

Załącznik #1

**Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny
udziału źródeł transgranicznych w Polsce w roku 2022**

Ewaluacja modelowania w oparciu o DELTA tool i dyrektywę CAFE



IOŚ-PIB

Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy

Analiza wykonana w ramach zadań ustawowych
Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2022 poz. 2556 ze zm.)



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Praca jest finansowana ze środków
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Warszawa 2023

Autorzy:

dr hab. inż. Joanna Strużewska

prof. dr hab. inż. Jacek W. Kamiński

mgr inż. Paweł Durka

mgr inż. Grzegorz Jeleniewicz

inż. Aleksander Norowski

mgr Aneta Gienibor

inż. Aleksandra Starzomska



IOŚ-PIB

Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy

Data publikacji: Czerwiec 2023

Spis treści

1. Wstęp.....	4
2. Pył zawieszony PM10	5
3. Pył zawieszony PM2,5	11
4. Dwutlenek azotu (NO ₂)	15
5. Ozon (O ₃)	19
6. Dwutlenek siarki (SO ₂).....	23
7. Zestawienie zgodności wyników modelowania z pomiarami dla poszczególnych stanowisk – na podstawie szacowania niepewności modelowania	26
Spis rysunków	47
Spis tabel	48

1. Wstęp

Ewaluację modelowania wykonanego na potrzeby oceny udziału źródeł transgranicznych w Polsce w 2022 roku, dla scenariusza bazowego, wykonano w oparciu o narzędzie DELTA tool. Narzędzie DELTA zostało opracowane przez forum FAIRMODE (Forum for Air quality Modelling in Europe) przez Wspólnotowe Centrum Badawcze Komisji Europejskiej (Joint Research Center EU) i jest rekomendowanym oprogramowaniem do wykonywania tego typu analiz, popartym wieloma latami badań oraz szeregiem publikacji naukowych.

Głównym celem DELTA tool jest ewaluacja modelowania wykonywanego na potrzeby ocen jakości powietrza w oparciu o szereg wskaźników statystycznych oraz kryteria niepewności modelowania stawiane przez Dyrektywę CAFE W sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy (2008/50/WE). Jako kryteria oceny wykorzystywane są przede wszystkim dwa wskaźniki: Wskaźnik Celu Modelowania (MQO – Model Quality Objective) oraz Wskaźnik Jakości Modelowania (MQI – Model Quality Indicator). Oba te wskaźniki zostały stworzone i poparte formułami, gdyż zauważono, że zwykłe statystyczne parametry wykorzystywane zazwyczaj do ewaluacji modelu nie dają odpowiedzi wprost czy dane modelowanie spełnia wymogi jakościowe by wykorzystać jego wyniki w procesie np. wsparcia monitoringu i podejmowania decyzji odnośnie kategoryzacji danej strefy pod kątem oceny jakości powietrza.

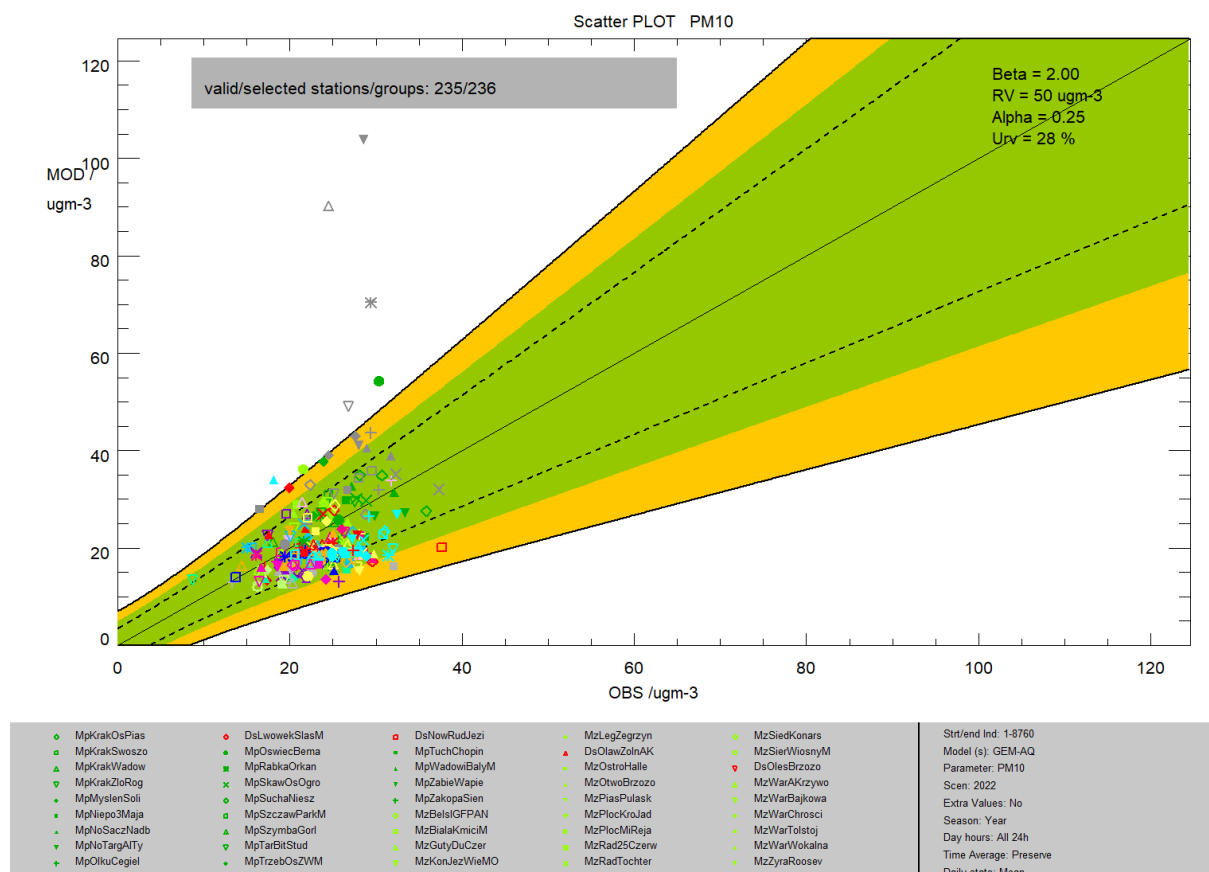
Aby modelowanie dla danego obszaru zostało uznane za spełniające wymogi jakościowe, wskaźnik MQI nie powinien przekraczać 1.0 dla 90% stacji ujętych w analizie. Wskaźnik ten obliczany jest na podstawie podsumowania wskaźników MQO wyliczanych dla każdej stacji ujętej w ewaluacji i posiadających minimum 75% kompletności danych. Graficznym przedstawieniem obu wskaźników jest tzw. Target Diagram – czyli Diagram Celu obrazujący wyniki ewaluacji dla poszczególnych stacji (znaczniki na wykresie) oraz obliczony wynik wskaźnika MQI dla modelowania w oparciu o dane godzinowe/dzienne/ośmiogodzinne, w zależności od analizowanego zanieczyszczenia (MQI_{HD} - lewy górny róg diagramu) oraz średnią roczną (MQI_{YR} – lewy górny róg diagramu). Dodatkowo DELTA tool produkuje raport podsumowujący większość parametrów statystycznych wykorzystanych do uzyskania Diagramu Celu w kontekście czasowym i przestrzennym.

