

PROJEKT ÖSSZEFOGLALÓ



A program megnevezése:

Programme for the Environment and Climate Action (LIFE)

Pályázati felhívás:

LIFE-2025-SAP-ENV — Circular Economy and Quality of Life - Standard Action Projects

A projekt tervezett címe:

Deseda Lake Revitalization

1. A projekt indokoltsága (A projekt milyen helyi kihívásra reagál pl. a környezetvédelem, klímavédelem, energiahatékonyság, körforgásos gazdaság terén?)

A Deseda-tó vízminősége bizonyítottan, hipertróf állapotú, gyakori cianobaktérium (= kékalgá) virágzással (HABs, Harmful Algal Blooms). A HAB oxigénhiányt, nagy pH ingadozást és toxin termelést eredményezhet. Ennek oka részben a külső, részben a belső tápanyag terhelés. A külső terhelés az állandó és időszakos vízfolyásokkal, a légköri ülepedéssel és a horgászati tevékenységgel kerül a tóba. A belső tápanyag terhelés az évtizedek alatt felhalmozódott üledékből származik. A külső terhelés számottevő csökkentése az egész vízgyűjtőre kiterjedő, komplex és hosszú idő alatt megvalósítható programmal lehetséges. A vízgyűjtő gazdálkodási tervek megcélazzák a külső terhelés csökkentését, de kevésbé foglalkoznak a belső terheléssel. A belső tápanyag terhelés, valamint az algásodás visszaszorítására innovatív módszerek, technológiák állnak rendelkezésre, amelyek közül **számos olyan módszer alkalmazását irányozza elő a jelen projekt, amelyeket Magyarországon még nem használtak, illetve ezen módszerek komplex rendszerét még világviszonylatban sem alkalmazták.** A komplex rendszerrel várhatóan jelentősen (50-90 %-kal) csökkenthető a HABs előfordulása, amely által a tó ökológiai rendszere is egészségesebbé válik.

2. A projekt átfogó célja és a projekt révén várt változás:

A projekt átfogó célja a Deseda-tó vízminőségének és üledékminőségének javítása. A konkrét célkitűzés a nyári algavirágzási csúcsok legalább 50%-os csökkentése, a tó ökológiai és esztétikai értékének növelése, és a „10/2010. (VIII. 18.) VM rendelet a felszíni víz vízszennyezettségi határértékeiről és azok alkalmazásának szabályairól” c. jogszabály szerinti EQS értékekhez történő közelítés, amely összhangban van az EU Víz Keretirányelv célkitűzéseivel.

A projekt olyan, a gyakorlatban még rendkívül ritka technikai megoldásokat tartalmaz, mint az ultrahanggal korlátozott alganövekedés, vagy a

környezetbarát mikrobiológiai hatóanyagokkal történő üledék kezelés, meder iszap talajhozamnövelő termékké való fejlesztése. Egyedülállóan innovatív az alkalmazandó módszerek rendszerbe foglalt kombinációja, a monitoringgal történő összekapcsolásuk, és a mesterséges intelligenciát is alkalmazó tóüzemeltetési rendszer kialakítása.

3. A projekt eredményeinek hosszú távú fenntarthatósága:

A rendszer egyes elemei, úgy mint az ultrahangos rendszer, a vízminőségi monitoring online rendszere, az adat elemző és tó üzemeltető AI rendszer, az alga- és iszap szeparáló rendszer eleve fenntartható, a beruházási költségek töredékét kitevő alacsony éves üzemelési költséggel.

4. Rövid Műszaki Ismertető

A Deseda-tó jelenlegi állapota és terhelése hasonló a magyar tavak nagy részéhez, és a projekt célja, hogy modern technológiákkal javítsuk a tó vízminőségét és fenntarthatóságát, szemléletformáló módon. A projekt keretein belül több eljárást kívánunk alkalmazni:

