

III KONFERENCJA NAUKOWA JAKOŚĆ POWIETRZA A ZDROWIE

12-14 Maj 2021

MONITORING JAKOŚCI POWIETRZA W UZDROWISKU RABKA-ZDRÓJ

SZULC-WROŃSKA Aleksandra¹⁾, TOMASZEWSKA Barbara¹⁾

¹⁾ AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Katedra Surowców Energetycznych



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wstęp

W ostatnich latach zagadnienie zanieczyszczenia powietrza stały się kluczowym elementem dyskusji zarówno pod względem aspektów środowiskowych, społecznych jak i ekonomicznych. Polska od dawna uznawana jest za jeden z najbardziej zanieczyszczonych krajów Unii Europejskiej. W 2020 roku opublikowano raport dotyczący jakości powietrza na świecie (World Air Quality Report) [1]. Zgodnie z danymi przedstawionymi w raporcie niemal 30% najbardziej zanieczyszczonych miast Europy zlokalizowane jest w Polsce. Jak podaje Europejska Agencja Środowiska (EEA) jedną z głównych przyczyn złego stanu jakości powietrza jest nieefektywne spalanie paliw stałych złej jakości w gospodarstwach domowych [2]. Problem zanieczyszczeń powietrza dotyka także obszary uzdrowiskowe, które stanowią nieodzowną część opieki zdrowotnej w Polsce. Należy podkreślić, że podstawowym celem obszarów uzdrowiskowych jest m.in. leczenie oparte na naturalnych surowcach leczniczych oraz właściwościach leczniczych klimatu. Dlatego też jako obszar badań wybrano uzdrowisko Rabka-Zdrój – zlokalizowane w południowej części kraju (Rysunek 1), w którym od kilku lat obserwuje się znaczący problem jakości powietrza z często towarzyszącym zjawiskiem niskiej emisji. Praca przedstawia charakterystykę zanieczyszczeń powietrza w uzdrowisku Rabka-Zdrój na przestrzeni ostatnich lat. Głównym celem niniejszej pracy jest zdefiniowanie stanu jakości powietrza w omawianym rejonie oraz potwierdzenie zasadności wdrożenia działań naprawczych na rzecz ochrony powietrza dla obszaru uzdrowiskowego.



Rysunek 1. Lokalizacja obszaru badań.

Materiały i Metody

Do oceny jakości powietrza w uzdrowisku Rabka-Zdrój wykorzystano zasoby bazy danych Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Szczegółową analizę wykonano w oparciu o dostępne wyniki pomiarów uzyskane w ramach monitoringu jakości powietrza oraz statystyki uzyskane z Banku danych pomiarowych [3] dla okresu 2009-2020. W założonym przedziale czasowym, stacje pomiarowe monitorowały następujące stężenia zanieczyszczeń powietrza: dwutlenek siarki (SO₂), dwutlenek azotu (NO₂), pył zawieszony (PM10) oraz benzo(a)piren (B(a)P) (Tabela 1). Monitoring jakości powietrza prowadzony na poszczególnych stacjach pomiarowych odbywał się za pomocą dwóch metod. Pierwsza z nich to tzw. metoda gravimetryczna (manualna), która jest metodą referencyjną pomiaru zanieczyszczeń powietrza, uznawana za najbardziej precyzyjną metodę pomiaru. Druga metoda to automatyczna, która posiada wykazaną równoważność względem metodyki referencyjnej. Analizę jakości powietrza w uzdrowisku Rabka-Zdrój przeprowadzono w oparciu o poziomy dopuszczalne zanieczyszczeń w powietrzu ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin [4,5]. Uzyskane wyniki odniesiono także do wytycznych Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) dotyczących jakości powietrza [6]. Dodatkowo, uwzględniono także dopuszczalne częstości przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym dla pyłu PM10, NO₂ i SO₂.

