

# Węgiel elementarny (EC) i węgiel organiczny (WIOC) usuwany z deszczem i śniegiem w rejonie Antarktydy (stacja im. Arctowskiego) na przełomie roku 2017 i 2018

Anita Lewandowska\*, Kinga Wiśniewska, Blanka Pajda

Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Al. M. Piłsudskiego 46, 81-378 Gdynia, Polska  
\* [anita.lewandowska@ug.edu.pl](mailto:anita.lewandowska@ug.edu.pl)



## WSTĘP

Zmiany klimatu w rejonie Antarktyki bada się od około dwóch dekad. Mimo to przez wiele lat uważano, że jest ona mniej narażona na globalne ocieplenie klimatu niż Arktyka. Postrzegano ją jako tajemniczą, odległą i mroźną krainę, dla której największym problemem był ubytek warstwy ozonowej. Sytuacja uległa zmianie, gdy w roku 2018 Nature opublikowało wyniki wskazujące, że w latach 1992–2017 roczne tempo utraty lodu w rejonie Półwyspu Antarktycznego wzrosło prawie pięciokrotnie [1]. Jednym z czynników przyczyniających się do topnienia pokrywy lodowej jest zdeponowany na jej powierzchni czarny węgiel, charakteryzujący się zdolnością do pochłaniania promieniowania słonecznego. Związek ten jest obecny w aerozolach pochodzenia antropogenicznego, które są przenoszone z masami powietrza na dalekie odległości, także nad rejon polarny i tam usuwany z depozycją [2].

Najbardziej skuteczną formą usuwania zanieczyszczeń z atmosfery jest depozycja mokra. Może ona wprowadzać na powierzchnię ziemi lub oceanu nawet trzykrotnie większy ładunek węgla niż depozycja sucha. Badania prowadzone w rejonie południowego Bałtyku wskazały, że deszcz jest skuteczną formą oczyszczania atmosfery z węgla organicznego (OC), natomiast śnieg z węgla elementarnego (EC) [3].

## CEL BADAŃ

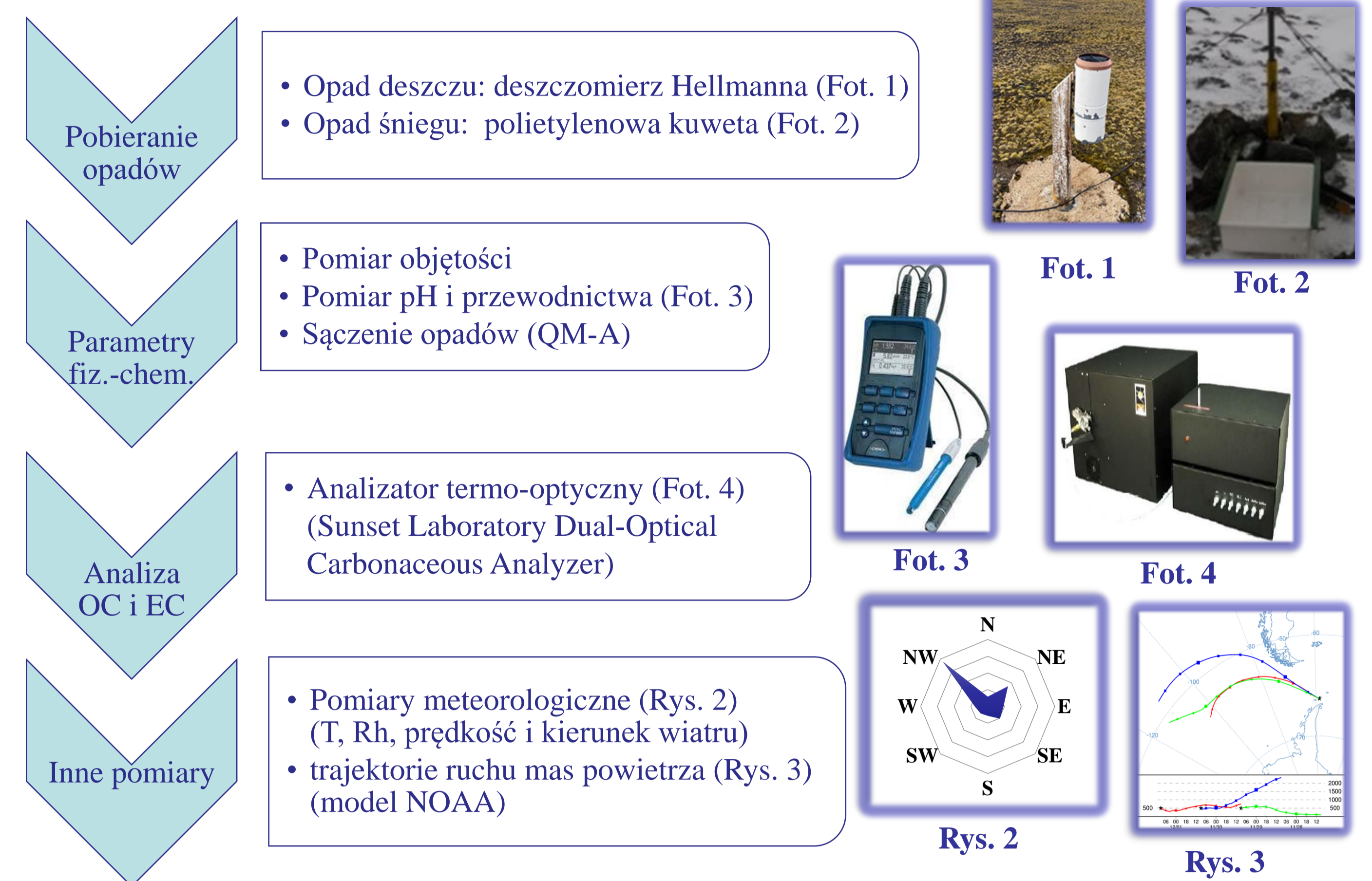
- Określenie wielkości stężenia węgla elementarnego (EC) i organicznego (OC) w opadach deponowanych na przełomie roku 2017 i 2018 w rejonie polskiej stacji badawczej, im. Henryka Arctowskiego, zlokalizowanej na Antarktydzie (Rys. 1).
- Ustalenie jakie czynniki miały wpływ na zmienność stężenia tych związków w opadach.



