

Przewidywany poziom substancji w powietrzu w strefie aglomeracji trójmiejskiej w roku zakończenia realizacji Programu

Scenariusze naprawcze dla strefy aglomeracji trójmiejskiej

Jakość powietrza na terenie województwa pomorskiego, w tym na terenie strefy aglomeracji trójmiejskiej 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 podejmowana na poziomie lokalnym faktycznie wpływają bezpośrednio na jakość powietrza w strefie czy województwie.

Zgodnie z analizami przeprowadzonymi w niniejszym dokumencie na terenie województwa pomorskiego podstawowym problemem związanym z jakością powietrza jest nadmierne zanieczyszczenie pyłem zamieszonym PM10 oraz benzo(a)pirenem. Zanieczyszczenia te związane są z charakterystycznymi źródłami czy typami emisji lub przemianami chemicznymi zachodzącymi w atmosferze. Pył drobny, którego częścią jest frakcja poniżej 1µm powstaje wyłącz nie w wyniku przemian chemicznych. Dlatego ustalając zakres koniecznych do realizacji w ramach Programu działań niezbędna jest analiza dotycząca nie tylko źródeł lokalnych, ale uwzględnienie również przewidywanych scenariuszy zmian emisji na poziomie krajowym czy europejskim.

SCENARIUSZ BAZOWY

W niniejszym opracowaniu prognozy emisji w skali Europy i Polski oparto 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. Raport z prognozy stężeń pyłu PM10 i PM2,5 dla lat 2020 i 2025 opublikowany przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w 2016 r., dostęp w Internecie: <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/forecast/longterm>.
3. 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 uchylecia 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 (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, która uwzględnia poniższe podscenariusze:

- Scenariusz bazowy (CLE) wynikający wyłącznie ze zmian obecnie obowiązującego prawa tzn. Dyrektyw UE, norm i standardów emisyjnych dla wybranych źródeł emisji oraz obowiązujących konkluzji BAT został określony dla lat 1990-2030 w odstępach 5 letnich oraz dla lat 2040 i 2050.
- Scenariusz maksymalnych technicznie możliwych redukcji emisji (MTFR) – jest to scenariusz uwzględniający wszystkie możliwe na daną chwilę redukcje emisji, 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) został określony dla lat 2020, 2030 i 2050.
- Scenariusz uwzględniający zmiany klimatyczne na poziomie wzrostu temperatury o 2 stopnie Celsjusza (CLE).

Raport z prognozy stężeń pyłu PM10 i PM2,5 dla lat 2020 i 2025 przewiduje dwa scenariusze redukcji emisji dla Polski:

- Scenariusz 1 uwzględniający zmiany emisji wynikające ze zmian w prawie europejskim, krajowym oraz z wymogów aktów prawa miejscowego. Dodatkowo uwzględniono zachodzące niezależnie od wymogów prawnych, np. naturalne zmiany liczby ludności, zmiany natężenia ruchu pojazdów na drogach itp.
- Scenariusz 2, w którym, poza elementami wskazanymi w scenariuszu 1, uwzględniono dodatkowe czynniki wpływające na wielkość emisji, tj. zmiany technologii, prognozowane zmiany w zachowaniach konsumpcyjnych mieszkańców, realizację dodatkowych działań niewymaganych prawem, ale prowadzonych przez różne podmioty.

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 SO₂, NO_x, NMLZO, NH₃ oraz PM_{2,5} o określone progi procentowe. Wielkości redukcji zostały podzielone na dwa etapy - od 2020 do 2029 r. oraz po 2030 r. 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 substancji objętych Programem 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 dla tła regionalnego, krajowego i transgranicznego oraz prognozowane wielkości stężeń zanieczyszczeń w województwie pomorskim i strefie aglomeracji trójmiejskiej w stosunku do roku bazowego 2018 w kolejnych latach obowiązywania Programu.

Analiza powyższych dokumentów pozwoliła na sformułowanie zmian wielkości emisji w stosunku do roku bazowego w kolejnych latach prognoz (2020 – rok rozpoczęcia programu, 2022 – rok zakończenia realizacji działań krótkoterminowych, początek 2024 – rok zakończenia realizacji działań średnioterminowych, koniec 2026 – rok zakończenia programu). Na tej podstawie sformułowano scenariusz działań przy założeniu niepodejmowania żadnych dodatkowych działań ponad te, których konieczność podjęcia wynika z obowiązujących przepisów (**tw. scenariusz bazowy**). Ze względu na brak danych dotyczących zmian emisji benzo(a)pirenu zmiany emisji przyjęto na takim samym poziomie jak dla PM_{2,5}.

