

# Az olaj összetételének és a CNT funkcionálásának hatása az olajos szennyvizek TiO<sub>2</sub>/(f)CNT/PVDF kompozitmembránokkal történő membránszűrésére

## Effects of oil composition and CNT functionalization on the membrane filtration of oily wastewaters with TiO<sub>2</sub>/(f)CNT composite-coated PVDF membranes

FAZEKAS Ákos Ferenc<sup>1</sup>, GYULAVÁRI Tamás<sup>2</sup>, PAP Zsolt<sup>2</sup>, BODOR Attila<sup>3</sup>, LACZI Krisztián<sup>3</sup>, PEREI Katalin<sup>3</sup>, ILLÉS Erzsébet<sup>4</sup>, LÁSZLÓ Zsuzsanna<sup>1</sup>, VERÉB Gábor<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Biosystem Engineering, Faculty of Engineering, University of Szeged, Moszkvai Blvd. 9., H-6725 Szeged, Hungary

<sup>2</sup> Department of Applied and Environmental Chemistry, Institute of Chemistry, University of Szeged, Rerrich Béla Sq. 1, H-6720 Szeged, Hungary

<sup>3</sup> Department of Biotechnology, Institute of Biology, University of Szeged, Közép Alley 52, H-6726 Szeged, Hungary

<sup>4</sup> Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, University of Szeged, Mars Sq. 7, H-6724 Szeged, Hungary

\*verebg@mk.u-szeged.hu

### ABSTRACT

In this research 6 different TiO<sub>2</sub>/CNT nanocomposite coated PVDF membranes (including –OH or/and –COOH functionalized fCNTs) were evaluated in terms of their performance in filtering oil-in-water emulsions. It was proved that fCNT composites provided significantly higher fluxes than the non-functionalized ones (until VRR=1.5), moreover notable flux enhancements were achieved with the hydrophilic and negatively charged TiO<sub>2</sub>/(f)CNT-coated membranes (up to ~300%), compared to the uncoated membrane at VRR=5. However, outstanding flux decrease was observed for all membranes until reaching a VRR of 1.1–1.8, which proved to be attributed to the chemical composition of the oil.

Acknowledgments: The research was funded by the Hungarian National Research, Development and Innovation Office - NKFIH under the „Development and application of nanoparticle modified membranes for the efficient treatment of oil-contaminated waters” project (NKFI\_FK\_20\_135202).

**Keywords:** membrane filtration, oil emulsion, TiO<sub>2</sub>, functionalized CNTs, nanocomposite

### ÖSSZEFOGLALÓ

Kutatómunkánk során 6 különböző TiO<sub>2</sub>/CNT nanokompozittal bevont (többek között -OH és -COOH funkcionizált fCNT-et tartalmazó) PVDF membrán szűrési tulajdonságait vizsgáltuk olajemulziók szűrése során. Igazoltuk, hogy az fCNT-et tartalmazó kompozitokkal jelentősebb fluxusnövekedés érhető el, mint a nem funkcionizáltakkal (VRR=1.5-ig), illetve a hidofil és negatív felületi töltésű TiO<sub>2</sub>/fCNT-kel borított membránok esetén akár 300%-os fluxusnövelés volt elérhető a szűrések végéig is (VRR=5). Ennek ellenére minden vizsgált membrán esetében kiemelkedő mértékű fluxuscsökkenést tapasztaltunk (VRR=1,1-1,8-ig), ami az olaj összetételével volt magyarázható.

Köszönetnyilvánítás: A kutatás a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal – NKFIH támogatásával készült a „Nanorészecskékkel módosított membránok fejlesztése és alkalmazása olajszennyezett vizek hatékony kezelésére” című projekt (NKFI\_FK\_20\_135202) keretében.

**Kulcsszavak:** membránszűrés, olajemulzió, TiO<sub>2</sub>, funkcionizált CNT, nanokompozit