



# EUROSTARS SmartMic

**Az AQUAPROFIT két szlovák partnerével, a kisfogyasztású elektronika és szennyvíztisztító iparágaknak innovatív technológiai megoldásokat kínáló HOFITECH-  
kel és az ipari fertőtlenítő rendszerek és plazma technológiák terén tevékenykedő  
NOVO Technologies-al, együttműködve sikeresen pályázott és támogatást nyert  
az EUROSTARS támogatási program keretein belül egy innovatív szennyvíztisztító  
technológia és berendezés (SmartMic) kifejlesztésére. A projekt az Európai Unió, a  
magyar és a szlovák állam támogatásával 2021-2023 között valósul meg.**

A SmartMic egy forradalmian új elektrokémiai ZERO-WASTE technológia, amely a szennyvizet tiszta vízzé, a fémhulladékot pedig fémalapú kerámia mikroporokká alakítja, amelyek különböző technológiai iparágakban alkalmazhatók. Nem csak megoldást kínálunk az erősen szennyező hulladékok ártalmatlanítására, hanem magas hozzáadott értéket, környezeti és gazdasági előnyökkel járó terméket is előállítunk, Európát az innovatív környezeti megoldások fejlesztésének élmezőnyében tartva. A szigorodó környezetvédelmi előírások fényében a jelenleg rendelkezésre álló szennyvíztisztítási technológiák hatékonysága fokozatosan csökken, ezáltal potenciálisan veszélyessé válhatnak a környezetre. Az ipar 4.0 megközelítéssel továbbfejlesztett körforgásos gazdaság koncepciójának felhasználásával ezt a piaci hiányosságot egy ZERO-WASTE, költséghatékony, intelligens szennyvíztisztító rendszerrel pótoljuk. Ügyfeleink hulladékát pénzzé, problémáikat lehetőségekkel alakítjuk.

A szennyvíztisztítási technológia a nemrégiben felfedezett elektrokárbidációs mechanizmusokra épül,

elektrooxidációs folyamatokkal, amelyek képesek az oldott szerves és szervesetlen szennyeződések fémkarbiddá és fénoxid kerámiaporokká átalakítani. Ezek a pigmentipar, kenőanyagok, tűzálló anyagok, akkumulátorok, kerámiák, ragasztók, elektronika ipar alapanyagai. Ez egy jelentős lépést jelent a jelenlegi korszerű technológián túl, javítva a víz- és fémhulladékok valorizálásának jelenlegi megoldásait.

Az első ütemben megtervezünk és megépítünk egy kísérleti prototípust, mely alkalmas a pontos folyamatok és paraméterek feltérképezésére, majd intenzív tesztelési fázisnak vetjük alá. Következő lépésként a kísérleti berendezés eredményei alapján készítünk egy továbbfejlesztett pilot berendezést, amely már alkalmas a technológia működésének igazolására és üzemi körülmények között történő tesztelésére. Továbbá a projekt során sor kerül a SmartMic szellemi tulajdonjogi védelmének biztosítására is. A SmartMic nemcsak ÚJ MEGOLDÁSNAK tekinthető, hanem diszruptív is, amely képes a vizet és a fémhulladékot értékes termékké alakítani a csúcstechnológiával foglalkozó iparágak számára, eltávolítva az



összes szennyező anyagot, hulladék melléktermék nélkül (ZERO WASTE). Ez a technológia jelentősen megváltoztatja a piacok működését, elsősorban az olcsó szennyvíztisztítással, másodsor pedig a kapott magas értékű anyagok egyidejű értékesítésével.