Obecnie w narzędziu DELTA tool (wersja 7.2, październik 2022 r.) pełną analizę modelowania, wraz z uzyskaniem Diagramu Celu uzyskać można dla pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5}, ozonu i dwutlenku azotu. Dla dwutlenku siarki można uzyskać pewne parametry statystyczne, ale nie ma możliwości przeprowadzenia pełnej analizy.

Diagramy oraz wykresy dla wszystkich zanieczyszczeń zostały przedstawione dla wszystkich stacji poza stacjami komunikacyjnymi – gdyż nie są reprezentatywne w zastosowanej do modelowania rozdzielczości siatki obliczeniowej (ok. 10km).

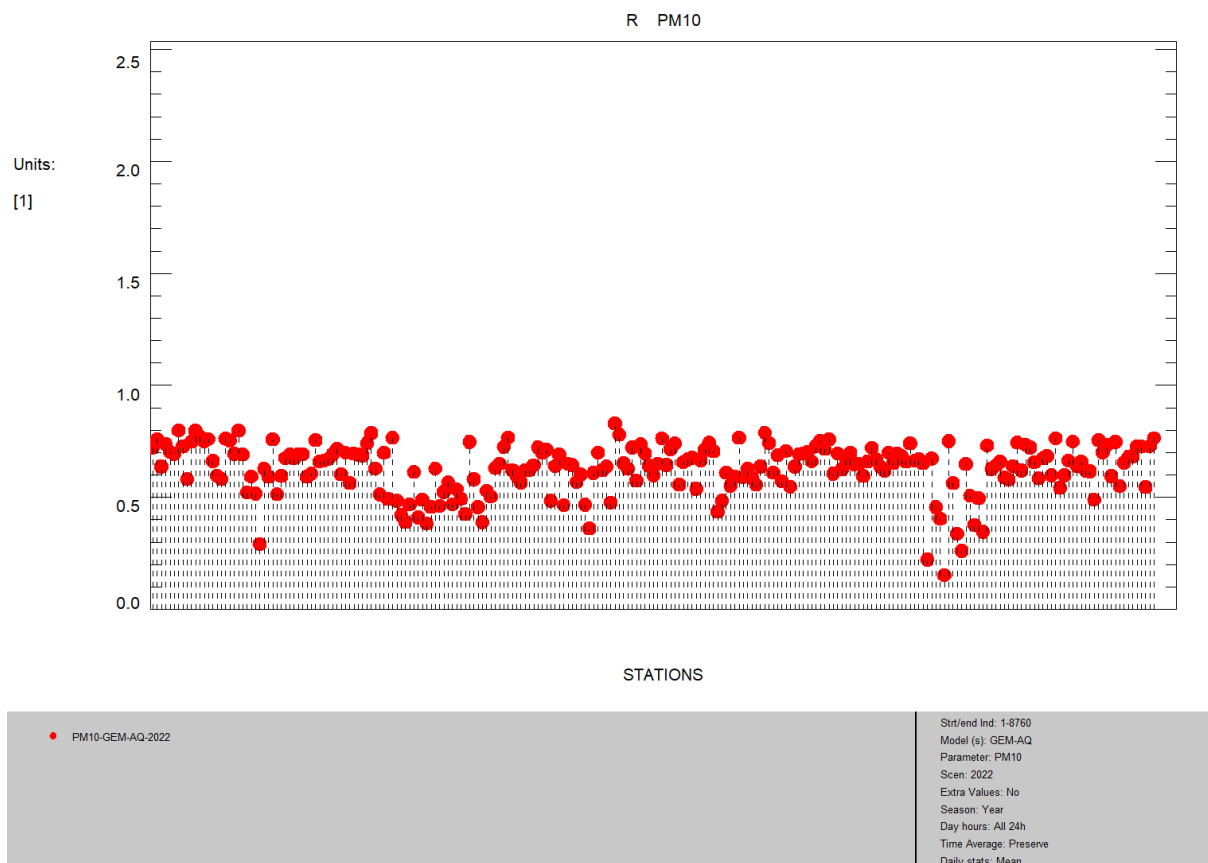
2. Pył zawieszony PM10

Rysunek 1 przedstawia wykres rozrzutu między pomiarami a wynikami modelu dla pyłu PM10. Najlepsza zgodność oraz spełnienie kryterium MQO występuje, gdy wyniki pomiarowe i modelowe układają się wzdłuż ukośnej linii prostej, wewnątrz zielonego