

## **Przewidywany poziom dwutlenku siarki w powietrzu w strefie mazowieckiej w prognozowanym roku zakończenia Programu.**

Jakość powietrza na terenie strefy mazowieckiej kształtowana jest przez szereg czynników, z czego najistotniejsze to wielkości emisji ze źródeł zlokalizowanych na tym terenie, warunki meteorologiczne panujące w danym roku oraz napływ zanieczyszczeń spoza województwa (również transgraniczny). Dwa z tych czynników mają charakter antropogeniczny i mogą być kształtowane poprzez odpowiednie działania zmierzające do redukcji emisji poszczególnych zanieczyszczeń podejmowanych na różnych poziomach (od europejskiego po lokalny np. na poziomie gminy). Należy mieć świadomość, że działania podejmowane na poziomie europejskim czy krajowym mają wyłącznie charakter strategii i polityk i w głównej mierze definiują poziom stężeń tła zanieczyszczeń. Natomiast działania podejmowane na poziomie lokalnym wpływają bezpośrednio na jakość powietrza w strefie czy województwie.

Zgodnie z analizami przeprowadzonymi w niniejszym dokumencie na terenie strefy mazowieckiej (a w rzeczywistości jedynie w gminie Stara Biała w powiecie płońskim) problemem związanym z jakością powietrza jest zanieczyszczenie dwutlenkiem siarki. Zanieczyszczenie to jest związane z charakterystycznymi źródłami, typami emisji oraz przemianami chemicznymi zachodzącymi w atmosferze. Przemiany chemiczne dotyczą w znacznym stopniu zanieczyszczenia dwutlenkiem siarki, a sterowanie jakością powietrza w zakresie zanieczyszczeń, które podlegają przemianom chemicznym jest skuteczne przy włączeniu działań na poziomie strategii czy polityk o zasięgu ponadlokalnym. Jednak jak wspomniano powyżej problem zanieczyszczenia dwutlenkiem siarki występuje na niewielkim obszarze strefy mazowieckiej (ogranicza się do kilku kilometrów kwadratowych w jednej gminie), na pozostałym obszarze strefy stężenia dwutlenku siarki są bardzo niskie i zależą głównie od wielkości lokalnej emisji z emitorów energetycznych i z sektora komunalno-bytowego.

Jednak w ramach Programu wykonano analizy dotyczące nie tylko źródeł lokalnych w obszarze przekroczeń, ale również przewidywanych scenariuszy zmian emisji na poziomie krajowym czy europejskim.

### **1. Poziomy dwutlenku siarki w powietrzu przy założeniu niepodejmowania żadnych dodatkowych działań ponad te, których konieczność podjęcia wynika z obowiązujących przepisów, z uwzględnieniem poziomu tła.**

Ustalając poziomy dwutlenku siarki w powietrzu w strefie mazowieckiej przy założeniu niepodejmowania żadnych dodatkowych działań ponad te, których konieczność podjęcia wynika z obowiązujących przepisów wzięto pod uwagę prognozy emisji w skali Europy i Polski oparte o następujące źródła:

1. scenariusz bazowy opracowany na potrzeby modelu GAINS przez International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), dostęp w Internecie:  
<https://iiasa.ac.at/web/home/research/researchPrograms/air/GAINS.html>.

2. Krajowy Program Ograniczenia Zanieczyszczenia Powietrza przyjęty Uchwałą nr 34 Rady Ministrów z dnia 29 kwietnia 2019 r. (Dz. Urz. z 2019 r. poz. 572), który powstał jako realizacja art. 6 Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/2284 z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie redukcji krajowych emisji niektórych rodzajów zanieczyszczeń atmosferycznych, zmiany dyrektywy 2003/35/WE oraz uchylenia dyrektywy 2001/81/WE (Dyrektywa NEC).