Konzorciumunk egy új, adatközpontú, gépi tanulást alkalmazó, hulladékból terméket előállító technológiát hoz létre. A koncepció az elektrokémiai tisztítási folyamatok szinergikus együttműködésére épül, amelyek a szennyvizet tiszta vízzé, szerves és szervetlen tartalmát pedig mikroporokká alakítják, növelve a költséghatékonyságot a versengő technológiákkal szemben. A koncepciót megerősítik a mesterséges intelligencia adatfeldolgozási technikái, valamint az ex-situ és az in-situ monitorozási technológiák alkalmazása is. A szennyvízben elektrokémiailag oldott fém és a szennyvíz szerves szennyeződései elősegítik a fémkarbid és a fénoxid részecskék képződését a hagyományos káros iszaptermelés helyett, ezáltal csökkentve CO<sub>2</sub> és a mérgező anyagok képződésének valószínűségét. Ezeknek az „elektrokarbidizációs” mechanizmusoknak a megértése új lehetőségeket kínál a hulladék és a szennyvíz átalakulásának ellenőrzésére a gépi tanulási technikák alkalmazásával az adatfeldolgozásban, amely radikálisan megkérdőjelezheti a szennyvízkezelési gyakorlatokat, és megoldhatja az ipar általános problémáját a hagyományos szennyvízkezelés során keletkező iszappal szemben. A projekt célja egy olyan demonstrátor berendezés kifejlesztése, amely integrálja az elektrokémiai és elemző modulokat, valamint olyan in-line analitikai és folyamatirányító rendszereket, amelyek egyszerre vonják ki a szennyvízből a tiszta vizet és a kívánt minőségű szilárd termékeket (fémkarbidokat és fénoxidokat) hagyományos iszapképződés nélkül, jelentősen csökkentve a költségeket és a szénmegkötő tulajdonságokat az elektrokarbidizációs mechanizmusnak köszönhetően. A gyártott fémkarbidok és oxidporok különféle osztályai széles körben felhasználhatóak: kozmetikumok, szervetlen pigmentek, kenőanyagok és tűzálló anyagok, lítium-ion akkumulátorok, műszaki kerámiák, ragasztók, mágneses

anyagok, katalizátorok, adszorbensek, elektronikai alkatrészek, orvosbiológiai anyagok stb. előállításán.

A projekt fő célja egy kis méretű prototípus (TRL6) kifejlesztése, amelynek kezelési kapacitása max. 30 m<sup>3</sup>/nap (21 lpm), melyet a végfelhasználókkal a helyszínen tesztelünk. Mivel a technológia jelenlegi állása még nincs optimalizálva az ipari követelményekhez, minden kezelési fázisra egy sor vizsgálatot kell elvégeznünk, hogy megtaláljuk a kezelési folyamat meghatározó paramétereit, majd optimalizáljuk és bővítjük a technológiát. Technológiánk két szakaszban működik: Először a szennyvizet és a hulladékból származó fémrészecskéket hozza kontaktba egy reaktorban, ahol az elektrokarbidizációs és az elektro-oxidációs reakciók lehetővé teszik a fémrészecskék feloldódását a szennyvízben, megváltoztatva a szennyvízben található szennyezők felületi szerkezetét, és oldhatatlan mikroszkopikus fémkarbid és fém-oxid részecskéket (MC&OP) képezve, magukba ágyazva a szennyező anyagokat. A hagyományos flotációs és/vagy dekantálási technikák alkalmazásával elkülönítjük a két alkotórészt: (i) a tiszta vizet, amely megfelel az ipar saját folyamataiban történő újrafelhasználás követelményeinek; (ii) a szilárd fázist, azaz pigmentipar, kenőanyagok, tűzálló anyagok, elemek, kerámia, ragasztók, elektronika stb. nyersanyagaként használt MC&OP-t. A folyamatautomatizálás és az önvezérlő rendszer egy nagy adat- és gépi tanulási megközelítésen alapszik. Ez nagy pontosságú és időfelbontású mérésekből bonyolult folyamatmintákat von ki, független, de önmagát kiegészítő analitikai technikákat alkalmazva, mint például az FTIR (Fourier-Transzformációs Infravörös Spektroszkópia). Körkörös üzleti modellünk javítja az energia- és költséghatékonyságot, csökkenti a hulladékgazdálkodási kiadásokat és az egész értéklánc ökológiai lábnyomát, és ezáltal hozzájárul az Egyesült Nemzetek Fenntartható Fejlődésének és az Európai Zöld Ügylet célkitűzéseinek megvalósításához.