obszaru. Wyniki modelu GEM-AQ w przypadku PM10 dla zdecydowanej większości stacji spełniają kryterium. Widoczne jest niedoszacowanie wyników przez model na dużej części stacji, choć punkty obrazujące obserwacje względem modelu wciąż znajdują się w zielonym polu obrazującym dobrą sprawdzalność modelu lub w pojedynczych przypadkach na pomarańczowym polu, wskazującym na umiarkowaną zgodność. Poza ogólną tendencją modelu do nieoszacowywania, należy zauważyć znacząco wyższe modelowane wartości względem obserwacji dla pojedynczych stacji zlokalizowanych w województwie śląskim. Jednak, podobnie jak w roku ubiegłym, analizy potwierdziły, że przyczyna problemu nie leży bezpośrednio po stronie modelu, a po stronie inwentaryzacji emisji.



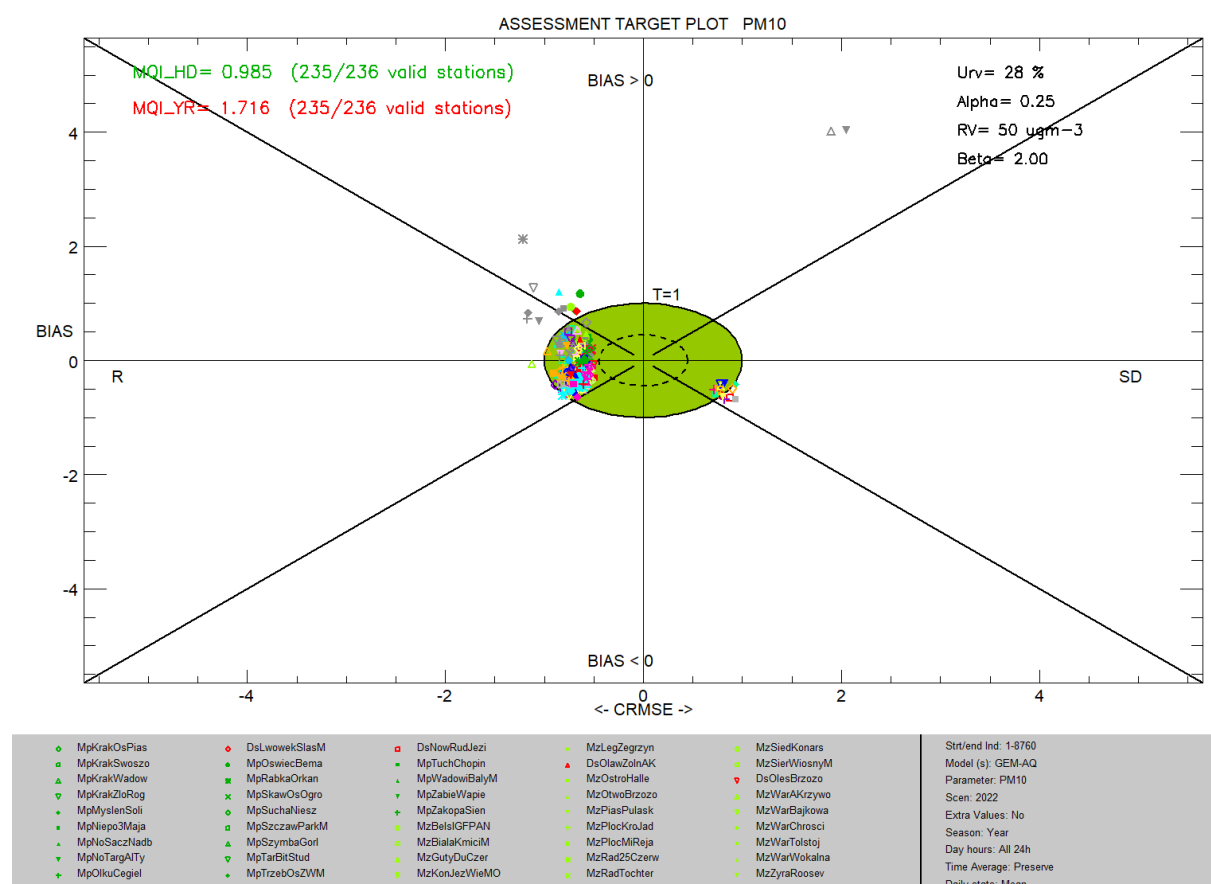
Rysunek 1. Wykres rozrzutu dla pyłu PM10, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.