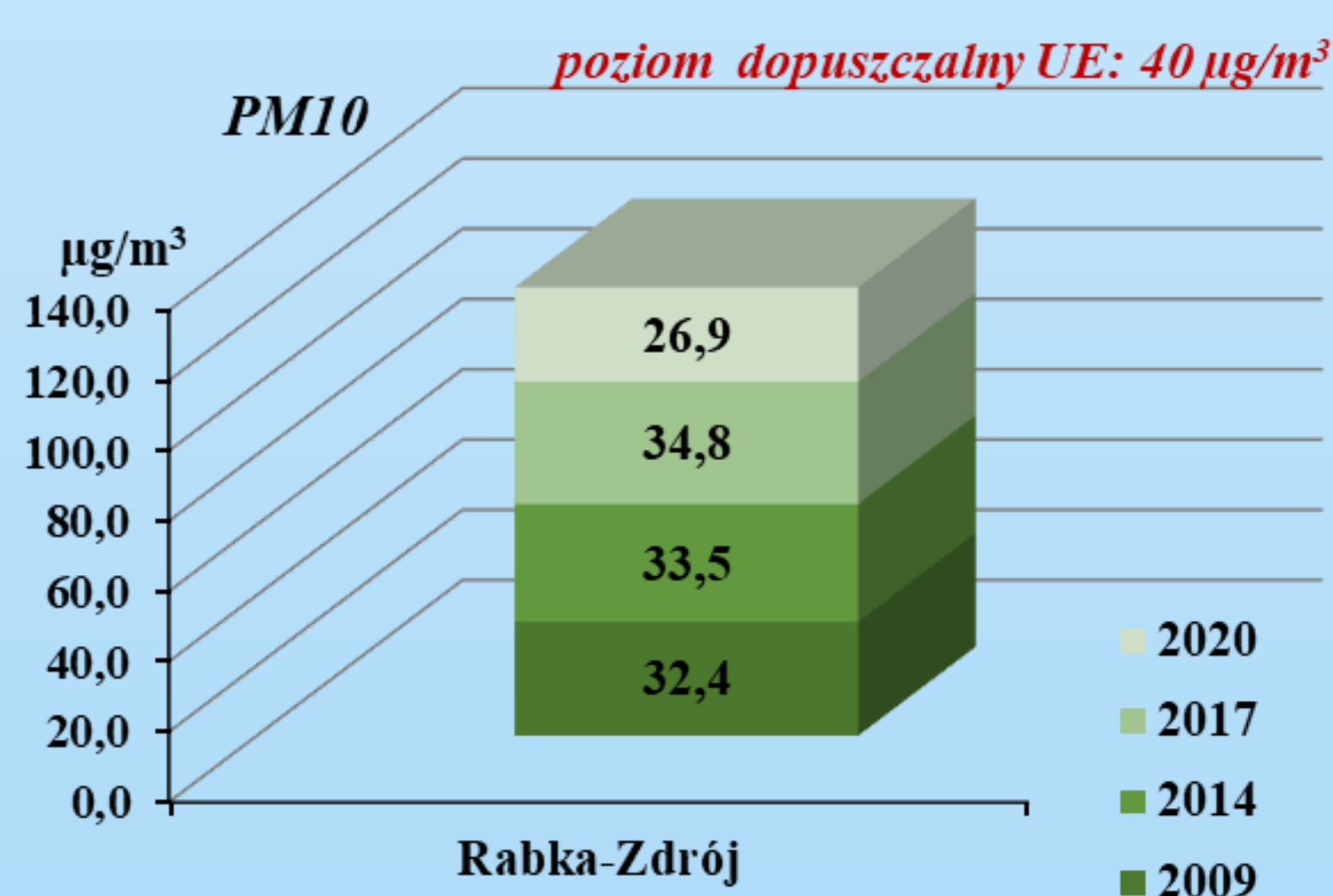
Tabela 1. Pomiary zanieczyszczeń powietrza w uzdrowisku Rabka-Zdrój [3].

Nazwa uzdrowiska	Rodzaj zanieczyszczenia	Typ pomiaru*	Lata pomiaru
Rabka Zdrój	B(a)P, PM10	M	2020
	B(a)P, PM10	M	2017
	B(a)P, PM10	M	2014
	SO ₂	A	2014
	NO ₂ , PM10, SO ₂	A	2009
	NO ₂ , SO ₂	M	2004-2007

Objaśnienia: * A – pomiary wykonywane metodą automatyczną;
M – pomiary wykonywane metodą manualną.