Tabela 1 Wartości procentowe zmian emisji w stosunku do roku bazowego 2018 dla krajów UE w tym Polski (wartości ujemne oznaczają wzrost emisji dla danego zanieczyszczenia)

Rok prognozy	Emisja przemysłowa	Emisja z ogrzewania indywidualnego	Emisja z transportu
PM10 - zmiana w [%]			
2021	0,87	5,62	5,45
2022	-1,06	7,85	6,87
2023	-2,99	10,08	8,29
2024	-4,92	12,32	9,71

Rok prognozy	Emisja przemysłowa	Emisja z ogrzewania indywidualnego	Emisja z transportu
2025	-6,85	14,55	11,13
2026	-8,48	15,79	11,34
PM2,5/B(a)P - zmiana w [%]			
2021	37,91	11,56	32,28
2022	36,48	13,59	33,93
2023	35,05	15,63	35,58
2024	33,62	17,67	37,23
2025	32,19	19,71	38,88
2026	31,11	20,85	39,38

Źródło: obliczenia własne

Tabela 2 Wartości procentowe zmian emisji w stosunku do roku bazowego 2018 dla Polski (wartości ujemne oznaczają wzrost emisji dla danego zanieczyszczenia)

Rok prognozy	Emisja przemysłowa	Emisja z ogrzewania indywidualnego	Emisja z transportu
PM10 - zmiana w [%]			
2021	10,78	12,56	-6,51
2022	13,73	16,15	-7,67
2023	16,69	19,74	-8,84
2024	19,65	23,32	-10,00
2025	22,60	26,91	-11,16
2026	22,60	26,91	-11,16
PM2,5/B(a)P- zmiana w [%]			
2021	11,26	12,61	-6,32
2022	14,57	16,19	-7,39
2023	17,89	19,78	-8,46
2024	21,21	23,37	-9,53
2025	24,53	26,96	-10,60
2026	24,53	26,96	-10,60

Źródło: obliczenia własne

Przyjęto, że emisja z pozostałych typów źródeł pozostaje niezmienna. Na podstawie zmian emisji określono zmiany wielkości stężeń dla tła regionalnego krajowego i transgranicznego w stosunku do roku bazowego 2018. Pomimo prognozowanego wzrostu emisji z transportu w Polsce wartości stężeń pyłu PM10 i benzo(a)pirenu z tła będą stopniowo spadać.

W **scenariuszu bazowym** określonym dla terenu stref w województwie pomorskim zmiany emisji w zakresie źródeł przemysłowych, emisji z transportu i emisji powierzchniowej (z ogrzewania indywidualnego) obliczono z wykorzystaniem informacji zawartych w Raporcie z prognozy stężeń pyłu PM10 i PM2,5 dla lat 2020 i 2025 opublikowanym przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w 2016 r. Na podstawie opracowania określono wielkości zmian emisji w stosunku do roku bazowego w kolejnych latach prognoz.

Tabela 3 Wartości procentowe zmian emisji w stosunku do roku bazowego 2018 dla województwa pomorskiego (wartości ujemne oznaczają wzrost emisji dla danego zanieczyszczenia)

Rok prognozy	Emisja przemysłowa	Emisja z ogrzewania indywidualnego	Emisja z transportu
PM10 - zmiana w [%]			
2021	12,10	2,65	-6,66
2022	14,85	5,31	-7,71

Rok prognozy	Emisja przemysłowa	Emisja z ogrzewania indywidualnego	Emisja z transportu
2023	17,59	8,51	-8,76
2024	20,34	11,72	-9,81
2025	23,08	14,93	-10,86
2026	23,08	18,13	-10,86
B(a)P/PM2,5 - zmiana w [%]			
2021	12,00	2,67	-6,46
2022	14,91	5,35	-7,41
2023	17,81	8,56	-8,36
2024	20,72	11,76	-9,31
2025	23,62	14,97	-10,26
2026	23,62	18,18	-10,26

Źródło: obliczenia własne na podstawie Raportu z prognozy stężeń pyłu PM10 i PM2,5 dla lat 2020 i 2025

Podobnie jak było to w przypadku prognoz krajowych i europejskich, przyjęto, że emisja z pozostałych typów źródeł pozostaje niezmienna. Na podstawie tak wyznaczonych bilansów emisji przeprowadzono ponowne modelowanie stężeń z uwzględnieniem zmian tła zanieczyszczeń i określono skuteczność wdrażania działań określonych w ramach scenariusza bazowego. Poniżej pokazano prognozowane stężenia zanieczyszczeń w 2026 r. w obszarach przekroczeń, po realizacji scenariusza bazowego.