Wykres słupkowy współczynnika korelacji (**Rysunek 2**) osiągniętego dla poszczególnych stacji w przypadku pyłu PM10 wskazuje na dobrą i bardzo dobrą zgodność wyników modelowania względem niemal wszystkich obserwacji. Dla zdecydowanej większości stacji uzyskano wynik od 0.5 do 0.8. Jedynie dla niewielkiego odsetka stacji uzyskana korelacja wynosiła poniżej tego przedziału.



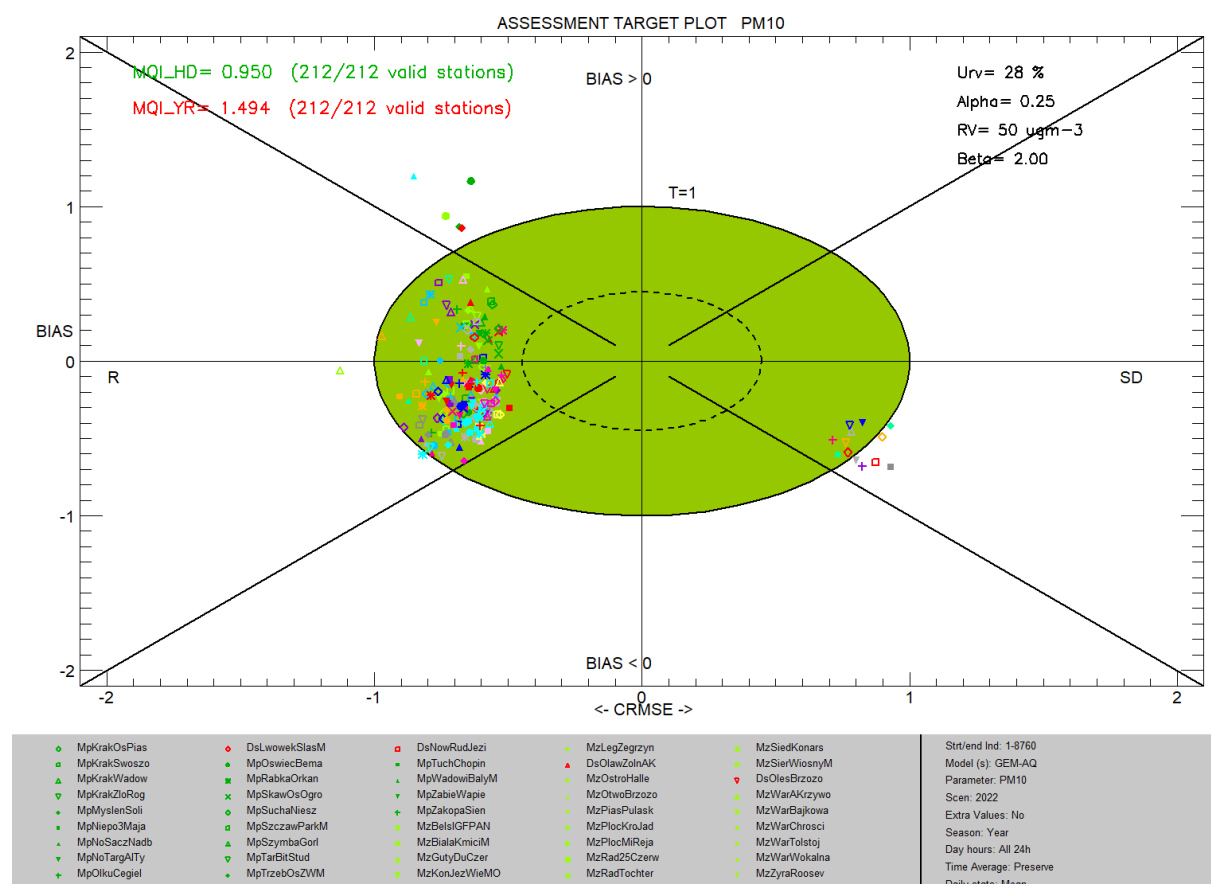
Rysunek 2. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla pyłu PM10, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.

Diagram celu przedstawiony na rysunku (**Rysunek 3**) wskazuje na spełnienie kryterium jakości MQI w przypadku stężeń dobowych na 235 z 236 stacji z wystarczającą kompletnością danych. Wartość kryterium rocznego wynosząca 1.716 jest na wyższym poziomie względem roku poprzedniego. Wynika to z dużego przeszacowania dla pojedynczych stacji w województwie Śląskim oraz z ciągłego dostosowywania nowych algorytmów sprawdzających zgodność wyników w nowszych wersjach programu DELTA tool. Ogólna analiza wykresu potwierdza trend niedoszacowania przez wyniki modelu dla części stacji.