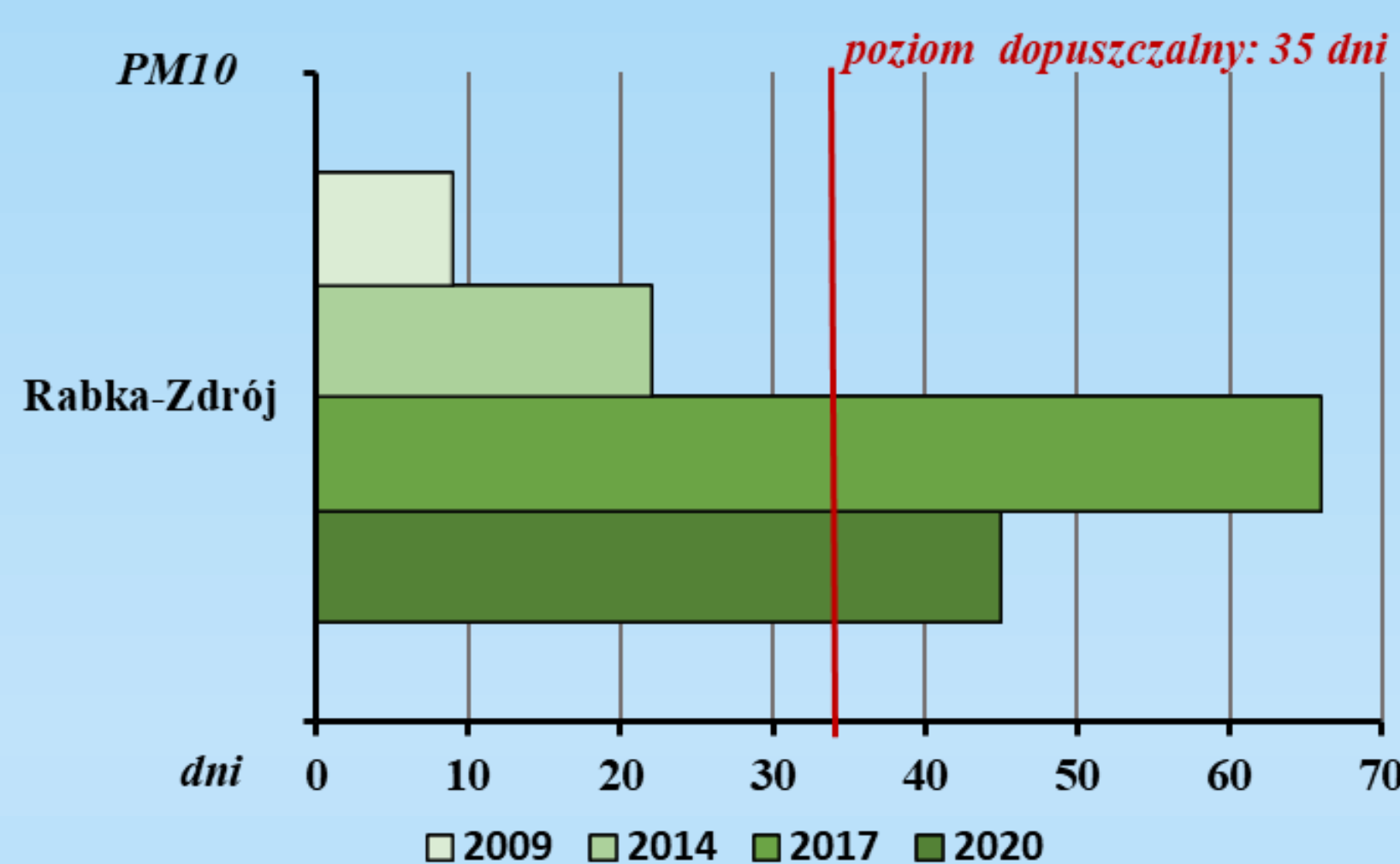
Wyniki

Na omawianym obszarze badawczym pomiar stężenia pyłu PM10 prowadzony był w sposób okresowy, dla poszczególnych lat (2009, 2014, 2017, 2020). Z wyników przedstawionych na Rysunku 2 wynika, że uzdrowisko nie przekroczyło dopuszczalnej wartości średniorocznego stężenia pyłu PM10 - na poziomie 40 µg/dm³, zgodnie z normą Unii Europejskiej (UE), jednakże w trzech okresach pomiarowych średnioroczne stężenie pyłu PM10 przekroczyło 30 µg/dm³. Analizując dane pod kątem wytycznych Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), według której graniczna wartość średniorocznego stężenia pyłu PM10 wynosi 20 µg/dm³, we wszystkich analizowanych latach przekroczone dopuszczalne stężenie pyłu PM10. Najwyższe średnioroczne stężenie pyłu PM10 notowane było w 2017 r. i wyniosło 34,8 µg/dm³.