Tabela 4 Prognozowane stężenie pyłu zawieszonego PM10 24h, w roku 2026, w strefie aglomeracji trójmiejskiej, w przypadku niepodjęcia dodatkowych działań naprawczych oprócz tych wymaganych przez przepisy prawa (scenariusz bazowy)

Kod obszaru przekroczeń	Stężenie całkowite [µg/m³]	Liczba dni z przekroczeniami	Szacunkowy poziom tła regionalnego ogółem [µg/m³]	Szacunkowy poziom tła regionalnego źródła transgraniczne [µg/m³]	Szacunkowy poziom tła regionalnego źródła krajowe [µg/m³]	Szacunkowy poziom tła regionalnego źródła inne (napływ z terenu województwa [µg/m³]	Przyrost tła miejskiego ogółem [µg/m³]	Przyrost tła miejskiego transport drogowy [µg/m³]	Przyrost tła miejskiego – przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej [µg/m³]	Przyrost tła miejskiego sektor handlowy i mieszkaniowy [µg/m³]	Lokalny przyrost stężeń ogółem [µg/m³]	Przyrost lokalny-transport drogowy [µg/m³]	Przyrost lokalny – przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej [µg/m³]	Przyrost lokalny – sektor handlowy i mieszkaniowy [µg/m³]
Pm18aTrPM10d01	67,59	55	27,26	14,97	9,73	2,56	13,72	3,17	1,46	9,10	26,61	3,47	0,25029	22,89
Pm18aTrPM10d02	67,34	58	24,61	21,81	1,17	1,63	18,54	6,33	1,70	10,51	24,20	13,15	9,4771	1,57
Pm18aTrPM10d03	48,96	30	20,35	12,79	1,53	6,02	24,60	18,89	2,81	2,90	4,02	3,34	0,0369	0,63

Źródło: obliczenia własne

Tabela 5 Prognozowane stężenie benzo(a)pirenu, w roku 2026, w strefie aglomeracji trójmiejskiej, w przypadku niepodjęcia dodatkowych działań naprawczych oprócz tych wymaganych przez przepisy prawa (scenariusz bazowy)

Kod obszaru przekroczeń	Stężenie całkowite [ng/m³]	Szacunkowy poziom tła regionalnego ogółem [ng/m³]	Szacunkowy poziom tła regionalnego źródła transgraniczne [ng/m³]	Szacunkowy poziom tła regionalnego źródła krajowe [ng/m³]	Szacunkowy poziom tła regionalnego źródła inne (napływ z terenu województwa [ng/m³]	Przyrost tła miejskiego ogółem [ng/m³]	Przyrost tła miejskiego transport drogowy [ng/m³]	Przyrost tła miejskiego – przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej [ng/m³]	Przyrost tła miejskiego sektor handlowy i mieszkaniowy [ng/m³]	Lokalny przyrost stężeń ogółem [ng/m³]	Przyrost lokalny-transport drogowy [ng/m³]	Przyrost lokalny – przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej [ng/m³]	Przyrost lokalny – sektor handlowy i mieszkaniowy [ng/m³]
Pm18aTrB(a)Pa01	6,23	4,45	0,007	0,019	4,43	0,30	1,5E-04	6,5E-04	0,30	1,48	1,8E-03	1,05E-03	1,48
Pm18aTrB(a)Pa02	3,00	1,93	0,008	0,019	1,91	0,76	1,3E-03	2,4E-03	0,76	0,30	1,1E-03	3,17E-03	0,30

Źródło: obliczenia własne

Niepodjęcie dodatkowych działań naprawczych oprócz tych wymaganych przez przepisy prawa, czyli realizacja scenariusza bazowego w strefie aglomeracji trójmiejskiej nie będzie skuteczna dla zanieczyszczeń objętych programem. W obszarach przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 oraz poziomu docelowego B(a)P stężenia nadal będą przekraczały odpowiednie poziomy.

SCENARIUSZ PODSTAWOWY

Skuteczne obniżenie poziomu pyłu zawieszonego PM10 i benzo(a)pirenu w strefie aglomeracji trójmiejskiej zapewni realizacja następującego działania:

- Ograniczenie emisji substancji z procesu wytwarzania energii cieplnej dla potrzeb ogrzewania i przygotowania ciepłej wody w lokalach mieszkalnych, handlowych, usługowych oraz użyteczności publicznej w gminach strefy aglomeracji trójmiejskiej (kod działania WpsAtrZSO).

Pozostałe działania wskazane w harmonogramie, są działaniami wspomagającymi realizację działania WpsAtrZSO oraz wdrażanie zakazów i nakazów z uchwał antysmogowych.

Poniżej pokazano prognozowane stężenia zanieczyszczeń w 2026 r. w obszarach przekroczeń, w strefie aglomeracji trójmiejskiej po realizacji scenariusza podstawowego.