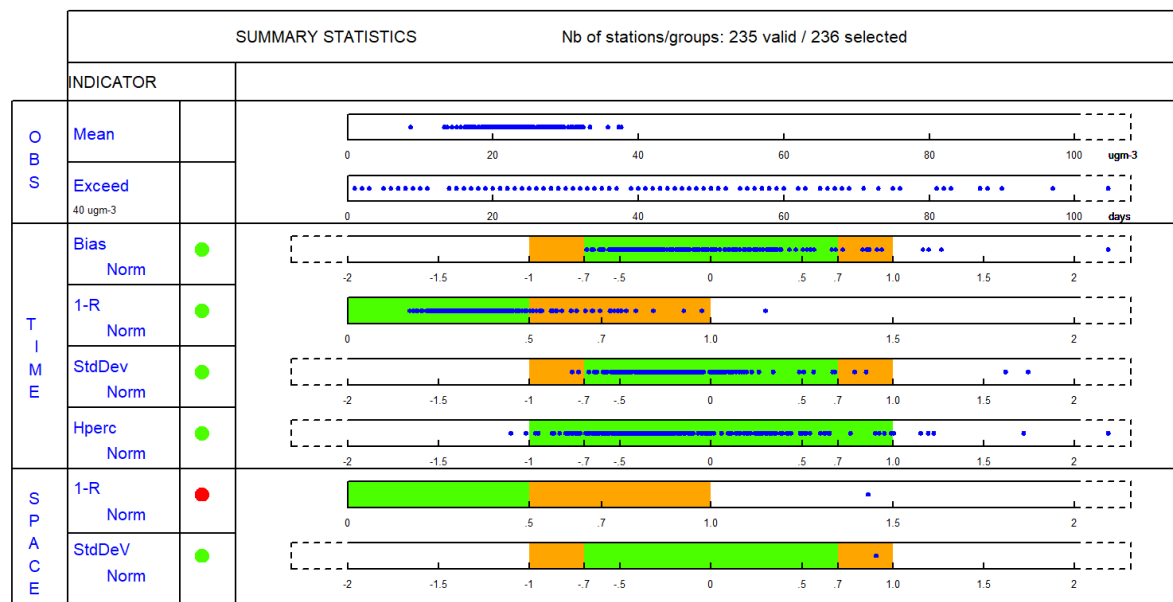
Rysunek 3. Diagram celu dla pyłu PM10, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.

W celu porównania, poniżej (**Rysunek 4**) przedstawiono diagram celu dla wszystkich stacji poza obszarem województwa śląskiego. Wyniki pokazują, że o ile próg MQI dla stężeń dobowym uległ niewielkiej poprawie, tak poprawa dla kryterium rocznego jest znacząca – 1.495.



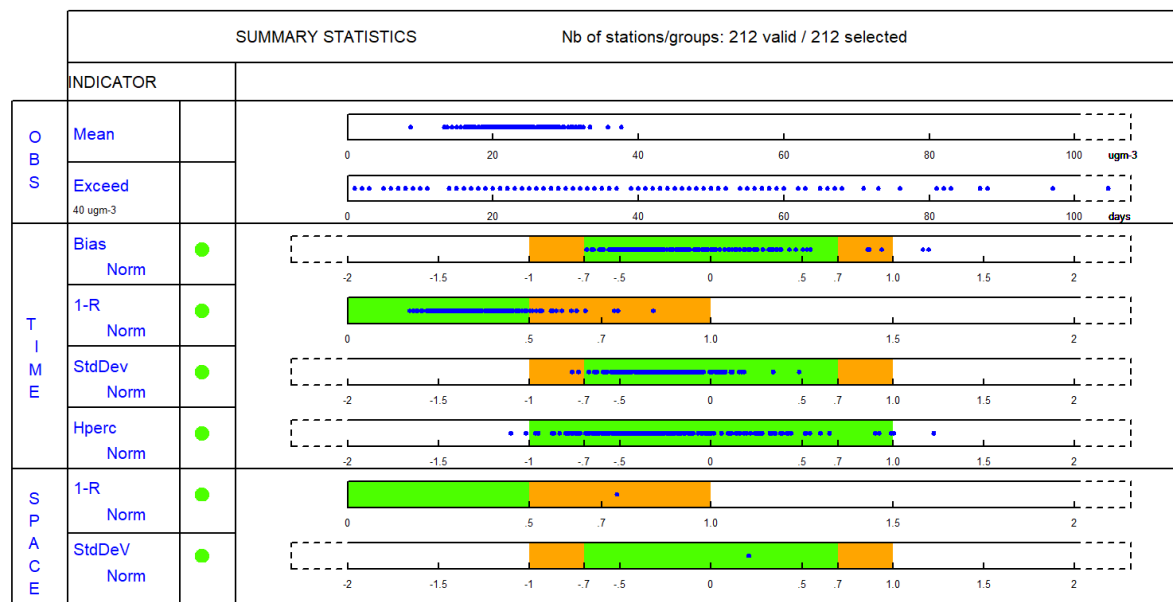
Rysunek 4. Diagram celu dla pyłu PM10, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów bez uwzględnienia stacji zlokalizowanych w województwie śląskim, rok 2022.

Raport podsumowujący (**Rysunek 5**) dla oceny jakości modelowania pyłu PM10 wskazuje na spełnienie kryteriów błędu średniego, odchylenia standardowego oraz korelacji w ujęciu czasowym dla minimum 90% stacji pomiarowych użytych w analizie. Nie spełniono jedynie warunku w przypadku korelacji przestrzennej.



