatok igen kedveznek a patogén mikroorganizmusok szaporodásának. A bioremediációs folyamat lényege az élővilág környezet megteremtése az egészségesebb, számunkra kívánatos vízi élővilág részére. Az vízi oxigénháztartás stabilizációjával ezek a mikroorganizmusok visszaszorulnak, szaporodásuk gátolt lesz, hiszen élefeltételeik romlanak. Ezen kívül a bejuttatott természetes, hasznos mikrobák egy része táplálékkonkurrens a patogén szervezeteknek, így számuk visszaszorítása a víztestben, mondhatni több oldalról történik.

6., A magasabb rendű vízi élővilág életfeltételeinek javítása

Az oldott oxigén szintjének emelkedésével, a vizet terhelő vegyületek degradációjával, az iszapszint csökkenésével, ezáltal a stabil, élettérnek alkalmas üledékréteg kialakulásával és a vízi élettér növekedésével a vízi élővilág magasabb rendű fogyasztói (pl. halak) is kedvezőbb életfeltételeknek örvendenek. A bioremediációt végző mikroorganizmusok között emellett olyan fajok is találhatóak, amelyek kifejezetten a vízi élőlények anyagcsere folyamatait optimalizálják, immunrendszerüket pedig természetes úton erősítik.

Az élővizek oldott oxigénháztartásának stabilizációja a bioremediációval:

Hogyan lehet az, hogy jelentős mennyiségben juttatunk a vízbe mikroorganizmusokat, amelyek nagy része aerob, tehát oldott oxigént fogyaszt anyagcsere folyamatai során, és néhány héten belül a kritikus oldott oxigén koncentrációk nem hogy tovább csökkennének, hanem nőni kezdenek a víz minden rétegében? A válasz erre elég összetett: a mikroorganizmusok egyrészt valóban fogyasztják az oldott oxigént, másrésztől viszont:

- ▶ bontják a vízoszlopban lévő holt szerves anyagokat, melyek igen nagymértékben felelősek az alacsony oldott oxigénkoncentrációért
- ▶ táplálékkonkurenciái sok, szintén a vízben jelenlévő és szintén aerob, a vízminőség-javítás szempontjából semleges vagy kártékony mikroorganizmusnak, melyek élettere és így az anyagcsere folyamatai is korlátozottak lesznek
- ▶ és ami a legfontosabb: több bejuttatott mikrobafaj táplálékkonkurenciája az algáknak, ezért azok éjszakai tevékenysége, mikor oxigénfogyasztóvá válnak, erősen korlátozott lesz. A csökkenő algaszám és algaaktivitás következtében az algákhoz köthető éjszakai oxigénfogyasztás radikálisan csökken, viszont a nappali oxigéntermelés ideális esetben ezzel együtt is 100%-os oxigéntelítettség fölé növeli az értéket.

Teljesen leegyszerűsítve a dolgot, a mikroorganizmusok áldásos tevékenységükkel több oxigén oldatba kerülését biztosítják, mint amennyit ők maguk elfogyasztanak.

Halpusztulások megállítása bioremediációs kezeléssel:

Az oxigénhiány miatt bekövetkezett halpusztulást az oxigénháztartás viszonylag gyors ütemű stabilizációjával, a patogén mikrobák okozta fertőzések miatt bekövetkezett pusztulást e kórokozók számának visszaszorításával.



Az élővíz bioremediációjának eredménye:

- ▶ a víz ortofoszfát-tartalmának immobilizálása, és az algák számára hozzáférhetlenné tétele
- ▶ a tápanyagok szintjének korlátozása révén az alga-és vízínövényburjánzások megelőzése
- ▶ közvetlen tápanyag-konkurrencia útján történő algakontroll, alga- és hínárburjánzások megakadályozása
- ▶ vízben található holt szerves anyagok bontása, ezáltal a szerves iszapréteg csökkentése
- ▶ az üledékben található, lebegő, valamint oldott állapotban levő szerves szennyező anyagok bontása révén az átlátszóság, illetve az oxigénviszonyok javítása a teljes vízoszlopban, oxigénhiány miatti halpusztulások megállítása, megelőzése
- ▶ oxidatív viszonyok teremtése az iszapzónában, ezáltal a mérgező kénhidrogén-, metán-, ammónia képződés gátlása
- ▶ Coli-, Aeromonas-, Clostridium, Vibrio- és egyéb patogénszám csökkentése
- ▶ probiotikus hatás útján a halak immunrendszerének erősítése

Magyarországon, elsősorban **horgászvizeken, holtágakon, csatornákon, lassan áramló folyókon és egyéb, rekreációs tevékenységet – pl.: golfpályák tavai, strand- és fürdőtavak, dísztavak** – biztosító helyeken működik bioremediációs szolgáltatásunk, de a felhasznált mikroorganizmus-készítmény kiemelkedő hatással bír **egyéb élővizek, a nagyobb, ivóvíz-, esővíz-, zápor- és hűtővíz tározóknak tervezett tavak** esetében is.

Eredményeinket laboratóriumi mérési eredmények, valamint a vizek külső képének változása, vízínövényburjánzások, halpusztulások megszűnése, iszapszint, szervesanyag-felhalmozódás csökkenése igazolja.

Ezen kívül, **cégünk partnereinek** minden ellenszolgáltatás nélkül vállalja **halasítási ütemtervek**, javaslatok elkészítését szóban és írásban.

“A múlt megóvandó természeti hagyatékának megőrzése a föld minden lakójának érdekét szolgálja”





Malatech Water Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

Cím: 1214 Budapest, Orion u. 14. /volt Duna Mgtsz. területe (bejárat a Csepeli út felől)/

Telefon: 06-1-278-0850

Fax: 06-1-276-5670

E-mail: info@malatechwater.com

Web: www.malatechwater.com

Ügyvezető igazgató:

Malaczkó Szabolcs

szabolcs.malaczko@malatechwater.com

Mobil: 06-30-377-8089