

## **STRESZCZENIE**

### **WPLYW PROCESU BIOFILTRACJI Z ZASTOSOWANIEM BIOLOGICZNIE AKTYWNYCH FILTRÓW WĘGLOWYCH NA STABILNOŚĆ WODY WODOCIĄGOWEJ**

Przedmiotem badań była naturalna woda podziemna ujmowana dla Stacji Uzdatniania Wody w Jeziórku koło Tarnobrzega, która uzdatniana jest w procesach: koagulacji, filtracji na złożach antracytowo-piaskowych oraz dezynfekcji. Przeprowadzone w ramach dysertacji doktorskiej badania wykazały, że wprowadzenie do technologicznego układu uzdatniania wody procesu biofiltracji na złożach węglowych wpływa na poprawę jakości i stabilności wody wodociągowej. Analizowane węgle aktywne typu WD-Extra i WG-12 mogą być stosowane jako wypełnienia biofiltrów. Większą efektywność usuwania NOM w procesie biodegradacji uzyskano dla węgla WD-Extra, natomiast krótszy czas uzyskania gotowości technologicznej złoża biosorpcyjnego stwierdzono dla węgla aktywnego WG-12 (95 doba). Wykazano, że biofiltry mogą efektywnie usuwać związki organiczne przez długi okres (co najmniej 3 lata). W dniu zakończenia prac badawczych skuteczność usuwania NOM wynosiła: OWO - 28%, indeks nadmanganianowy - 41%, absorbancja UV - 52% i barwa - 82%. Proces biofiltracji nie wpływał na pogorszenie jakości mikrobiologicznej wody. Liczba bakterii mezofilnych i psychrofilnych nie przekroczyła 50 jtk/ml i spełniała wymagania dla wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Nie stwierdzono wypłukiwania fragmentów błony biologicznej ze złożów co świadczyło o dobrze dobranych parametrach pracy filtrów (czas kontaktu: 15-30 min, prędkość filtracji: 1-2 m/h). Proces biofiltracji obniża ryzyko utraty stabilności biologicznej wody wodociągowej. W konwencjonalnym układzie uzdatniania wody zaledwie 2,9% próbek znajduje się w obszarze ryzyka tolerowanego, a rozbudowa układu o biofiltrację zwiększyła ich udział do 57% (dla WD-Extra) i 43% (dla WG-12).

Na podstawie przeprowadzonego frakcjonowania NOM stwierdzono, że w procesie biodegradacji na złożach biologicznie aktywnych usuwana była głównie frakcja hydrofobowa NOM. Proces biofiltracji spowodował wzrost efektywności usuwania frakcji kwasów silnie hydrofobowych z wartości 25-38% do 52-69% zmniejszając tym samym ryzyko powstawania ubocznych produktów dezynfekcji niebezpiecznych dla zdrowia. Wprowadzenie procesu biofiltracji spowodowało zmniejszenie zapotrzebowania wody na chlor o 37 %.

W pracy oceniono również wpływ biofiltracji na formowanie biofilmu na wybranych materiałach instalacyjnych. Wykonane zdjęcia SEM wykazały znaczne różnice w strukturze przestrzennej powstałych biofilmów. Materiałami szczególnie podatnymi na adhezję mikroorganizmów są żeliwo i stal ocynkowana. Powierzchnia tych materiałów została całkowicie zdominowana przez komórki bakterii, a utworzony biofilm charakteryzował się złożoną strukturą przestrzenną. Polipropylen okazał się najbardziej odporny na kolonizację mikroorganizmów. Jakość uzdatnianej wody miała wpływ na strukturę i kształt utworzonych obrostów biologicznych oraz na jakość bakteriologiczną wody mającej kontakt z badanymi materiałami. W wodzie uzdatnionej z wykorzystaniem biofiltracji na granulowanych węglach aktywnych stwierdzono 30-krotnie mniejszą liczbę bakterii mezofilnych niż w wodzie uzdatnianej w układzie konwencjonalnym.