Rysunek 5. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla pyłu PM10, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.

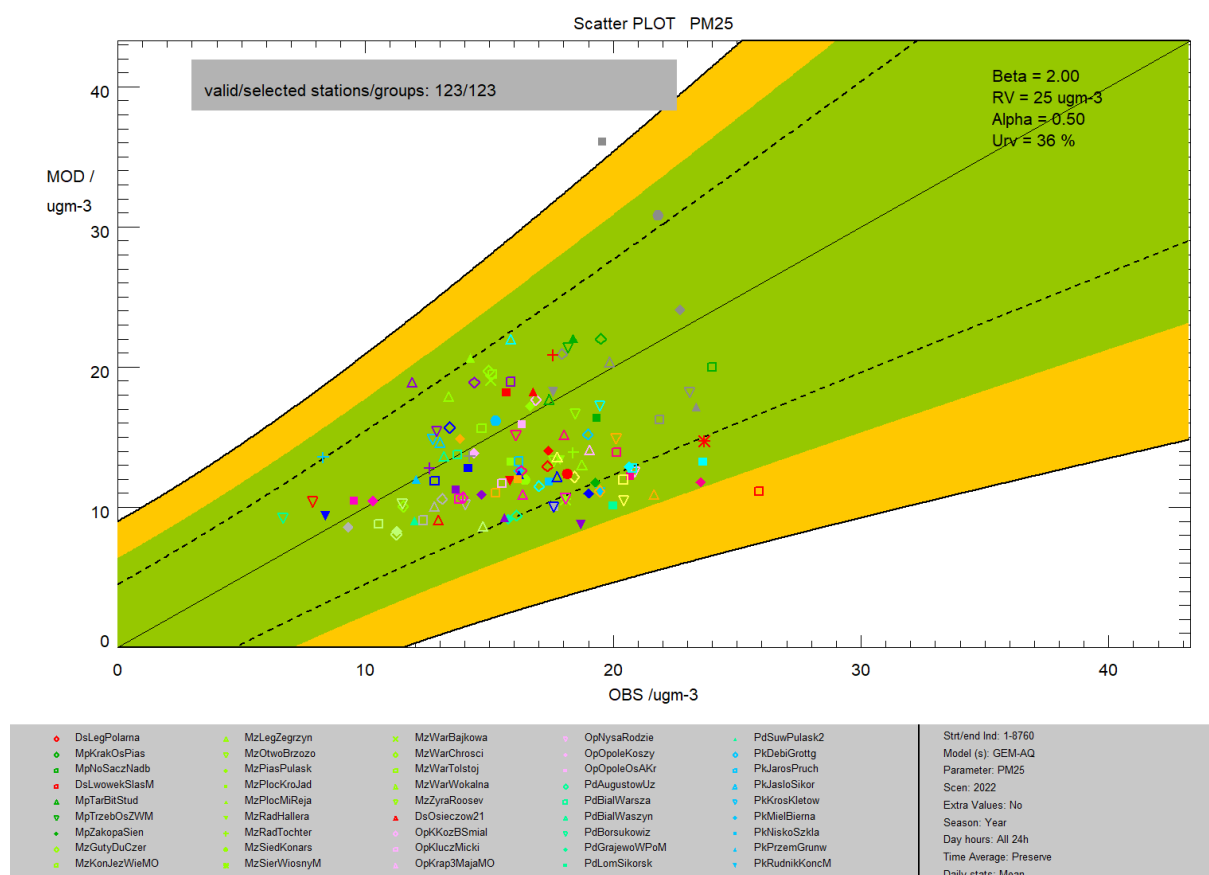
Na **Rysunku 6** przedstawiono raport podsumowujący bez uwzględnienia stacji zlokalizowanych w województwie śląskim. Wykonanie raportu bez w/w stacji wpływa nie tylko na spełnienie korelacji w ujęciu przestrzennym, ale również znacząco poprawa kryteria statystyczne modelu w ujęciu czasowy.



Rysunek 6. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla pyłu PM10, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów bez uwzględnienia stacji zlokalizowanych w województwie śląskim, rok 2022.