Rys. 1 Miejsca pobierania próbek

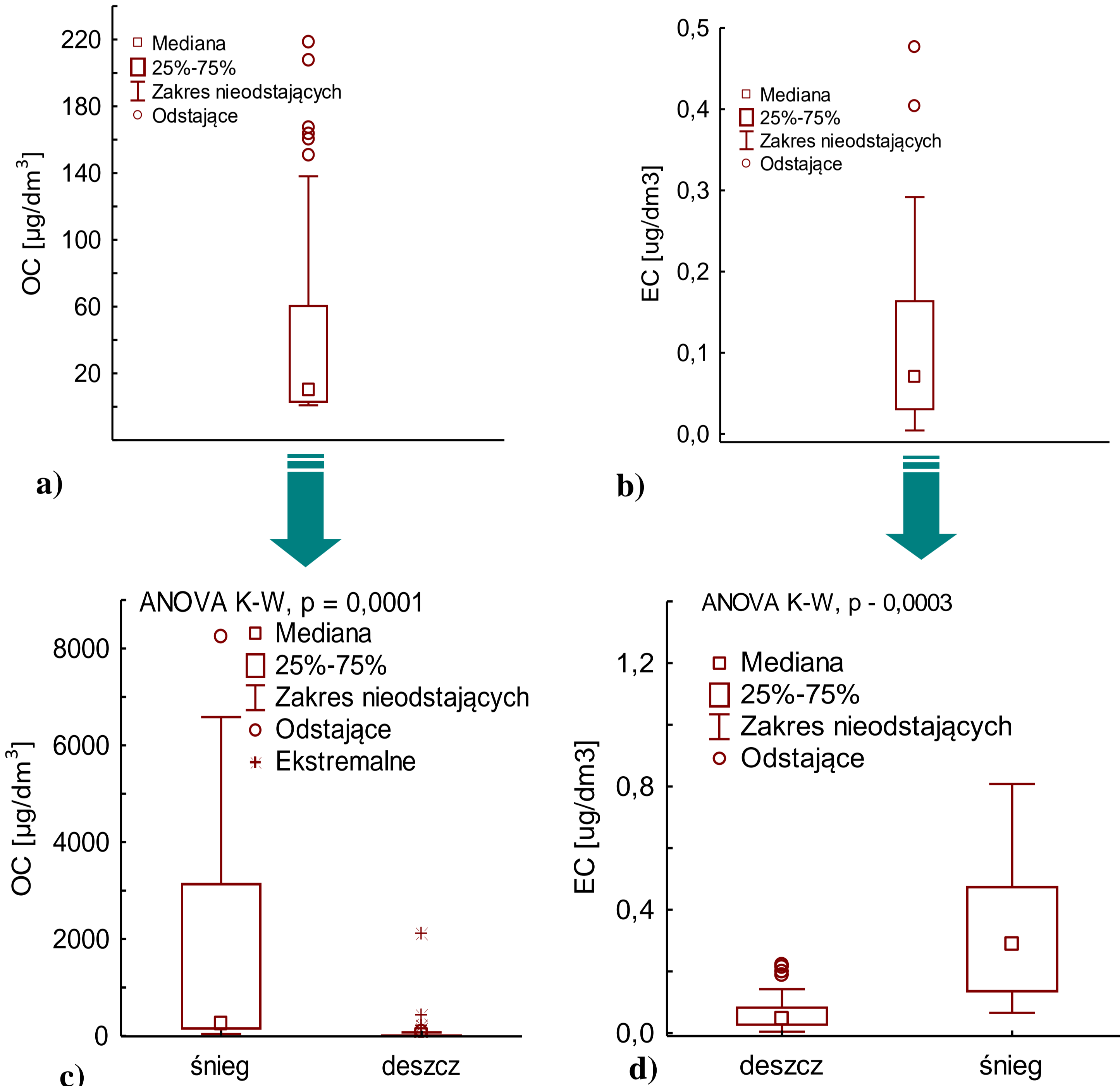
## MATERIAŁ I METODY

Próbki opadów pobierano w cyklu dobowym, w okresie od 03.11.2017 do 30.03.2018 roku.



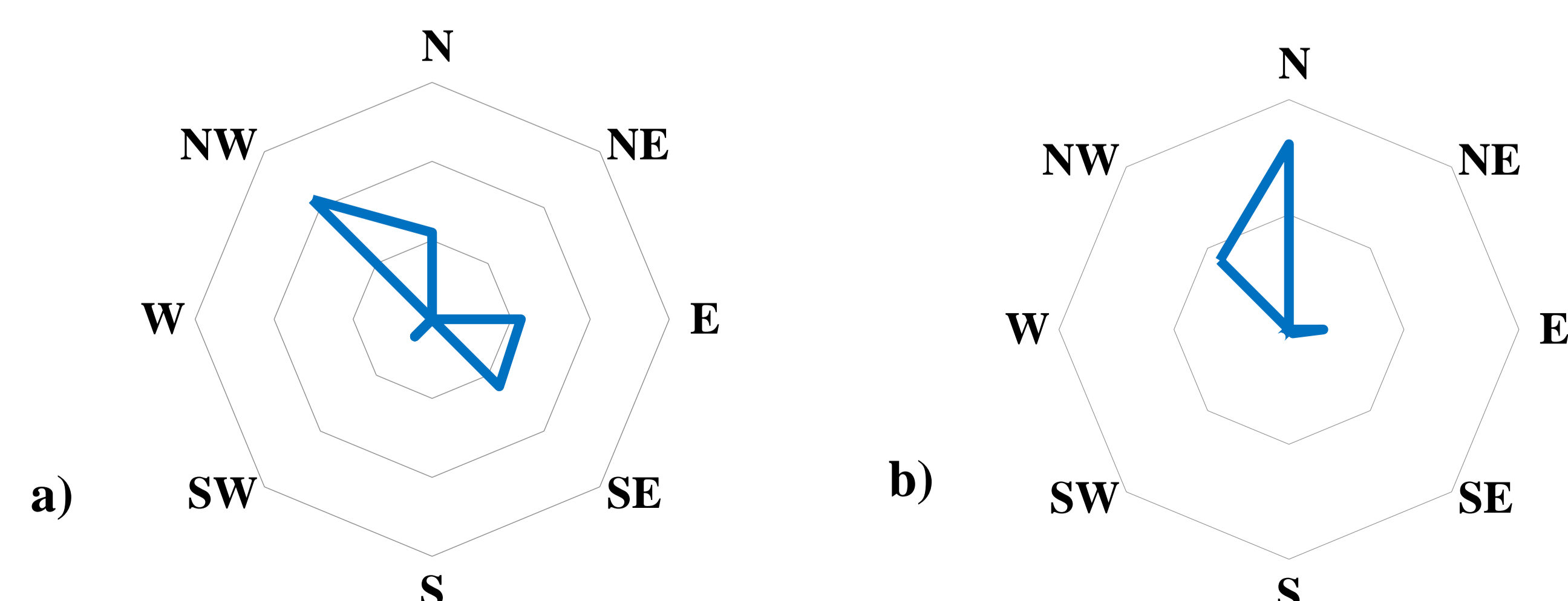
## WYNIKI I DYKUSJA

W próbkach opadów zebranych na stacji im. H. Arctowskiego stężenie EC było o dwa rzędy wielkości niższe niż stężenie OC (4,0 i 522,6  $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ , odpowiednio) (Rys. 4 a i b). Skuteczniejszą formą usuwania obydwu form węgla z atmosfery był śnieg (Rys. 4 c i d)