Model GAINS został opracowany przez IIASA na potrzebę analiz wykonywanych w ramach opracowywania założeń do konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza (ang. Convention on Long-range Transboundary Air Pollution – CLRTAP). Jest to narzędzie do zintegrowanej oceny wpływu wprowadzanych zmian w emisji na jakość powietrza w skali od globalnej do regionalnej, przy optymalizacji kosztów działań. Podstawowym elementem wykorzystywanym w narzędziu są opracowane szczegółowo scenariusze emisji, które następnie przy uwzględnieniu pozostałych czynników (zmiany warunków meteorologicznych, zmiany liczby ludności itp.) wskazują najlepsze możliwe rozwiązanie. Narzędzie to jednak opiera się o dość ogólne założenia i nie jest możliwe do bezpośredniego wykorzystania przy tak szczegółowym poziomie analiz jakie powinny być wykonywane w ramach programów ochrony powietrza. Bardzo dobrze natomiast mogą się sprawdzić założenia scenariuszy zmian emisji w skali Europy. Obecnie dostępne są cztery wersje scenariuszy ECLIPSE, z których najbardziej aktualna jest wersja Va, uwzględniająca poniższe podscenariusze:

- scenariusz bazowy (CLE) wynikający wyłącznie ze zmian obecnie obowiązującego prawa tzn. dyrektyw Unii Europejskiej, norm i standardów emisyjnych dla wybranych źródeł emisji oraz obowiązujących konkluzji BAT, który został określony dla lat 1990-2030 w odstępach 5 letnich oraz dla lat 2040 i 2050;
- scenariusz maksymalnych technicznie możliwych redukcji emisji (MTRF) – jest to scenariusz uwzględniający wszystkie możliwe na chwilę obecną działania, który został określony dla lat 2030 i 2050;
- scenariusz ukierunkowany na stopniową redukcję emisji prowadzącą do poprawy jakości powietrza w zakresie zanieczyszczenia węglem organicznym i ozonem (SLCP), który został określony dla lat 2020, 2030 i 2050;
- scenariusz uwzględniający zmiany klimatyczne na poziomie wzrostu temperatury o 2 stopnie Celsjusza (CLE).

Głównym elementem determinującym prognozy emisji w Krajowym Programie Ograniczenia Zanieczyszczenia Powietrza są założenia zawarte w nowej Dyrektywie NEC, w której narzucona została krajom członkowskim konieczność redukcji emisji łącznej dla dwutlenku siarki, tlenków azotu, niemetanowych lotnych związków organicznych, amoniaku oraz pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> o określone progi procentowe. Wielkości redukcji zostały podzielone na dwa etapy - od 2020 do 2029 roku oraz po 2030 roku i realizowane będą przez wskazane działania i środki wynikające z polityk, planów i programów oraz przyjętych aktów prawnych. W dokumencie dokonano analizy potencjału redukcji emisji zanieczyszczeń w podziale na kategorie SNAP.

Konstrukcja scenariusza bazowego opiera się na matematycznym wyznaczeniu zmian emisji dwutlenku siarki w oparciu o prognozy zawarte w wymienionych wyżej publikacjach. Publikacje te zawierają prognozy emisji oparte o zmiany, które są i będą wprowadzane na podstawie dyrektyw europejskich oraz prawa polskiego. Na podstawie zmian emisji określono zmiany wielkości stężeń dwutlenku siarki dla tła krajowego i transgranicznego oraz prognozowane stężenia tego zanieczyszczenia w strefie mazowieckiej w stosunku do roku bazowego 2021 w kolejnych latach obowiązywania Programu.

Na tej podstawie sformułowano scenariusz wielkości emisji przy założeniu niepodejmowania żadnych dodatkowych działań ponad te, których konieczność podjęcia wynika z obowiązujących przepisów (tzw. scenariusz bazowy).

Tabela 1 Wartości procentowe zmian emisji dwutlenku siarki w stosunku do roku bazowego 2021 dla krajów Unii Europejskiej.

Rok prognozy	Emisja przemysłowa [%]	Emisja z ogrzewania indywidualnego [%]	Emisja z transportu [%]
2022	-2,54	-4,54	1,34
2023	-3,81	-6,82	2,01
2024	-5,08	-9,09	2,67
2025	-6,35	-11,36	3,34
2026	-7,64	-13,88	3,85
2027	-8,94	-16,39	4,36
2028	-10,24	-18,91	4,87

Wyjaśnienie: wartości ujemne oznaczają spadek emisji dla danego zanieczyszczenia

Tabela 2 Wartości procentowe zmian emisji dwutlenku siarki dla Polski w kolejnych latach prognozy.

