

## STRESZCZENIE

### **Wpływ warunków pogodowych i emisji z elektrowni węglowej na stężenie pyłu PM<sub>10</sub> w Katowicach i Dąbrowie Górniczej na tle zmian klimatu**

Celem rozprawy jest opracowanie wzajemnych powiązań, oddziaływań i relacji, między wybranymi elementami środowiska naturalnego takimi jak warunki pogodowe scharakteryzowane przez ważniejsze elementy meteorologiczne oraz sytuacje synoptyczne, a zaburzeniami środowiska rozumianymi jako zanieczyszczenie pyłem PM<sub>10</sub>. Równorzędnym celem jest przedstawienie problemów wysokiej i niskiej emisji przy wdrażaniu regulacji prawnych związanych z zachodzącymi i spodziewanymi zmianami klimatu oraz zanieczyszczeniem powietrza. Przedstawiono także propozycje działań adaptacyjnych niezbędnych dla funkcjonowania pobliskiej elektrowni węglowej Łagisza a także istotnych z punktu widzenia funkcjonowania miast Katowice i Dąbrowa Górnicza będących obszarem badań w warunkach postępujących zmian klimatu.

Dane obrazujące dobowe stężenia pyłu PM<sub>10</sub> w latach 2011-2015 zostały pozyskane ze stacji monitoringu jakości powietrza w Katowicach i Dąbrowie Górniczej. Wartości charakteryzujące wysoką emisję stanowiły dobowe emisje pyłu z TAURON Wytwarzanie S.A. - Oddział Elektrownia Łagisza w Będzinie (na potrzeby pracy zwany Elektrownią Łagisza) w latach 2013-2015. Dane obrazujące dobowe wartości temperatury powietrza, sumy opadów, prędkości wiatru w latach 2011-2015 w Katowicach zostały pozyskane z IMGW.

Zależność stężenia PM<sub>10</sub> od emisji z Elektrowni Łagisza, jak również od wybranych elementów meteorologicznych przeanalizowano wykorzystując korelację rang Spearmana przy poziomie istotności równym  $\alpha=0,05$ . Posiłkując się kalendarzem typów cyrkulacji atmosfery Niedźwiedzia wydzielono cztery grupy zagrożeń w zależności od częstości występowania danej sytuacji synoptycznej oraz towarzyszącemu jej stężeniu średniemu PM<sub>10</sub>. Tematykę adaptacji do zmian klimatu opracowano w odniesieniu do badanych miast oraz Elektrowni Łagisza przy pomocy metody macierzowej.

Jakość powietrza atmosferycznego w Katowicach oraz w Dąbrowie Górniczej na przestrzeni lat 2011-2015 należy uznać za zmienną sezonowo i złą w miesiącach sezonu grzewczego. Ilość dni z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego PM<sub>10</sub> w badanych latach zawierała się w zakresie 71-136, przy poziomie dopuszczalnym równym 35 dni.

W roku 2013 zależność między emisją z Elektrowni Łagisza, a stężeniem PM<sub>10</sub> w miastach była najsilniej zauważalna. Dokładniejsza analiza tego roku pokazuje, iż w przypadku Katowic współczynnik korelacji rang Spearmana dla całego roku wynosił 23,23%. Dla sezonu grzewczego osiągnął wartość 22,02%. Były to wartości statystycznie istotne na poziomie istotności  $\alpha=0,05$ . Współczynnik korelacji rang Spearmana o wartości 6,30% dla sezonu pozagrzewczego okazał się statystycznie nieistotny. W przypadku Dąbrowy Górniczej współczynnik korelacji rang Spearmana

równy 29,29% charakteryzował zależność dla całego roku 2013. Dla sezonu grzewczego współczynnik ten osiągał wartość 30,09%. Obie wartości były statystycznie istotne. Współczynnik korelacji rang Spearmana równy 3,25% dla sezonu pozagrzewczego nie był istotny statystycznie. Otrzymane współczynniki korelacji rang Spearmana, nawet istotne statystycznie, nie osiągają dużych wartości, co świadczy o tym, iż stężenie pyłu PM<sub>10</sub> w miastach jedynie w niewielkim stopniu, w ostatnich latach, zależy od wysokiej emisji.

Największy wpływ na poziom PM<sub>10</sub> w Katowicach i Dąbrowie Górniczej w badanym okresie ma temperatura powietrza. Ujemne współczynniki korelacji rang Spearmana, które wynosiły kolejno -42,88% oraz -47,60%, sugerują iż wraz ze wzrostem temperatury powietrza maleje stężenie PM<sub>10</sub>. Drugim elementem meteorologicznym najsilniej wpływającym na jakość powietrza w zakresie pyłu PM<sub>10</sub> jest suma opadów. Współczynniki korelacji rang Spearmana wynosiły dla Katowic -28,08% oraz -21,90% dla Dąbrowy Górniczej. W przypadku prędkości wiatru współczynniki korelacji rang Spearmana wyniosły dla Katowic -27,02% i -10,66% dla Dąbrowy Górniczej.

Sytuacje synoptyczne, przy których występuje największe zagrożenie przekroczenia poziomów dopuszczalnych PM<sub>10</sub> to klin antycyklonalny (Ka), adwekcja antycyklonalna z południowego-wschodu (SEa) oraz adwekcja cyklonalna z południowego-zachodu (SWc), adwekcja antycyklonalna z południowego-zachodu (SWa) oraz adwekcja antycyklonalna z zachodu (Wa).

Na terenie Unii Europejskiej istnieją mechanizmy służące ograniczeniu oddziaływania na klimat, jednak występuje luka prawna w aspekcie adaptacji do skutków zmian klimatu. Koniecznym będzie mierzenie się ze skutkami zmian klimatu takimi jak podnoszenie temperatury wody, zmiana sum opadów, fale upałów i pożary, miejska wyspa ciepła, zła jakość powietrza. Działaniami adaptacyjnymi dla zakładów przemysłowych mogą być awaryjne systemy chłodzenia, procedury na wypadek sytuacji zagrożeń klimatycznych, dla miast natomiast zwiększenie ilości zieleni miejskiej, uwzględnienie zacienionych miejsc na etapie planowania przestrzennego. Miasta Katowice i Dąbrowa Górnicza wdrażając działania służące poprawie jakości powietrza oraz adaptacji do zmian klimatu będą przybliżać się do założeń idei zrównoważonego rozwoju.

Słowa kluczowe: zanieczyszczenie powietrza, warunki pogodowe, zmiany klimatu, adaptacja, obszar miejski

Adam Adamek