Tabela 6 Prognozowane stężenia pyłu zawieszonego PM10, w roku 2026, w strefie aglomeracji trójmiejskiej po realizacji scenariusza podstawowego

Kod obszaru przekroczeń	Stężenie całkowite [µg/m ³]	Liczba dni z przekroczeniami	Szacunkowy poziom tła regionalnego ogółem [µg/m ³]	Szacunkowy poziom tła regionalnego źródła transgraniczne [µg/m ³]	Szacunkowy poziom tła regionalnego źródła krajowe [µg/m ³]	Szacunkowy poziom tła regionalnego źródła inne (napływ z terenu województwa) [µg/m ³]	Przyrost tła miejskiego ogółem [µg/m ³]	Przyrost tła miejskiego transport drogowy [µg/m ³]	Przyrost tła miejskiego – przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej [µg/m ³]	Przyrost tła miejskiego sektor handlowy i mieszkaniowy [µg/m ³]	Lokalny przyrost stężeń ogółem [µg/m ³]	Przyrost lokalny-transport drogowy [µg/m ³]	Przyrost lokalny – przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej [µg/m ³]	Przyrost lokalny – sektor handlowy i mieszkaniowy [µg/m ³]
Pm18aTrPM10d01	37,03	25	25,15	8,91	4,55	11,69	5,30	3,17	1,46	0,68	6,58	3,97	0,25	2,36
Pm18aTrPM10d02	50,0	35	19,93	15,43	0,84	3,66	8,82	6,33	1,70	0,79	21,25	11,5	9,47	0,28
Pm18aTrPM10d03	46,56	29	20,40	11,72	7,14	1,55	21,91	18,89	2,81	0,22	4,25	4,01	0,04	0,2

Źródło: obliczenia własne

Tabela 7 Prognozowane stężenie benzo(a)pirenu, w roku 2026, w strefie aglomeracji trójmiejskiej po realizacji scenariusza podstawowego

Kod obszaru przekroczeń	Stężenie całkowite [ng/m ³]	Szacunkowy poziom tła regionalnego ogółem [ng/m ³]	Szacunkowy poziom tła regionalnego źródła transgraniczne [ng/m ³]	Szacunkowy poziom tła regionalnego źródła krajowe [ng/m ³]	Szacunkowy poziom tła regionalnego źródła inne (napływ z terenu województwa) [ng/m ³]	Przyrost tła miejskiego ogółem [ng/m ³]	Przyrost tła miejskiego transport drogowy [ng/m ³]	Przyrost tła miejskiego – przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej [ng/m ³]	Przyrost tła miejskiego sektor handlowy i mieszkaniowy [ng/m ³]	Lokalny przyrost stężeń ogółem [ng/m ³]	Przyrost lokalny-transport drogowy [ng/m ³]	Przyrost lokalny – przemysł oraz produkcja ciepła i energii elektrycznej [ng/m ³]	Przyrost lokalny – sektor handlowy i mieszkaniowy [ng/m ³]
Pm18aTrB(a)Pa01	4,74	4,61	0,007	0,019	4,58	0,02	1,5E-04	6,5E-04	0,02	0,11	1,8E-03	1,05E-03	0,10
Pm18aTrB(a)Pa02	3,10	2,00	0,008	0,019	1,98	0,79	1,3E-03	2,4E-03	0,78	0,31	1,1E-03	3,17E-03	0,31

Źródło: obliczenia własne

Realizacja scenariusza podstawowego w strefie aglomeracji trójmiejskiej będzie skuteczna dla pyłu zawieszonego PM10 jednak nie będzie skuteczna dla benzo(a)pirenu. Należy jednak zauważyć, iż będzie to spowodowane napływem B(a)P z województwa. Ponadto należy wziąć pod uwagę, iż poziom docelowy B(a)P nie jest standardem jakości powietrza, powinien być osiągnięty w określonym czasie za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych, a więc wskazane działania muszą być racjonalne. Sejmik Województwa Pomorskiego planuje przyjęcie w drugiej połowie 2020 r., na podstawie art. 96 ustawy *Prawo ochrony środowiska* uchwały antysmogowej dla całego województwa. Uchwała jako akt prawa miejscowego będzie nakazywała wymianę kotłów na paliwo stałe (bezklasowych, klasy 3 i 4) na co najmniej nowoczesne kotły spełniające minimalne poziomy sezonowej efektywności energetycznej i normy emisji zanieczyszczeń dla sezonowego ogrzewania pomieszczeń określonych w pkt. 1 załącznika II do rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe. To z kolei przyczyni się do znacznego obniżenia stężeń pyłów zawieszonych i benzo(a)pirenu w całym województwie.