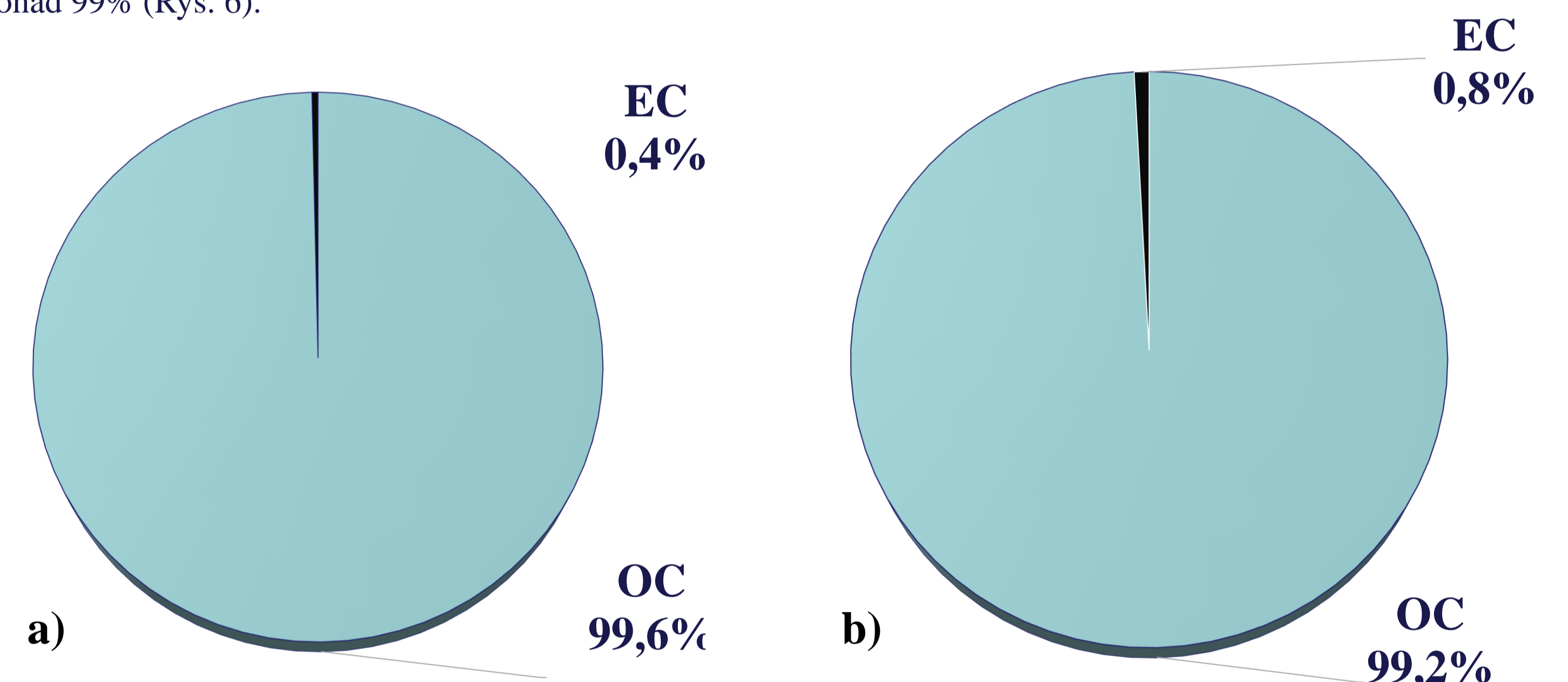
Rys. 4 Statystyczna charakterystyka stężeń a) OC i b) EC w próbkach opadów oraz zmienność stężeń c) OC i d) EC w zależności od formy opadów zebranych na stacji im. H. Arctowskiego na przełomie roku 2017 i 2018

Najwyższe stężenia OC w opadach odnotowano przy adwekcji morskiej, znad Cieśniny Bransfielda i znad Zatoki Półksiężycy (Rys. 5a). Z kolei wzrost stężenia EC w opadach był konsekwencją procesów antropogenicznych związanych z paleniem śmieci i codzienną aktywnością prowadzoną na stacji (Rys. 5b).