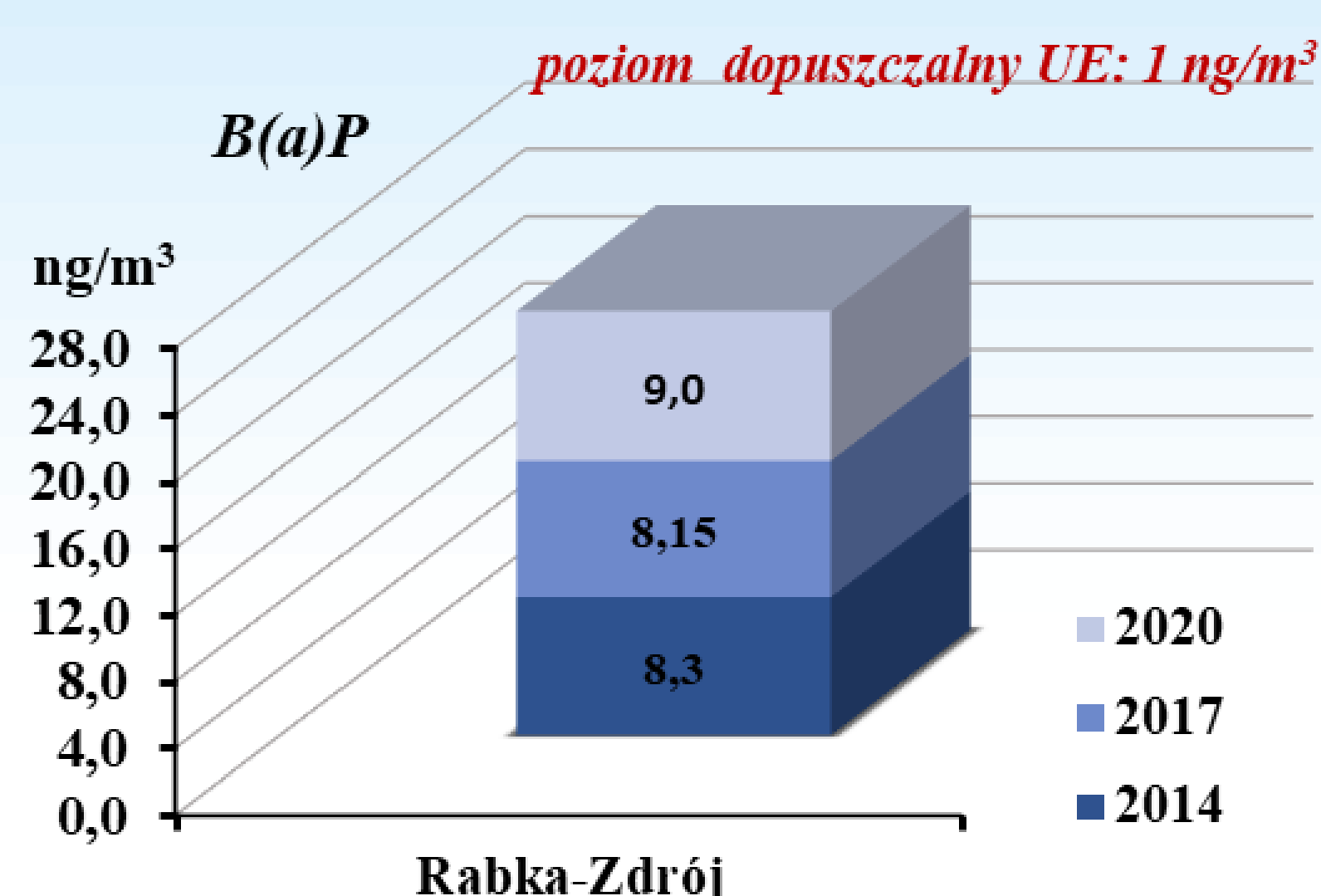
Rysunek 2. Średnioroczne stężenie pyłu PM10 w uzdrowisku.