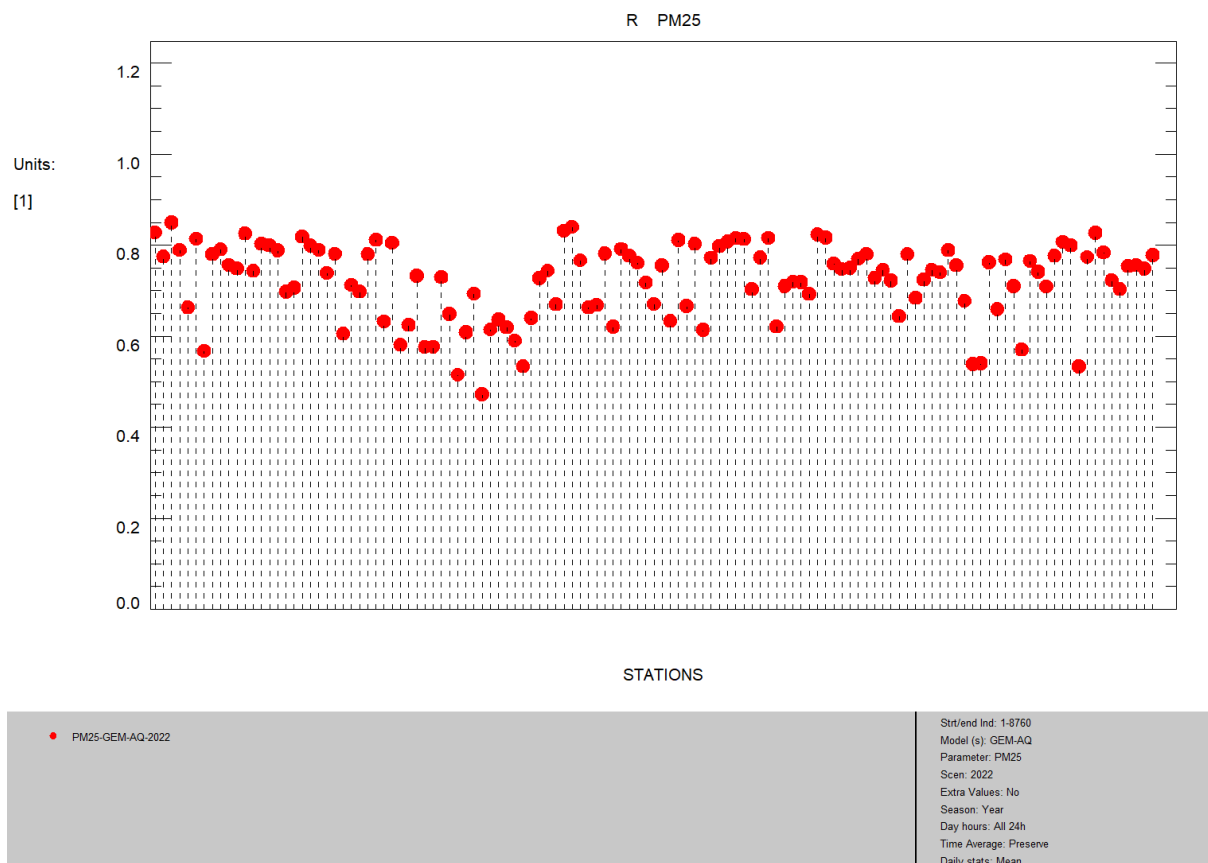
3. Pył zawieszony PM2,5

Rysunek 7 przedstawia wykres rozrzutu między pomiarami a wynikami modelu dla pyłu PM2,5. Najlepsza zgodność oraz spełnienie kryterium MQO występuje, gdy wyniki pomiarowe i modelowe układają się wzdłuż ukośnej linii prostej, wewnątrz zielonego obszaru. Wyniki modelu GEM-AQ w przypadku PM2,5 spełniają to kryterium. Model wykazuje tendencję do niewielkiego przeszacowania na stacji z najwyższymi pomierzonymi obserwacjami, co jednak nie wpływa na kryterium poprawności modelowania. Podobnie jak w przypadku pyłu PM10, zauważyć można pojedyncze stacje znajdujące się w województwie Śląskim, które wykazują tendencję odwrotną – przeszacowanie.



Rysunek 7. Wykres rozrzutu dla pyłu PM2,5, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.

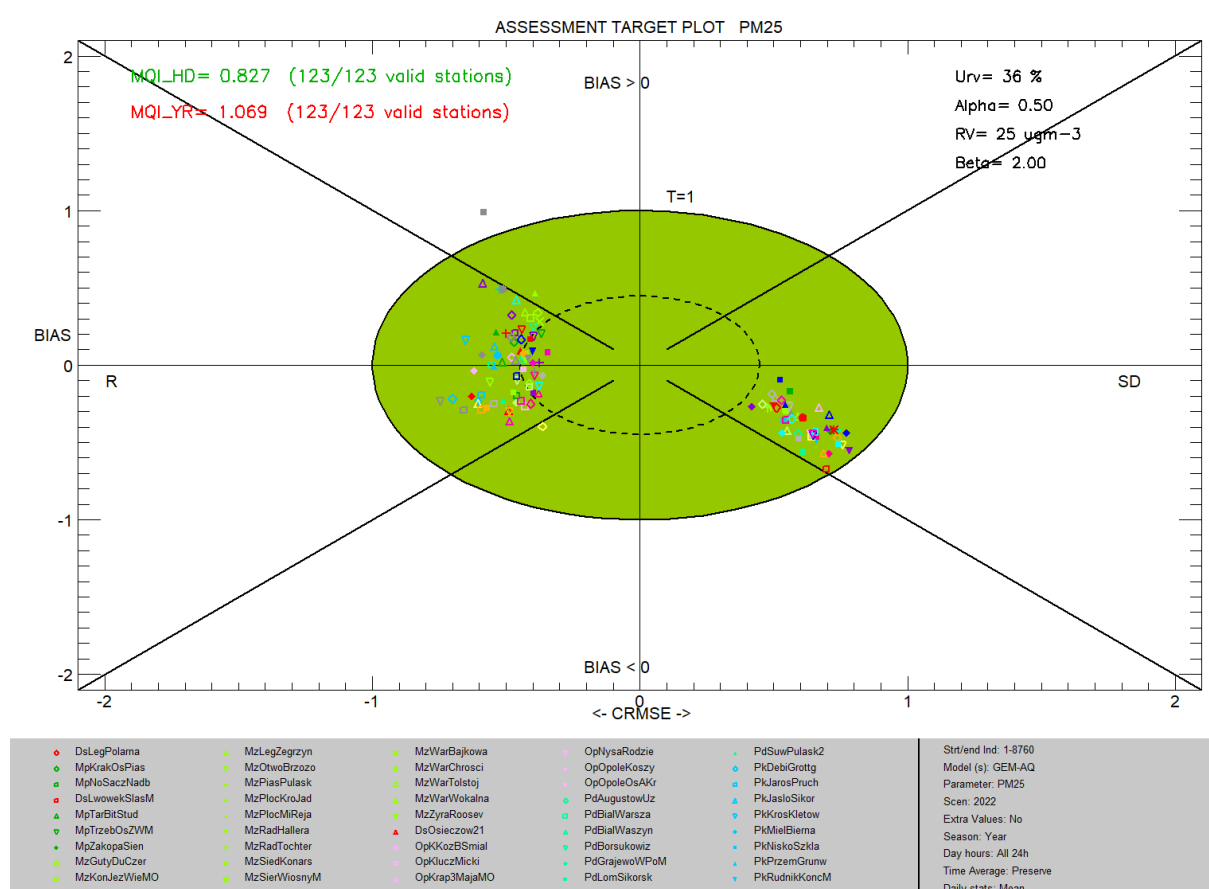
Wykres słupkowy współczynnika korelacji (**Rysunek 8**) osiągniętego dla poszczególnych stacji w przypadku pyłu PM_{2,5} wskazuje na bardzo dobrą zgodność wyników modelowania względem obserwacji, podobną jak w przypadku wyników uzyskanych dla PM₁₀. Dla większości stacji uzyskano korelację od 0.6 do 0.9. Jedynie parę stacji uzyskało korelację poniżej wspomnianego przedziału.