1. Biológiai hatóanyagokkal történő iszapvastagság csökkentés: Az eljárás javítja a vízminőséget és csökkenti az iszap vastagságát, javítja az élőhely minőségét, erősíti a víztest ellenálló képességét, az iszap lebontási folyamatait erősítő, természetazonos bioaktív hatóanyagok használatával.
2. Ultrahangos alganövekedés-inhibitor eszközök: Napelemmel működő bóják telepítése csökkentheti a tavon a folyásirányban egyébként egyre növekedő alga koncentrációt. Az eszközök ultrahang segítségével befolyásolják az algák mozgását a vízrétegek között, egy bója akár 800 m távolsáig (kb. 12 hektár terület) is hatékony lehet. Alga-kapuk kialakításával ülepteni lehet a fitoplankton, amit később iszapként lehet kinyerni a mederből és hasznosítani. A bóják online adatokat szolgáltató vízminőségmérő szondákkal is fel vannak szerelve.
3. Organikus anyagokból készült árnyékoló rétegek: Ezeket a rétegeket ültető közegként használjuk, amelyekbe hosszú gyökerű, de lebegő növényeket ültetünk. Ezek a növények gyökereiken biofilm réteget alakítanak ki, ami javítja a vízminőséget. További javulást a növények által felvett foszfor és nitrogén eltávolítása, zöld állapotban történő betakarítása jelenti. A fedő rétegek felett elhelyezett napelemek levegőztető kompresszorokat is működtetnek, amelyek oxigénben dús vizet juttatnak az üledék zónába. A szigetek organikus hatásúak, így díszíthetik a tavat, árnyékolják a vizet és a halállomány számára is tápanyagforrásként, menedékhelyként szolgálnak.
5. AI-alapú tóüzemeltetési rendszer: Ez a rendszer összesíti az aktuálisan mért és internetről nyert adatokat, és javaslatokat tesz a karbantartási feladatokra. Az AI rendszer kommunikál a bójákkal, a vízminőségmérő szondákkal, vízmércékkel és átfolyásmérőkkel és egyfajta Tó-avatarként funkcionálhat, ami akár szemléletformáló információkat is megoszthat a tó közönségével is.
6. Alga skimmer rendszer: Ez a rendszer kinyeri a vízből az algát, amelyből talajhozamnövelő anyagot állítunk elő, alga sűrítményt, alga komposztot.

7. Részleges kotrásokkal az iszap legfelső, szervesanyagban és tápanyagban gazdag rétegét visszajuttatjuk a környező szántóföldekre, csökkentve a műtrágya használatát és a mederanyag mennyiségét a tóban, egy a tó adottságaihoz méretezett kitermelő/komposztáló rendszer kiépítésével.

5. Várható hatások és mutatók

1. **Vízminőség jelentős javulása:** A biológiai hatóanyagokkal történő iszapvastagság csökkentése és a vízminőség javítása révén a tóban található szerves anyagok lebontása erjedési irányba hangolódik, amely javítja az általános vízminőséget.
2. **Algásodás mérséklése:** Az ultrahangos algamentesítő bóják telepítésével, amelyek napenergiával működnek, hatékonyan csökkentjük az algák koncentrációját a vízben. Egy-egy bója akár 12 hektár területen is képes kifejteni hatását, így jelentős mértékben csökkenti az algásodást.
3. **Ökológiai egyensúly javulása:** Az organikus anyagokból készült árnyékoló rétegek alkalmazása és a hosszú gyökerű, lebegő növények ültetése révén a gyökereken biofilm réteg jön létre, amely tovább javítja a vízminőséget és elősegíti az ökológiai egyensúly helyreállítását.
4. **Adatvezérelt tóüzemeltetés:** Az intelligens bóják telepítésével és az AI-alapú tóüzemeltetési rendszer bevezetésével folyamatosan monitorozzuk a tó különböző vízrétegeinek, víztájainak állapotát. Az AI rendszer összesíti az adatokat, és javaslatokat tesz a szükséges karbantartási feladatokra, ami elősegíti a gyors reagálást és a proaktív intézkedéseket.
5. **Fenntartható mezőgazdasági gyakorlatok:** Alga skimmer rendszer segítségével kinyerjük az alga biomasszát a vízből, és talaj-hozamnövelő anyagot állítunk elő, amelyet a környező szántóföldeken használunk fel. Ez csökkenti a műtrágya használatát, és támogatja a körforgásos gazdaság elveit.
6. **Izlapok mezőgazdasági hasznosítása:** A mederiszap és a kinyert algás sűrítmények szakszerű hasznosítása a környező mezőgazdasági területeken várhatóan jelentősen csökkenti a műtrágya felhasználásából származó CO₂ emissziót: dinitrogén-oxid (N₂O) és CO₂ kibocsájtás csökken, talaj szénmegkötése nő, energiaszükséglet csökken, ökoszisztéma egészsége javul.
7. **Replikációs potenciál:** A projekt során alkalmazott innovatív technológiák és módszerek más hazai és európai tavak rehabilitációjánál is alkalmazhatók, növelve a projekt replikációs potenciálját. Ez hozzájárul a LIFE program célkitűzéseéhez azáltal, hogy elősegíti az innovatív és fenntartható megoldások elterjedését Európában.