Ponadto, w uzdrowisku odnotowano przekroczenia średniodobowego stężenia pyłu PM10 (>50 µg/dm³). Rabka Zdrój w 2017r. przekroczyła o 31 dni dopuszczalną częstość przekroczeń – 35 dni w roku kalendarzowym (Rysunek 3). Najwyższe dobowe stężenie PM10 odnotowano w styczniu 2017r. i wyniosło 196 µg/dm³. Dodatkowo w tym samym miesiącu łączna liczba dni z przekroczeniem średniodobowego stężenia pyłu PM10 wyniosła 21. Należy nadmienić, że w Polsce przekroczenia dobowego stężenia pyłu PM10 w powietrzu występują głównie w okresie od października do marca, który jednocześnie jest sezonem grzewczym. Najwyższa liczba dni z przekroczeniem granicznej wartości dla pyłu PM10 wystąpiła w Rabce-Zdrój w okresie styczeń-luty w 2017r. i wyniosła 39 dni.



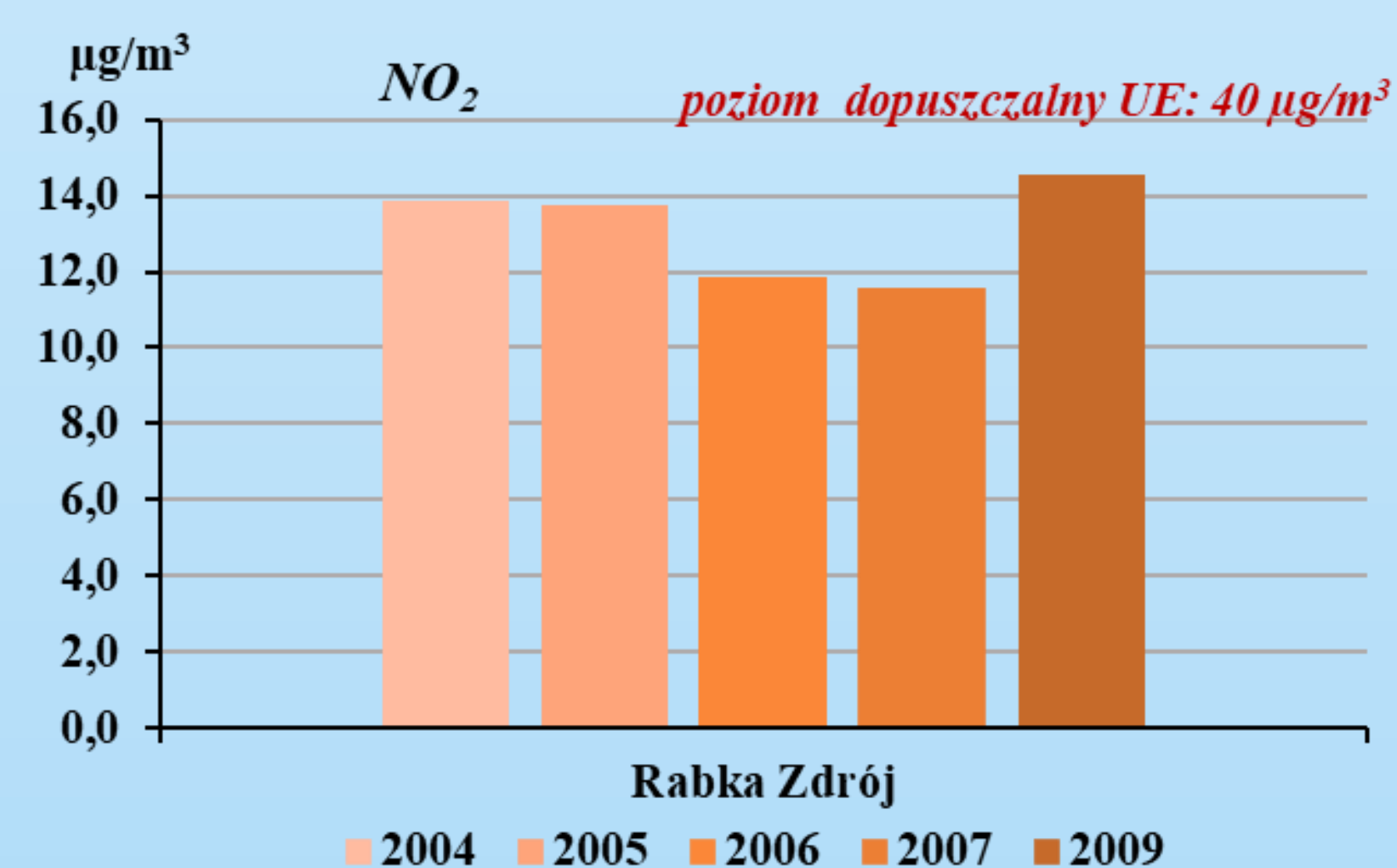
Rysunek 3. Liczba dni z przekroczeniem dobowego stężenia pyłu PM10.

