

Tytuł rozprawy doktorskiej mgr inż. Aliny Pohl:

„Wybrane związki organiczne stosowane do produkcji tworzyw sztucznych, w osadach dennych zbiorników wodnych, w warunkach antropopresji zróżnicowanej”

promotor: dr hab. inż. Maciej Kostecki, prof. Instytutu

promotor pomocniczy: dr hab. inż. Malwina Tytła, prof. Instytutu

Streszczenie

Problem zanieczyszczenia środowiska wodnego tworzywami sztucznymi ma charakter globalny. W wyniku rozpadu materiałów polimerowych, powstają mniejsze fragmenty, zwane mikro- i nanoplastikami, a przy tym uwalniane są substancje stosowane do ich produkcji, niejednokrotnie wykazujące aktywność estrogenną względem organizmów żywych. Badania osadów dennych, często kumulujących te zanieczyszczenia, mogą dostarczyć cennych informacji na temat stanu środowiska wodnego, tym bardziej, że skład chemiczny tych osadów odzwierciedla wpływ antropopresji w zlewni.

Głównym celem dysertacji było zbadanie zależności pomiędzy stężeniami wybranych związków organicznych, stosowanych głównie do produkcji tworzyw sztucznych (w tym ftalanem dibutyli, ftalanem benzylu butyli, ftalanem bis(2-etyloheksyli), ftalanem di-n-oktyli, adypinianem bis(2-etyloheksyli), 4-nonylofenolem, 4-tert-oktylofenolem i bisfenolem A), w osadach dennych zbiorników sztucznych a charakterem użytkowania zlewni tych zbiorników, w warunkach antropopresji zróżnicowanej.

Wybrane związki organiczne oznaczano metodą chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas, po wcześniejszej ocenie określonych parametrów walidacyjnych stosowanej metody analitycznej oraz opracowaniu i zoptymalizowaniu metodyki przygotowania próbek osadów dennych. Ponadto w warunkach laboratoryjnych przeprowadzono również testy wymywania tych dodatków z tworzyw sztucznych do wody, co stanowiło cel pośredni pracy.

Na podstawie wyników badań uzyskanych dla pięciu sztucznych zbiorników wodnych, różniących się pod względem zagospodarowania przestrzennego zlewni, zlokalizowanych na obszarze Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, stwierdzono, że zróżnicowane obciążenie antropopresją przejawia się w wartościach stężeń zanieczyszczeń w badanych osadach dennych, przy jednoczesnym zróżnicowaniu wykrywalności tych związków daną metodą analityczną. Kryteria ekotoksykologiczne wskazały na możliwie szkodliwy wpływ jednego z oznaczanych ftalanów na organizmy bentosowe, w niektórych z rozpatrywanych zbiorników wodnych.

Przeprowadzona analiza statystyczna wskazała na istotność uzyskanych wyników, podkreślając znaczenie zależności między zanieczyszczeniem osadów dennych zbiorników antropogenicznych wybranymi związkami organicznymi, stosowanymi głównie do produkcji tworzyw sztucznych, a charakterem użytkowania zlewni tych zbiorników.

Abstract

The problem of plastic pollution in the aquatic environment is a global concern. As a result of the degradation of polymer materials, smaller fragments known as micro- and nanoplastics are formed, releasing substances used in their production, which often exhibit estrogenic activity toward living organisms. Analysis of bottom sediments, which frequently accumulate these pollutants, can provide valuable information on the state of a given aquatic environment, especially since the chemical composition of these sediments reflects the influence of anthropogenic pressure in the catchment area.

The main aim of the dissertation was to investigate the relationship between the concentrations of selected organic compounds, mainly used for the production of plastics (including dibutyl phthalate, butyl benzyl phthalate, bis(2-ethylhexyl) phthalate, di-n-octyl phthalate, bis(2-ethylhexyl) adipate, 4-nonylphenol, 4-tert-octylphenol, and bisphenol A), in the bottom sediments of artificial reservoirs and the nature of the use of the catchment areas of these reservoirs, under conditions of varied anthropopressure.

Selected organic compounds were determined using gas chromatography-mass spectrometry, following the prior assessment of specific validation parameters for the analytical method and the development and optimization of a methodology for preparing bottom sediment samples. Leaching of selected plastic additives into water was also tested under laboratory conditions, which was an intermediate goal of the work.

Based on the research results obtained for five artificial reservoirs, differing in terms of the spatial development of the catchment area, located in the Upper Silesian Industrial Region, it was found that varying levels of anthropogenic pressure were reflected in the concentrations of pollutants in the studied bottom sediments, along with varying levels of detectability of these compounds using a given analytical method. Ecotoxicological criteria indicated a possible harmful effect of one of the tested phthalates on benthic organisms in some of the water bodies under consideration. The statistical analysis demonstrated the significance of the obtained results, emphasizing the importance of the relationship between the contamination of the

bottom sediments of anthropogenic reservoirs with selected organic compounds, used primarily in the production of plastics, and the nature of the use of the catchment areas of these reservoirs.