

Kommunális szennyvíziszap szervesanyag-tartalom változásának nyomon követése dielektromos mérésekkel

Haranghy Laura, Jákói Zoltán, Hodúr Cecília, Beszédes Sándor

Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar, Folyamatmérnöki Intézet, 6725 Szeged, Moszkvai körút 9.
(E-mail: haranghylaura@gmail.com)

Kulcsszavak

szennyvíziszap, mikrohullám, dielektromos paraméterek

TÉMAFELVETÉS, CÉLKITŰZÉS

Hazánkban is évről évre nő a kommunális szennyvíztisztítás során keletkező szennyvíziszap mennyisége. Az üzemeltetési költségek csökkentésének érdekében már számos kutatás tűzte ki céljául a különböző szennyvíziszap-előkezelési módszerek hatékonyságának intenzifikálását.

A mikrohullámú energiaközlés hőkeltési sajátosságának köszönhetően képes a kezelendő anyag gyors és szelektív felmelegítésére, mellyel fokozható az iszapszerkezet dezintegrálódása [1]. A mikroorganizmusok sejtfalának felszakadásával megnő az iszap vízdoldható fázisának szervesanyag-tartalma [2], amely kedvezően hat az iszap biológiai hasznosíthatóságára, azonban a szakirodalom jellemzően az ilyen irányú kezelések anaerob fermentációra gyakorolt hatására tér ki.

Az anyagok dielektromos tulajdonságainak meghatározása ígéretes módszernek bizonyul az egyes kezelések hatására bekövetkező szerkezeti változások detektálására. Ennek a gyors és roncsolásmentes anyagvizsgálati módszernek a vizsgálatával már számos biológiai anyag esetében foglalkoztak, azonban a szennyvíz- és iszapkezelés területén való felhasználásával mindezidáig csak csekély számú kutatás irányult; jelenleg is aktívan tanulmányozott témakör.

Kutatásunk célja a kommunális szennyvíziszap hasznosítható szervesanyag-tartalmának fokozása önálló, illetve lúgadagolással kombinált mikrohullámú előkezeléssel. Továbbá vizsgáltuk a kezeléseket követően mérhető dielektromos paramétereket, összefüggést keresve a dielektromos tulajdonságok, illetve a szervesanyag-lebonthatóságot kifejező arányok változása között.

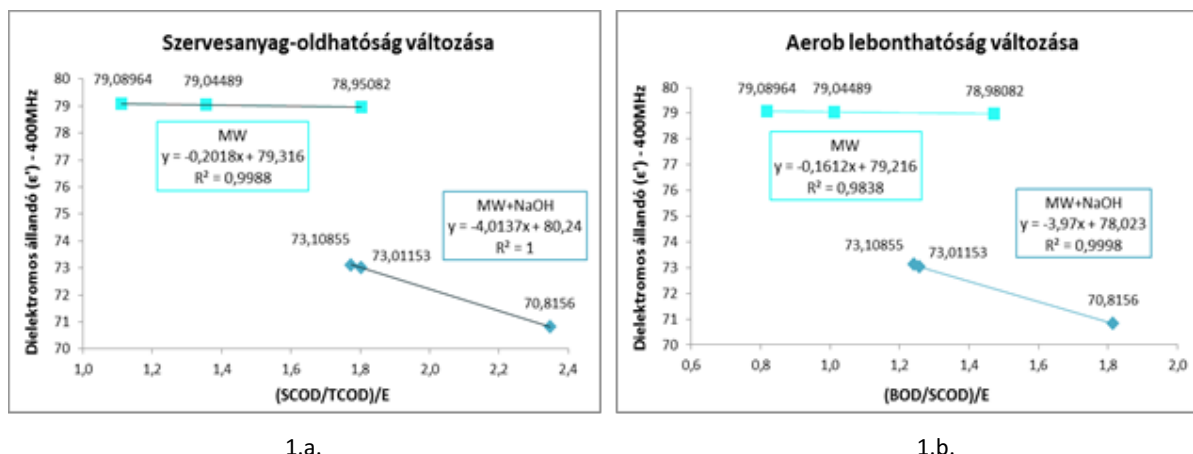
ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérleteinkbe bevont kommunális szennyvíziszap minták mikrohullámú kezelését egy két teljesítménylépcsővel rendelkező Labotron 500 típusú laboratóriumi berendezéssel végeztük el. A kombinált kezeléseket esetében a fizikai kezelést megelőzően NaOH adagolására került sor. A dielektromos tulajdonságok meghatározása egy ZVL-3 vektor hálózat analízátorhoz (Rohde&Schwarz) csatlakoztatott DAK 3.5 (SPEAG) nyíltvégű koaxiális mérőszenzor alkalmazásával történt, 200-2400 MHz frekvenciatartományban. A minták szervesanyag-oldhatóságát az oldható fázisban, illetve a teljes alapanyagmátrixban mérhető kémiai oxigénigény hányadosával (SCOD/TCOD) jellemeztük. Az aerob biológiai lebonthatóság mértéke a vízdoldható kémiai

oxigénigény és a biokémiai oxigénigény arányával (BOD/SCOD) került kifejezésre.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Kísérleteink során megállapítottuk, hogy a lúgos környezetben alkalmazott mikrohullámú előkezelés nagyobb mértékben fokozta a szerves anyagok oldhatóságát, illetve ezzel arányosan azok aerob lebonthatóságát, mint a fizikai kezelés önállóan alkalmazva.



Korreláció a dielektromos állandó (ϵ') és a szervesanyag-oldhatóság (1.a.), illetve az aerob biológiai lebonthatóság (1.b.) változása között

Kutatási eredményeink alapján megállapítható, hogy mind az önálló, mind a kombinált mikrohullámú kezelések esetében szoros lineáris összefüggés jellemzi a kezeléseket követően 400 MHz-en mérhető dielektromos állandó, valamint a szervesanyag-oldhatósággal (SCOD/TCOD), illetve aerob lebonthatóság mértékével (BOD/SCOD) arányos mutatók kapcsolatát. Ennek megfelelően arra következtethetünk, hogy a dielektromos paraméterek meghatározásával az általunk vizsgált kommunális szennyvíziszap esetében nyomon követhetők a szervesanyag-tartalomban bekövetkező változások, továbbá becsülhetővé válik a különböző előkezelési módszerek esetében várható lebontási hatékonyság mértéke is.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönjük az EFOP-3.6.2-16-2017-00010 „Fenntartható Nyersanyag-gazdálkodási Tematikus Hálózat” (RING-2017) projektnek a kutatómunkánkhoz nyújtott támogatását.

SZAKIRODALOM

- [1] Appels L., Houtmeyers S., Degreuve J., Impe J.V., Dewil R (2013) Influence of microwave pre-treatment on sludge solubilization and pilot scale semi-continuous anaerobic digestion. *Bioresource Technology*, 128, 598-603.
- [2] Ahn, J.H., Shin, S.G., Hwang S. (2009) Effect of microwave irradiation on the disintegration and acidogenesis of municipal secondary sludge. *Chemical Engineering Journal*, 153, 145-150.