

Válaszok Dr. habil Karches Tamás egyetemi docens opponensi véleményére

Pitás Viktória

okleveles környezetmérnök

„Az eleveniszapos szennyvíztisztítás adaptációs képességének vizsgálata ipari szennyvizek
tisztítása során”
című doktori (PhD) értekezésről

Tisztelettel köszönöm Dr. Karches Tamás egyetemi docensnek értekezésem átfogó, részletes értékelését, melyet 3 oldalon keresztül, mindenre kiterjedően dolgozott ki. Külön köszönöm, hogy pozitívan értékelte a műhelyvitára bocsátott változat óta eszközölt módosítások hatását a dolgozatra. Az opponensi véleményben foglalt észrevételekkel egyetértek, a bírálóat „Észrevételek és kisebb megjegyzések” fejezetében foglaltakra alábbiakban szeretnék tételesen válaszolni.

1. megjegyzés: „A mikrobiológiai korrelációk értelmezésénél a szerző maga is helyesen utal a kis elemszámból fakadó korlátokra, ezért e rész következtetéseit a nyilvános vitán is érdemes kellő óvatossággal kezelni.”

Tisztelettel köszönöm az észrevételt, mellyel – ahogy a disszertáció szövegében is utalok rá – teljes mértékben egyetértek. A mikrobiológiai vizsgálatok eredményi véleményem szerint sem képezik igazán a törzsét a disszertációnak, inkább csak egy olyan oldalhajtás, melyet a teljességre való törekvés mentén nem szerettem volna kihagyni. Azonban épp abból fakadóan, hogy ilyen kis mintaszámnál a levonható következtetések nem feltétlen állják meg a helyüket, tézispontot sem fogalmaztam meg ebben a témakörben, továbbá a nyilvános védésen sem tervezek rá részleteiben kitérni, inkább csak említés szintjén.

2. megjegyzés: „Hasonlóképpen, a gépi tanulási eredmények gyakorlati általánosíthatósága elsősorban a vizsgált technológiai rendszerre tekinthető erősnek, és csak körültekintéssel terjeszthető ki más üzemekre.”

Köszönöm az észrevételt. A gépi tanulási módszerek alkalmazása nagyban segítette azt, hogy a rendelkezésemre álló nagyszámú adatból tudományosan is jól indokolható következtetéseket vonjak le. Mindezzel együtt, hasonlóan a mikrobiológiai eredményekhez, nem ezt tartom a disszertáció legerősebb részének. Könnyen előfordulhat, hogy még az általam megállapított határterhelés értékek, sőt javasolt tervezési értékek is csak számos technológiai peremfeltétel esetén érvényesíthetők, mégis úgy gondolom, ha már majdnem egy évtizednyi megfigyelés és aktív, üzemeltetésben történő tanácsadási tevékenység során megszülettek ezek a megfigyelések, akkor érdemes volt közkinccsé tennem.

A feltett kérdésekre alábbiakban szeretnék röviden, írásban reagálni, részletesen a nyilvános védésen szóban fogom kifejteni a válaszokat.

1. kérdés: „az aMDEA esetében igazolta, hogy a gyors bonthatósági vizsgálatokkal bonthatatlannak minősített szennyező megfelelő adaptáció mellett jól bonthatóvá válhat. Milyen általános módszertani tanulságokat vonna le ebből más, nehezen bontható ipari szennyvizek előzetes laboratóriumi értékelésére nézve?”

Válasz: Adott szennyvízáram bonthatósága véleményem szerint önmagában nem értékelhető a „milyen mikroorganizmus közösség által?” és a „milyen terhelés mellett?” kérdések nélkül. Ismeretlen szennyvízáram esetén elsőként továbbra is a gyors bonthatósági vizsgálatokat ajánlanám (mint BOI_5 , OUR mérés). Amennyiben ezek eredménye nem kielégítő, szakaszos üzemű laboratóriumi reaktorban javasolnék bonthatósági vizsgálatokat végezni (a könnyebb üzemeltethetőség és programozás végett). Ennek során kis terheléssel indítanám a kísérletet lakossági szennyvíztisztító telepről származó eleveniszappal, majd folyamatosan növelném a terhelést a nagyüzemi méretben elérendő értékre. Az egyes terhelési lépések között megfelelő adaptációs időt hagynék a biológia számára, a következő lépést abban az esetben tartom javasoltnak, ha a monitorozott, eltávolítani kívánt paraméter értéke a kívánt eltávolítási hatékonyságnak már megfelel.

2. kérdés: „A kokszolói szennyvíz esetében a maradó KOI döntő részét inert frakciók adják, miközben a fizikai-kémiai utókezelés eredményesnek bizonyult. Egy valós ipari fejlesztés során milyen szempontok alapján döntene a biológiai rendszer további intenzifikálása vagy a fizikai-kémiai utókezelés között?”

Válasz: Mivel egy fizikai-kémiai utókezelés egyrészt nagy valószínűséggel beruházásigényes (bár ez nagyban függ a rendelkezésre álló, használaton kívüli, megfelelő állapotú műtárgyak meglététől), másrészt folyamatos üzemeltetési költséggel bír (az általam vizsgált technológiában például igen jelentős vegyszerköltséggel járt volna a megfelelő KOI-t adó utókezelés – többek között a jelentős napi hidraulikai terhelés következtében), így elsőként minden esetben azt vizsgálnám, hogy a biológia intenzifikálható-e beruházásigény nélkül (például egyes tisztítási paraméterek értéke tolható-e a meglévő infrastruktúrával optimálisabb tartományba), vagy kis beruházásigénnyel. Másodsorban (amennyiben rendelkezésre áll a kezelendő szennyvíz) megvizsgálnám laboratóriumi méretben, hogy mely utókezelés a leghatékonyabb a kívánt cél elérése érdekében, és hogy a kísérleti úton megállapított optimális vegyszerdózisok milyen üzemeltetési költség többletet jelentenek nagyüzemi méretben (az esetlegesen szükséges beruházásigény mellett, mely minden esetben egyedi).

Tisztelettel kérem Dr. habil Karches Tamást az észrevételeire adott válaszaim elfogadására.

Veszprém, 2026. június 29.

Pitás Viktória