

Gdański Uniwersytet Medyczny
Wydział Nauk o Zdrowiu z Oddziałem Pielęgniarstwa i Instytutem Medycyny
Morskiej i Tropikalnej
Zakład Toksykologii Środowiska

Rozprawa doktorska

**ZAGROŻENIA ŚRODOWISKOWE WYNIKAJĄCE
Z ODPROWADZANIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH
DO WÓD MORSKICH**

mgr Wojciech Ratajczyk

Promotor: prof. dr hab. Lidia Wolska

Gdańsk 2017

STRESZCZENIE

Szacuje się, że 42% wszystkich zanieczyszczeń morskich pochodzi z bezpośredniego lub pośredniego odprowadzania ścieków z lądowej działalności przemysłowej i gospodarki komunalnej. Znaczna część związków obecnych w ściekach nie jest całkowicie eliminowana w procesach oczyszczania, ponadto ich identyfikacja i oznaczanie nie jest objęte obowiązującym monitoringiem. W związku z powyższym, wprowadzanie i rozwijanie skutecznych wskaźników pozwalających na oszacowanie całkowitego obciążenia ścieków substancjami toksycznymi jest uzasadnione, szczególnie, że mogą one powodować negatywny wpływ na środowisko i pośrednio na zdrowie człowieka.

Tematem niniejszej pracy było wskazanie zagrożeń wynikających z odprowadzania ścieków oczyszczonych do wód morskich. W ramach prowadzonych prac badawczych pobrano próbki ścieków surowych i oczyszczonych z czterech oczyszczalni odprowadzających ścieki oczyszczone do Zatoki Gdańskiej i Puckiej. Następnie pobrano wodę morską i osady dennego wokół kolektorów zrzutowych tych oczyszczalni. Kompleksową ocenę przeprowadzono w oparciu o wykorzystanie metod chemicznych, biotestów i badań mikrobiologicznych. Badania obejmowały:

- ocenę skuteczności procesów oczyszczania ścieków w obrazie parametrów fizykochemicznych wymaganych przez ustawodawstwo krajowe,
- oznaczanie Trwałych Zanieczyszczeń Organicznych (WWA i PCB) w ściekach, wodach morskich i osadach dennych,
- identyfikację związków organicznych w ściekach i osadach dennych,
- ocenę jakości ekotoksykologicznej ścieków, wód morskich i osadów dennych wobec wybranych mikroorganizmów (bakterii, skorupiaków i roślin),
- ocenę potencjału endokrynnego ścieków oczyszczonych,
- ocenę zawartości wybranych metali w osadzie dennym,
- analizę mikrobiologiczną osadów dennych.

Pomimo stosowania mechaniczno-biologicznego procesu oczyszczania ścieków i spełniania przepisów prawnych wymaganych przez ustawodawstwo krajowe, ścieki oczyszczone odprowadzane z oczyszczalni mogą:

- być źródłem zanieczyszczenia wód, a w szczególności osadów, szerokim spektrum związków o różnorodnym działaniu toksycznym,
- przyczyniać się do akumulowania w osadach związków o działaniu zaburzającym funkcje układu endokrynnego,
- prowadzić do wzrostu lekooporności bakterii,
- wpływać na zanieczyszczenie wód i osadów dennych bakteriami i grzybami nitkowatymi oraz drożdżoidalnymi (w tym chorobotwórczymi).

W celu ograniczenia powyższych efektów powinny zostać podjęte działania zmierzające do wdrażania bardziej efektywnych technologii oczyszczania, zwiększania świadomości społecznej oraz zmian w technologiach stosowanych w gospodarce.

ABSTRACT

Over 42% of all marine pollution is generated as a result of direct or indirect discharge of sewage from industrial and municipal activities. A significant part of the compounds present in wastewater is not completely eliminated during treatment process or detected and determined under the existing monitoring. Thus, the development and placing of effective indicators allowing for estimation of total load of hazardous (toxic) substances in wastewater is justified, which is all the more significant due to the potential negative impact on water environment and implicitly on human health.

The theme of this dissertation was to identify risks resulting from the discharge of treated wastewater into marine waters. As part of the research work, samples of raw and treated sewage from four wastewater treatment plants discharging sewage to the Gulf of Gdansk and Puck Bay were collected. Then seawater and bottom sediments were collected around the wastewater collector' outlets of these treatment plants. The comprehensive assessment was based on the simultaneous use of chemical methods, bioassays and microbiological tests:

- evaluation of the effectiveness of wastewater treatment processes on the basis of physicochemical parameters required by national legislation,
- determination of Persistent Organic Pollutants (PAHs and PCBs) in wastewater, marine and bottom sediments,
- identification of organic compounds in wastewater and bottom sediments,
- assessment of ecotoxicological quality of wastewater, marine waters and bottom sediments toward selected microorganisms (bacteria, crustaceans and plants),
- endocrine disruption assessment of effluents,
- assessment of selected metals contents in bottom sediments,
- microbial condition of bottom sediments.

Despite the use of mechanical-biological sewage treatment process and compliance with national legislation, effluent discharged from a treatment plant may:

- be a source of a wide spectrum of contaminants with various toxic effects in water and especially in bottom sediments,
- contribute to accumulation of endocrine disrupting compounds in sediments,
- lead to increased bacterial resistance to antibiotics,
- influence on the contamination of water and bottom sediments by bacteria, filamentous and yeast-like fungi (including pathogenic).

In order to reduce the above effects of wastewater treatment plants activities, efforts should be made to implement more effective wastewater treatment technology, raise public awareness and changes in the technologies used in industry.