

Bírálat Pitás Viktória

Az eleveniszapos szennyvíztisztítás adaptációs képességének vizsgálata ipari szennyvizek tisztítása során c. PhD értekezéséről

Pitás Viktória értekezése aktuális, tudományosan megalapozott és ipari-gyakorlati szempontból is jelentős témát dolgoz fel. A dolgozat középpontjában az eleveniszapos biológiai szennyvíztisztítás adaptációs képességének vizsgálata áll két eltérő ipari szennyvíztípus, az aMDEA-tartalmú technológiai szennyvíz és a kokszolói szennyvíz esetében. A téma időszerűségét növeli, hogy mind az aMDEA aerob bonthatóságáról, mind a koncentrált kokszolói szennyvizek hosszú távú, üzemi szintű tisztítási korlátairól viszonylag kevés, rendszerezett és közvetlenül hasznosítható adat áll rendelkezésre.

A benyújtott új változat a korábban véleményezett kéziratához képest egyértelműen érettebb, kidolgozottabb és szerkezetileg is erősebb munka. A dolgozatból kitűnik, hogy a szerző a korábbi bírálati megjegyzéseket megfontolta, és ezek nyomán több helyen pontosította a fogalomhasználatot, kibővítette a módszertani leírást, javította az ábrák és táblázatok értelmezhetőségét, valamint erősebb kapcsolatot teremtett az eredmények, a tézisek és a gyakorlati következtetések között. Az értekezés immár nem csupán egy jól dokumentált kísérletsor bemutatása, hanem egységes ívű, világosan felépített tudományos munka.

A disszertáció szerkezete, irodalomfeldolgozás és módszertan

Az értekezés szerkezete logikus és jól követhető, esztétikus megjelenésű. A bevezetést és célkitűzést részletes szakirodalmi áttekintés követi, amely megfelelő mélységben tárgyalja az eleveniszapos rendszerek működését, az adaptáció elméleti hátterét, az ipari szennyvizek sajátosságait, valamint a kokszolói szennyvizek kezelésének szakirodalmi előzményeit. Az irodalmi hivatkozások formailag is megfelelnek az előírásoknak. Az anyag és módszer fejezet részletesen ismerteti a vizsgált szennyvízáramokat, a laboratóriumi és üzemi rendszereket, a mérési módszereket, továbbá az adatkiértékelés menetét.

A korábbi bírálatban megfogalmazott észrevételekhez viszonyítva az új változat több ponton érzékelhetően előrelépett. A fogalmi és terminológiai pontosság javult: a dolgozat külön tárgyalja az adaptáció és az akklimatizáció fogalmát, tisztábban vezeti be az SRT, MCRT, HRT és terhelési mutatókat, valamint részletesebb rövidítésjegyzéket is közöl. Ez különösen fontos egy olyan dolgozatban, ahol a biokinetikai, technológiai és mikrobiológiai szempontok egyszerre jelennek meg.

Látható javulás történt az ábrák, táblázatok és a fejezetstruktúra szintjén is. A tartalomjegyzék, az ábra- és táblázatjegyzék, az idővonal, a vizsgálati módszerek külön alfejezetei, valamint az új tudományos eredmények és tézisek tagoltabb bemutatása mind azt jelzik, hogy a szerző nagyobb gondot fordított a dolgozat belső koherenciájára és olvashatóságára. A korábban kifogásolt módszertani rövidségek közül több érdemben javult, különösen a gépi tanulási és a mikrobiológiai értékelési részben.

Tudományos érték és eredmények

A dolgozat első nagy eredménycsoportja annak bizonyítása, hogy a gyors bonthatósági vizsgálatok alapján bonthatatlanak minősülő aMDEA megfelelő adaptációs stratégia mellett

mégis jól bonthatóvá válhat eleveniszapos közegben. A jelölt kimutatja, hogy az adaptált biomassza esetében 95 százalékos KOI-eltávolítás érhető el, stabilan 50 mg/l alatti tisztítottvíz-KOI mellett, ami tudományos és technológiai szempontból is figyelemre méltó megállapítás. Ezt erősíti, hogy az eredményeket nemcsak hosszú távú reaktorkísérletek, hanem ismételt OUR-mérések is alátámasztják.

A második blokk a kokszolói szennyvizek biológiai tisztításának korlátait tárja fel. A dolgozat bizonyítja, hogy a 220 mg/l körüli kibocsátási célérték nem minden esetben érhető el pusztán a biológiai fokozat optimalizálásával, és a korlát elsődlegesen nem üzemeltetési hiányosságból, hanem a maradó KOI jelentős inert hányadából adódik. A szerző ezt több, egymást erősítő módszerrel támasztja alá: membránszűrési vizsgálatokkal, inert oldott KOI mérésekkel, GC-MS vizsgálatokkal, valamint fizikai-kémiai utókezelési kísérletekkel. A jelölt eredményeit összeveti irodalmi forrásokkal, ezáltal is azok jelentősége egyértelművé válik.

Kiemelendő, hogy a szerző nem állt meg a korlátok bemutatásánál, hanem tervezési és üzemeltetési szempontból is hasznosítható küszöbértékeket ad meg. Az értekezés alapján a vizsgált rendszer esetén a 0,30 kg KOI/m³d térfogati és 0,05 kg KOI/kg MLVSSd fajlagos iszapterhelés tekinthető határterhelésnek, míg a 220 mg/l alatti elfolyó KOI biztonságos teljesítéséhez 0,20 kg KOI/m³d és 0,04 kg KOI/kg MLVSSd tervezési érték javasolható. Ez a megállapítás közvetlen gyakorlati relevanciával bír a hasonló ipari rendszerek tervezése és értékelése során.

A jelölt értekezéssel összefüggő tudományos publikációs tevékenysége kiemelkedő. Az MTMT alapján a tudományometriai mutatói figyelemre méltók; Q-szám: 6,2, I-szám: 48, impakt faktor: 24,8, relatív impakt faktor: 5,6.

Észrevételek és kisebb megjegyzések

A mikrobiológiai korrelációk értelmezésénél a szerző maga is helyesen utal a kis elemszámból fakadó korlátozásokra, ezért e rész következtetéseit a nyilvános vitán is érdemes kellő óvatossággal kezelni. Hasonlóképpen, a gépi tanulási eredmények gyakorlati általánosíthatósága elsősorban a vizsgált technológiai rendszerre tekinthető erősnek, és csak körültekintéssel terjeszthető ki más üzemekre.

Ezek a megjegyzések azonban nem csökkentik a dolgozat értékét. A disszertáció fő állításai jól alátámasztottak, a kísérleti és üzemi eredmények egymással összhangban vannak, a következtetések pedig kellően mértéktartóak és szakmailag megalapozottak.

Összegzés

Összességében megállapítható, hogy Pitás Viktória értekezése magas színvonalú, önálló tudományos munkát tükröz. A dolgozat érdemi új tudományos eredményeket tartalmaz az eleveniszapos rendszerek adaptációja, az aMDEA biológiai bonthatósága, valamint a kokszolói szennyvíztisztítás terhelési korlátainak és utókezelési lehetőségeinek feltárása terén.

Mindezek alapján az értekezést nyilvános vitára bocsátásra alkalmasnak tartom, és **elfogadásra javaslom.**

Javasolt kérdések a nyilvános vitára

1. 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?
2. 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?

Budapest, 2026.06.23.



.....
Dr. Karches Tamás
habilitált egyetemi docens
Nemzeti Közszolgálati Egyetem
Víz tudományi Kar

