

## STRESZCZENIE

---

Rozprawa doktorska omawia problematykę zanieczyszczenia atmosfery związkami węgla w aerozolach i opadach w zurbanizowanej strefie brzegowej Zatoki Gdańskiej. W przedstawionej do oceny pracy podjęto próbę określenia czynników, które determinują sezonową zmienność stężenia zawieszonoego (WIOC) i rozpuszczalnego węgla organicznego (WSOC) oraz węgla elementarnego (EC) w aerozolach różnych rozmiarów (PM<sub>1</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>) oraz czynników kształtujących wielkość ładunku tych związków wprowadzanego do strefy brzegowej morza z aerozolami różnych rozmiarów oraz z mokrą depozycją w różnych formach jej występowania (deszcz, śnieg i opady mieszane).

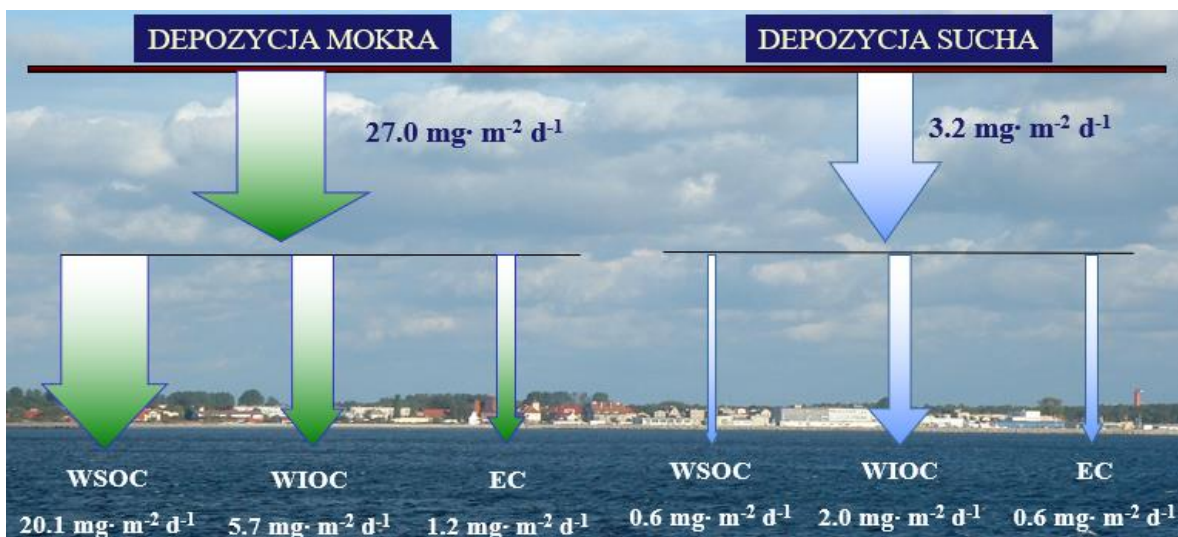
Na podstawie przeprowadzonych badań środowiskowych, analizy uzyskanych wyników oraz w oparciu o istniejącą literaturę światową dotyczącą omawianego w pracy problemu sformułowano następujące wnioski:

- Bez względu na formę występowania węgla organicznego w aerozolach (WSOC, WIOC) najefektywniejszym procesem usuwania tego związku z atmosfery okazały się opady mieszane i deszcz, w pierwszej dobie ich występowania. Węgiel elementarny w aerozolach jest najsukuteeczniej usuwany z atmosfery ze śniegiem, a proces ten wymaga kilkudniowego epizodu opadów.

- W rejonie zurbanizowanej strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej stężenie związków węgla w opadzie mokrym podlega zmianom sezonowym. Jest to determinowane przede wszystkim objętością opadów i formą ich występowania oraz właściwościami chemicznymi poszczególnych związków węgla. Na sezonową zmienność stężenia organicznych form węgla (WIOC, WSOC) w opadach większy wpływ mają naturalne, a węgla elementarnego (EC) antropogeniczne źródła ich pochodzenia w aerozolach atmosferycznych. Z kolei dyspersja aerozoli, bez względu na źródło ich pochodzenia, kształtowana jest siłą wiatru i jego kierunkiem.

- Roczny ładunek węgla wprowadzany do strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej z mokrą i suchą depozycją atmosferyczną oszacowano na trzecią część ładunku CO<sub>2</sub>. Jednocześnie ładunek węgla we wszystkich formach jego występowania (WIOC, WSOC, EC) jest od jednego do dwóch rzędów wielkości wyższy z depozycją mokrą niż suchą (Rys. 1). Wielkość ładunku węgla wprowadzanego do strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej zmienia się sezonowo i jest determinowana nakładającymi się morskimi i lądowymi masami powietrza. W sezonie wegetacyjnym z opadem mokrym wnoszony jest wysoki ładunek biodostępnego

rozpuszczalnego węgla organicznego (WSOC). Może mieć to znaczenie dla funkcjonowania flory i fauny bałtyckiej. Poza bezpośrednim negatywnym wpływem na organizmy żywe, wprowadzane do morza substancje organiczne mogą determinować zwiększenie grubości mikrowarstwy powierzchniowej morza, ograniczenie wymiany gazowej na granicy wody i atmosfery oraz prędkości transferu CO<sub>2</sub>. Biorąc pod uwagę, że w rejonie południowego Bałtyku w sezonie wegetacyjnym następuje systematyczny wzrost objętości opadów w efekcie zmieniającego się klimatu, opisane powyżej procesy mogą przyjąć trwały charakter. Podobnych tendencji należy się spodziewać także w zurbanizowanych rejonach innych mórz szelfowych umiarkowanych szerokości geograficznych.



Rys.1 Ładunek węgla w różnych formach jego występowania z mokrą i suchą depozycją do Zatoki Gdańskiej (opracowanie własne, Artykuł II)

- Uzyskane w aerozolach strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej wysokie wartości stężeń rtęci oraz benzo(a)piren (B(a)P), będącego wskaźnikiem stopnia zanieczyszczenia powietrza wielopierścieniowymi węglowodarami aromatycznymi (WWA) są niepokojące dla stanu jakości środowiska, zdrowia mieszkańców Trójmiasta oraz innych organizmów żywych. W rejonie badań depozycja atmosferyczna jest ważnym nośnikiem obydwu związków do strefy brzegowej morza, zwłaszcza w okresie grzewczym. W tym czasie ich głównym źródłem pochodzenia są procesy spalania węgla i drewna na cele grzewcze w sektorze komunalno-bytowym. W okresie nie-grzewczym, gdy powyższe źródło jest ograniczone B(a)P pochodzi głównie z transportu. Z kolei rtęć w tym czasie nie występuje w aerozolach lub osiąga bardzo niskie stężenia. Wyjątek stanowią sytuacje, gdy napływają masy powietrza od portu, bogate w węgiel elementarny i pierwotny węgiel organiczny emitowane przez statki. Wówczas rtęć gazowa ulega adsorpcji na węglu, co prowadzi do wzrostu jej stężenia w aerozolach.