Rok prognozy	Emisja przemysłowa [%]	Emisja z ogrzewania indywidualnego [%]	Emisja z transportu [%]
2022	-4,31	-6,47	1,43
2023	-6,47	-9,70	2,15
2024	-8,63	-12,94	2,86
2025	-10,78	-16,17	3,58
2026	-14,05	-20,04	3,75
2028	-17,32	-23,91	3,91

Wyjaśnienie: wartości ujemne oznaczają spadek emisji dla danego zanieczyszczenia

Przyjęto, że emisja z pozostałych typów źródeł pozostaje niezmienna. Na podstawie zmian emisji określono zmiany wielkości stężeń dla tła transgranicznego i regionalnego krajowego w stosunku do roku bazowego 2021. Dla dwutlenku siarki wartości stężeń tła będą stopniowo spadać.

W strefie mazowieckiej prognozowany spadek emisji dwutlenku siarki jest związany z realizacją obowiązującego Programu ochrony powietrza oraz obowiązującej uchwały antysmogowej. Jednakże uchwała dopuszcza stosowanie paliw węglowych, co powoduje, że spadek emisji dwutlenku siarki w porównaniu z efektem ekologicznym określonym dla zanieczyszczeń pyłowych będzie znacznie mniejszy. Szacuje się spadek emisji dwutlenku siarki związanej z ogrzewaniem indywidualnym do roku 2028 będzie na poziomie około 28 %. Ze względu na brak szczegółowej prognozy zmian emisji dla pozostałych typów założono brak zmian emisji dwutlenku siarki w sektorze przemysłowym i wzrost emisji z sektora transportu na poziomie prognozy krajowej, czyli 4 %.

Prognozowana wielkość emisji dwutlenku siarki [Mg/rok] dla strefy mazowieckiej po realizacji scenariusza bazowego wynosiłaby około 22 tys. Mg/rok.

Poniżej pokazano stężenia zanieczyszczeń w obszarze przekroczeń, prognozowane dla roku 2028 przy założeniu niepodejmowania żadnych dodatkowych działań ponad te, których konieczność podjęcia wynika z obowiązujących przepisów, z uwzględnieniem poziomu tła (tzw. scenariusza bazowego). Przy czym należy pamiętać, że w wyniku

modelowania nie uzyskano średniodobowych stężeń dwutlenku siarki przekraczających poziom dopuszczalny, takich które zostały wskazane przez pomiar, ze względu na brak wystarczających danych o rzeczywistej, godzinowej emisji dwutlenku siarki ze wszystkich źródeł przemysłowych Polskiego Koncernu Naftowego ORLEN S.A. zwanego dalej: PKN ORLEN S.A.), co wynika z braku opomiarowania stałego większości emitorów emitujących to zanieczyszczenie w zakładzie., W związku z czym poziomem wyjściowym do określenia wielkości stężeń SO<sub>2</sub> po realizacji scenariusza bazowego jest maksymalna wartość wyznaczona poprzez modelowanie, czyli 61,42 µg/m<sup>3</sup>.

Wielkość stężeń zanieczyszczeń podawana jest w podziale na poziom tła regionalnego (źródła krajowe, transgraniczne, naturalne i inne) i przyrost lokalny (dodatkowo w podziale na sektory). Jeżeli dany rodzaj źródła nie ma wpływu na wielkość stężeń zanieczyszczeń w obszarze to nie został on uwzględniony w poniższej tabeli.

Tabela 3 Stężenia dwutlenku siarki [µg/m<sup>3</sup>] w obszarze przekroczeń średniodobowego poziomu dopuszczalnego w strefie mazowieckiej po realizacji scenariusza bazowego (założenie niepodejmowania żadnych dodatkowych działań ponad te, których konieczność podjęcia wynika z obowiązujących przepisów).

