

# Gyulladáscsökkentő szerek (NSAID-ok) környezeti sorsa: Esettanulmány a fármakonmaradványok koncentrációjának vizsgálatáról a Szamos folyó vízgyűjtő területén.

## Environmental Monitoring of Pharmaceutical Pollutants: A Case Study on Anti-Inflammatories in the Wastewater and the Someș River, Cluj-Napoca

GÁL Emese<sup>1</sup>, BRÉM Balázs<sup>1</sup>, CAUACEAN Radu<sup>2</sup>, BREHAR Marius Adrian<sup>1,2</sup>, VERES-DANCIUT Thomas<sup>1</sup>, PRODAN Amalia Ioana<sup>1</sup>, BURCA Silvia<sup>1</sup>, MIHALY Norbert Botond<sup>1</sup>, TIMIS Elisabeta Cristina<sup>1</sup>

1. Babes-Bolyai University, Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, Arany János street, 11, Cluj-Napoca, Romania
2. S.C.Compania de Apa Someș S.A., Cluj-Napoca

### ABSTRACT

The widespread detection of Pharmaceutical Pollutants (PPs), specifically Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs), in aquatic systems poses a significant ecotoxicological concern. These compounds often resist conventional wastewater treatment processes.

This study presents an analytical monitoring campaign quantifying key NSAIDs in the urban water cycle of Cluj-Napoca. A highly sensitive method employing extraction followed by HPLC-DAD was utilised for trace-level analysis. Results demonstrated a substantial NSAID load entering the Wastewater Treatment Plant (WWTP) influent. Despite partial removal, significant residual concentrations were detected in the effluent, directly impacting the receiving Someș River. Detectable NSAID concentrations were measured downstream of the discharge point. This case study provides crucial quantitative data on the environmental burden of anti-inflammatories in this major Transylvanian urban area. The findings are vital for local risk assessment and informing the implementation of advanced tertiary treatment technologies to mitigate contamination by these emerging contaminants.

**Keywords:** Pharmaceutical Pollutants, NSAIDs, Wastewater, Someș River, Analytical Monitoring.

### ÖSSZEFOGLALÓ

A gyógyszereredetű szennyező anyagok (PP-k), különösen a nem-szteroid gyulladáscsökkentő szerek (NSAID-ok) széles körű kimutatása a vízi rendszerekben jelentős ökotoxikológiai aggályokat vet fel. Ezek a vegyületek gyakran ellenállnak a hagyományos szennyvíztisztítási eljárásoknak.

Ez a tanulmány egy olyan analitikai monitorozási kampányt mutat be, amely kulcsfontosságú NSAID-okat mennyiségi meghatározása volt Kolozsvár városi vízforgalmában. A nyomkoncentrációs elemzéshez egy rendkívül érzékeny módszert alkalmaztunk, amely extrakciót és azt követő HPLC-DAD eljárást foglalt magában.

Az eredmények számottevő NSAID-terhelést mutattak ki a Szennyvíztisztító Telep (SZVT) befolyó vizében. A részleges eltávolítás ellenére az elfolyó vízben szignifikáns maradék koncentrációkat mértünk, amelyek közvetlenül befolyásolják a befogadó Szamos folyó vízminőségét. A kibocsátási ponttól lefelé mérhető NSAID-koncentrációkat mértünk a felszíni vízben.

**Kulcsszavak:** gyógyszeripari szennyező anyagok, NSAID-ok, szennyvíz, Szamos folyó, analitikai monitorozás.

**Acknowledgement:** This work was supported by a grant of the Ministry of Research, Innovation and Digitization, CNCS - UEFISCDI, project number PN-IV-P2-2.1-TE-2023-0666, within PNCDI IV.