

Streszczenie rozprawy doktorskiej pt.

**„Ocena jakości wody pitnej pochodzącej z ujęć dla miasta Szczecina pod kątem obecności wybranych ksenobiotyków”**

Autor: **mgr inż. Jacek Cybulski**

Promotor: **dr hab. inż. Agata Witczak prof. ZUT**

Promotor pomocniczy: **dr Kamila Pokorska-Niewiada**

Woda pitna jest stosowana do bezpośredniego spożycia, a także wykorzystywana w produkcji żywności i napojów w przemyśle spożywczym. Jej jakość jest kontrolowana zgodnie z Dyrektywą UE 2020/2184 i Dz. U. poz. 2294, 2017. Wiele związków jednak nie jest całkowicie eliminowanych w procesie uzdatniania i pozostając w wodzie pitnej może stanowić zagrożenie dla konsumenta (**P1, P2**). Do tych związków zalicza się m.in. ksenobiotyki chloroorganiczne (pestycydy chloroorganiczne i polichlorowane bifenyle) i pierwiastki śladowe. Ze względu na coraz lepszą jakość wody wodociągowej w Polsce, jej bezpośrednie spożycie w Polsce wzrasta, co jest niezwykle ważne w kontekście alternatywnej wody butelkowanej, która jest znacznie droższa, oraz istnieje ryzyko jej wtórnego zanieczyszczenia w procesie migracji z opakowań.

Celem badań była ocena jakości wody pitnej w cyklu rocznym, pochodzącej z ujęć dla miasta Szczecina. Podjęto również próbę oszacowania efektywności uzdatniania wody i oczyszczania ścieków pod kątem redukcji wybranych związków chloroorganicznych (**P3, P5**) i pierwiastków śladowych w tym toksycznych (**P4**). Pozwoliło to na ocenę stopnia narażenia mieszkańców Szczecina związanego ze spożyciem wody pitnej zawierającej pozostałości badanych związków. Stwierdzono, że pozostałości pestycydów chloroorganicznych (OCP) w wodzie pitnej nie stwarzają bezpośredniego zagrożenia dla zdrowia konsumenta stanowiąc od 0,01 do 2,44% najwyższego dopuszczalnego stężenia (NDS). Ponadto wykazano, że proces uzdatniania wody i ścieków skutecznie obniżał stężenie OCP odpowiednio o 80% i 85% (**P3**). Również zawartość pierwiastków śladowych w wodzie i ściekach nie przekraczała obowiązujących wartości limitujących określonych w Rozporządzeniu (Dz. U. poz. 2294, 2017). Wykazano jednak, że stosowane metody uzdatniania wody i ścieków nie zapewniają całkowitego usunięcia pierwiastków toksycznych, a jedynie od 28 do 97%, w zależności od rodzaju pierwiastka (**P4**). Proces uzdatniania wody wpływał także w różnym stopniu na zmniejszenie pozostałości polichlorowanych bifenyli (PCB). Redukcja ta wahała się od 4%

(PCB wg IUPAC nr 153, 167, 209) do 100% (PCB wg IUPAC nr 52, 126, 169, 105). Przy założeniu spożycia wody średnio 2 litrów dziennie, TWI 2 pg-TEQ/kg masy ciała/tydzień (Tsindos 2012, EFSA 2018), oraz masy ciała osoby dorosłej 70 kg, obliczono, że wraz ze spożyciem wody pitnej konsument pobiera 0,001 - 6 pg-TEQ/kg m.c./tydzień. Przy medianie wynoszącej 0,15 pg-TEQ/kg m.c./tydzień, stanowi to 7,5% TWI. Proces oczyszczania ścieków obniżał stężenie PCB od 38% (PCB wg IUPAC nr 169, 123, 167, 157) do 98% (PCB wg IUPAC nr 101, 138, 77, 126, 156, 189), średnio o 76%. Zanotowane śladowe zawartości PCB w ściekach oczyszczonych (od  $0,02 \cdot 10^{-6}$  do  $6,21 \cdot 10^{-6}$  mg/l), pomimo bardzo niskich stężeń, przekroczyły wartość NDS, czyli 0 mg/l (**P5**). Niniejsze badania potwierdzają konieczność kontynuowania badań nad skutecznością różnych metody uzdatniania wody i wykorzystania źródeł filtracyjnych, a także uwzględniania spożycia wody pitnej przy szacowaniu pobrania OCP, PCB i pierwiastków śladowych wraz z żywnością spożywaną przez ludzi.

Cybulski Jacek