Kod obszaru przekroczeń	Nie dotyczy	PL_Mz_2021_PL1404_SO2_d_01
Stężenie całkowite SO <sub>2</sub> 24h (36max)	[µg/m <sup>3</sup> ]	61,39
Liczba dni z przekroczeniami	[µg/m <sup>3</sup> ]	Brak
Szacunkowy poziom tła regionalnego ogółem	[µg/m <sup>3</sup> ]	61,39
Szacunkowy poziom tła regionalnego źródła transgraniczne	[µg/m <sup>3</sup> ]	0,17
Szacunkowy poziom tła regionalnego źródła krajowe	[µg/m <sup>3</sup> ]	0,38
Szacunkowy poziom tła regionalnego źródła inne (napływ z terenu innych stref województwa mazowieckiego)	[µg/m <sup>3</sup> ]	60,84
Lokalny przyrost stężeń ogółem	[µg/m <sup>3</sup> ]	3,71E-06
Przyrost lokalny- transport drogowy	[µg/m <sup>3</sup> ]	3,69E-06
Przyrost lokalny – maszyny	[µg/m <sup>3</sup> ]	1,63E-08
Przyrost lokalny – sektor handlowy i mieszkaniowy	[µg/m <sup>3</sup> ]	2,39E-10

## **2. Prognozy poziomów dwutlenku siarki w powietrzu oraz dopuszczalnej liczby dni, w których zostały przekroczone poziomy dopuszczalne tej substancji w powietrzu po zrealizowaniu wszystkich działań, określonych w harmonogramie realizacji działań naprawczych.**

PKN ORLEN S.A. zaproponował szereg działań technicznych, które spowodują znaczne obniżenie emisji dwutlenku siarki z instalacji w tym zakładzie. Działania te zawarto w załączniku nr 5 w rozdziale 4 „Lista działań, nieobjętych programem, planowanych lub już przygotowanych i przewidzianych do realizacji w perspektywie długoterminowej w strefie mazowieckiej i strefie miasto Płock”. Jednak w latach 2021-2022 ww. podmiot również realizował działania skierowane na obniżenie emisji dwutlenku siarki ze swoich instalacji. Opis zrealizowanych działań wraz z efektem ekologicznym zawarto w załączniku 4 do uchwały, w rozdziale 2 „Działania zrealizowane przez PKN ORLEN S.A. w latach 2021-2022 wraz z efektem ekologicznym”. Ponadto w harmonogramie realizacji działań naprawczych w celu dodatkowego obniżenia stężeń dwutlenku siarki na terenie strefy mazowieckiej określono działanie o kodzie WMaOBEmi „Obniżenie emisji dwutlenku siarki z terenu, gdzie eksploatowane są instalacje do rafinacji ropy naftowej, zlokalizowanego w mieście Płock”, które łącznie z ww. działaniami zaproponowanymi przez PKN ORLEN S.A., wynikającymi z innych dokumentów niż Program ochrony powietrza, spowodują znaczne ograniczenie lub wyeliminowanie z procesu produkcyjnego incydentalnych, chwilowych uwolnień dużych ładunków tego zanieczyszczenia do powietrza, co w konsekwencji spowoduje ograniczenie występowania wysokich, krótkotrwałych stężeń SO<sub>2</sub> i doprowadzi do dotrzymania standardów jakości powietrza w zakresie tego zanieczyszczenia.

Uzyskane w wyniku modelowania stężenia średniodobowe dwutlenku siarki nie wykazały przekroczeń standardów jakości powietrza na terenie strefy mazowieckiej, niemniej jednak jako główne źródło wskazały instalacje PKN ORLEN S.A. Świadczy to o niedostatku informacji o emisji z instalacji PKN ORLEN S.A. Działanie WMaldzd ma uszczegółwić diagnozę, co z kolei wskaże kierunki działań i działania, które będzie musiał podjąć podmiot prowadzący instalacje na terenie, gdzie eksploatowane są instalacje do rafinacji ropy naftowej, zlokalizowanym na terenie miasta Płock, aby były skuteczne i ostatecznie obniżyły stężenia dwutlenku siarki poniżej poziomu dopuszczalnego.

Prognozuje się, że w roku zakończenia Programu, w strefie mazowieckiej, w skutek działań zrealizowanych przez PKN ORLEN S.A. w latach 2021-2022, realizacji wszystkich działań zaproponowanych przez PKN ORLEN S.A. w latach 2023-2027 oraz działań zawartych w harmonogramie poziom dopuszczalny o okresie uśredniania wyników pomiarów 24 godziny 125 µg/m<sup>3</sup> nie będzie przekraczany więcej niż dopuszczone 3 dni w roku kalendarzowym, a w przypadku poziomu dopuszczalnego o okresie uśredniania wyników pomiarów 1 godzina nie będzie przekraczana wartość 350 µg/m<sup>3</sup> przez więcej niż 24 godziny w roku kalendarzowym.