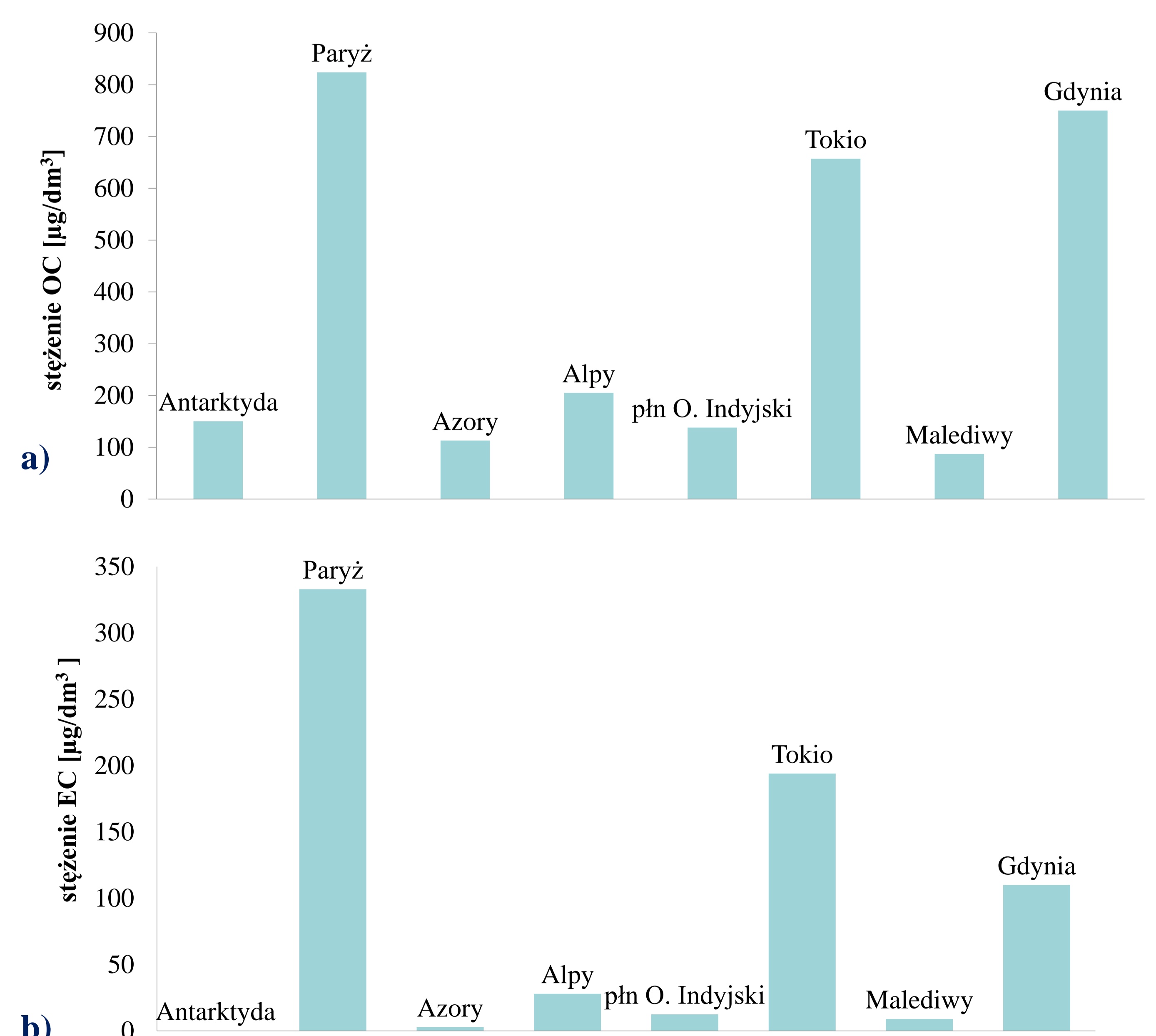
Rys. 5 Zależność stężenia a) OC i b) EC opadach od kierunku adwekcji na i im. H. Arctowskiego na przełomie roku 2017 i 2018

Bez względu na formę opadu dominował w nich węgiel organiczny, którego udział w całkowitej masie stanowił ponad 99% (Rys. 6).



Rys. 6 Udział procentowy OC i EC w całkowitej frakcji węgla (TC) w próbkach a) deszczu b) śniegu zebranych na stacji im. H. Arctowskiego na przełomie roku 2017 i 2018

Wyniki uzyskane na stacji im. H. Arctowskiego w okresie od 03.11.2017 do 30.03.2018 pozwoliły ustalić, że stężenia EC w opadach były niskie w porównaniu z innymi rejonami świata. Z kolei stężenia OC były porównywalne, zwłaszcza do uzyskanych w rejonach nadmorskich i górskich (Rys. 7).



Rys. 7 Porównanie stężeń a) OC i b) EC w opadach zebranych na stacji im. H. Arctowskiego na przełomie roku 2017 i 2018 z innymi rejonami świata