Monitoring jakości powietrza pod względem stężenia rakotwórczego B(a)P w powietrzu wykazał, że uzdrowisko w roku 2014, 2017 oraz 2020 nie spełniło standardów UE dla średniorocznego stężenia B(a)P na poziomie 1 ng/dm³. Na terenie Rabki-Zdrój wartość graniczna stężenia B(a)P została przekroczone ponad ośmiokrotnie w każdym roku pomiarowym (Rysunek 4). Najwyższe średnioroczne stężenie B(a)P wyniosło 9 ng/dm³ w 2020 r. Głównym źródłem pochodzenia wielopierścieniowych węglodorów aromatycznych (WWA), do których zaliczamy B(a)P, jest emisja z gospodarstw domowych.

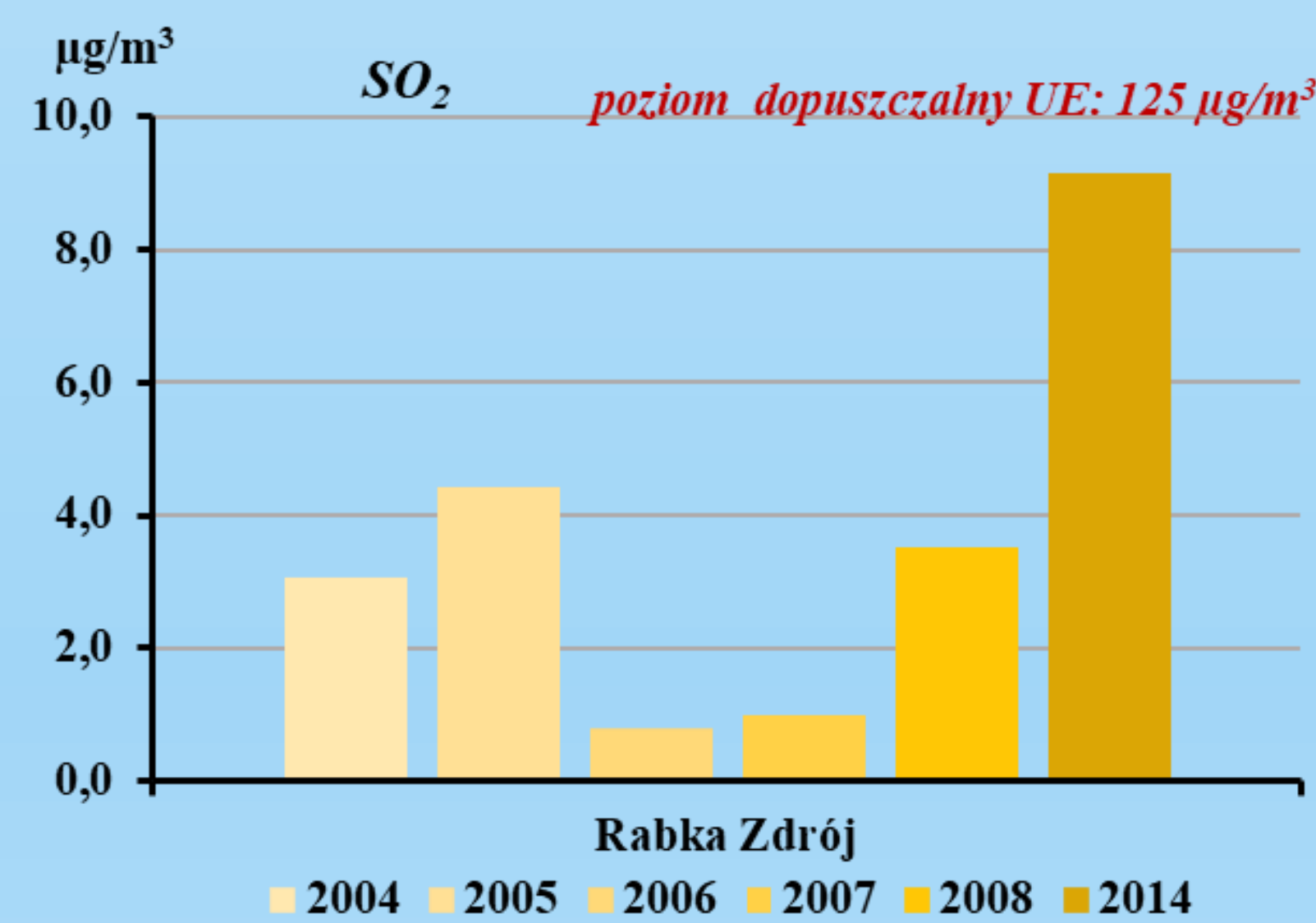


Rysunek 4. Średnioroczne stężenie B(a)P w uzdrowisku Rabka-Zdrój.

Na obszarze poligonu badawczego najdłużej wykonywane były pomiary stężenia NO₂ i SO₂. W uzdrowisku Rabka-Zdrój stały monitoring stężeń NO₂ prowadzono przez pięć lat (2004-2009) – z roczną przerwą w 2008 r., natomiast pomiar stężeń SO₂ trwał od 2004 do 2008 i dodatkowo w 2014 r. Średnioroczne stężenia NO₂ wahały się pomiędzy 11,5 µg/dm³ a 14,5 µg/dm³ (Rysunek 5). Z kolei średnie stężenie SO₂ wynosiło od 0,8 µg/dm³ do 9,1 µg/dm³ (Rysunek 6). We wskazanych latach pomiaru uzdrowisko nie przekroczyło wartości granicznej UE oraz WHO pod względem stężenia NO₂ i SO₂ oraz częstości przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym.



Rysunek 5. Średnioroczne stężenie NO₂ w uzdrowisku Rabka-Zdrój.



Rysunek 6. Średnioroczne stężenie SO₂ w uzdrowisku Rabka-Zdrój.

Podsumowanie

Przeprowadzona analiza monitoringu jakości powietrza w uzdrowisku Rabka-Zdrój wykazała, że uzdrowisko nie jest objęte stałym monitoringiem w zakresie pomiaru stężeń omawianych zanieczyszczeń (PM10, B(a)P, NO₂, SO₂). Analizy przedstawione w pracy pokazują, że w uzdrowisku Rabka-Zdrój występuje problem przekraczania dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń, co w głównej mierze spowodowane jest wykorzystaniem paliw stałych, często słabej jakości, do celów grzewczych w gospodarstwach domowych. Dopuszczalne średnioroczne stężenie B(a)P w powietrzu w latach 2014, 2017 i 2020 zostało przekroczone ponad ośmiokrotnie. Roczne stężenie pyłu PM 10 w powietrzu nie zostało przekroczone. Jednakże w roku 2014 i 2017 osiągnięto wartości bliskie granicznej odpowiednio 33,5 i 34,8 µg/m³. W roku 2017 i 2020 liczba dni z przekroczeniem dobowego stężenia pyłu PM10 została przekroczone odpowiednio o 31 i 10 dni. Ponadto, we wskazanych latach pomiaru uzdrowisko nie przekroczyło wartości granicznej pod względem stężenia NO₂ i SO₂ oraz częstości przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym.

Bibliografia

- [1] IQAir 2020: 2020 World Air Quality Report [Online] <https://www.iqair.com/world-air-quality-report>
- [2] EEA 2019: Air quality in Europe - 2019 Report No. 10/2019.
- [3] Główny Inspektorat Ochrony Powietrza 2020: Bank danych pomiarowych. [Online] <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives>
- [4] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 roku w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2012, poz. 1031, z późn. zm.)
- [5] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. 2018 r., poz. 1119)
- [6] WHO 2005: Air Quality Guidelines. Global update 2005. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.