Rysunek 8. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla pyłu PM_{2,5}, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.

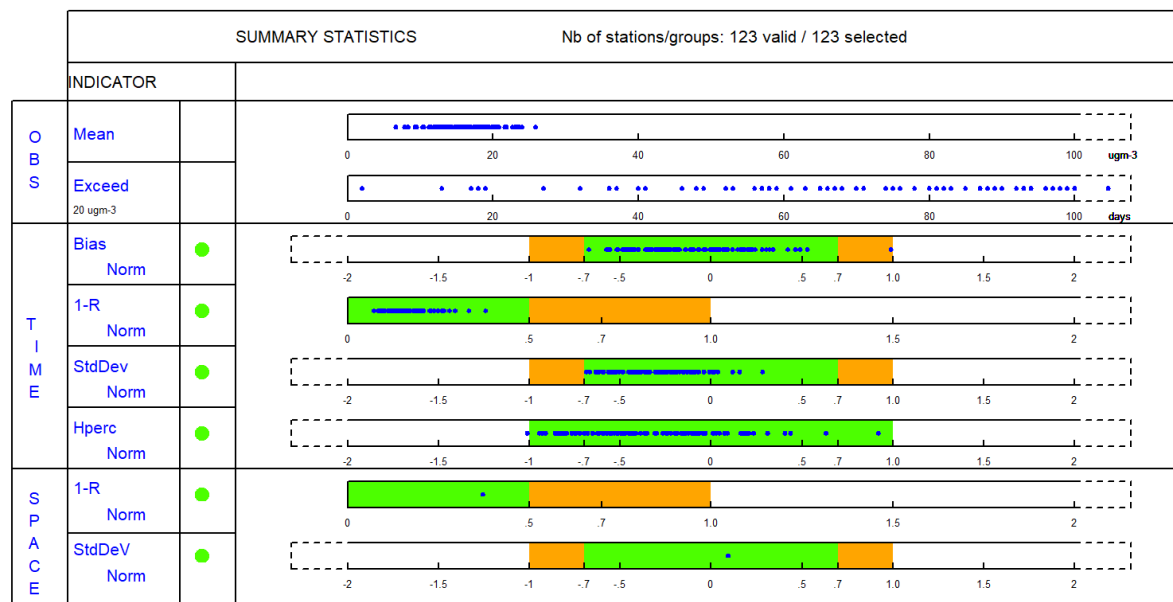
Diagram przedstawiony na poniższym rysunku (**Rysunek 9**) wskazuje na spełnienie kryterium jakości MQI dla pyłu PM_{2,5} zarówno w przypadku stężeń dobowych jak i rocznych dla 123 stacji z wystarczającą kompletnością danych. Podobnie jak w przypadku PM₁₀, wartość kryterium rocznego wynosząca 1.069 jest na znacznie niższym poziomie względem roku poprzedniego i niewiele przekracza próg kryterium. Znaczenie ma tutaj mniejszy wpływ stacji odstających, szczególnie stacji znajdujących się w województwie śląskim, a w tym lepsze odwzorowanie emisji w modelu dla tego zanieczyszczenia względem PM₁₀. Potwierdza to również analiza bez uwzględnienia stacji, która nie poprawiła w znaczącym stopniu.

Analiza diagramu wskazuje na niewielki trend niedoszacowujący oraz w przypadku pojedynczych stacji dość wysokie, względem pozostałych stacji, odchylenia standardowe. Jednak należy zaznaczyć, że stacje znajdują się wciąż w normie (zielone pole).



Rysunek 9. Diagram celu dla pyłu PM_{2,5}, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.

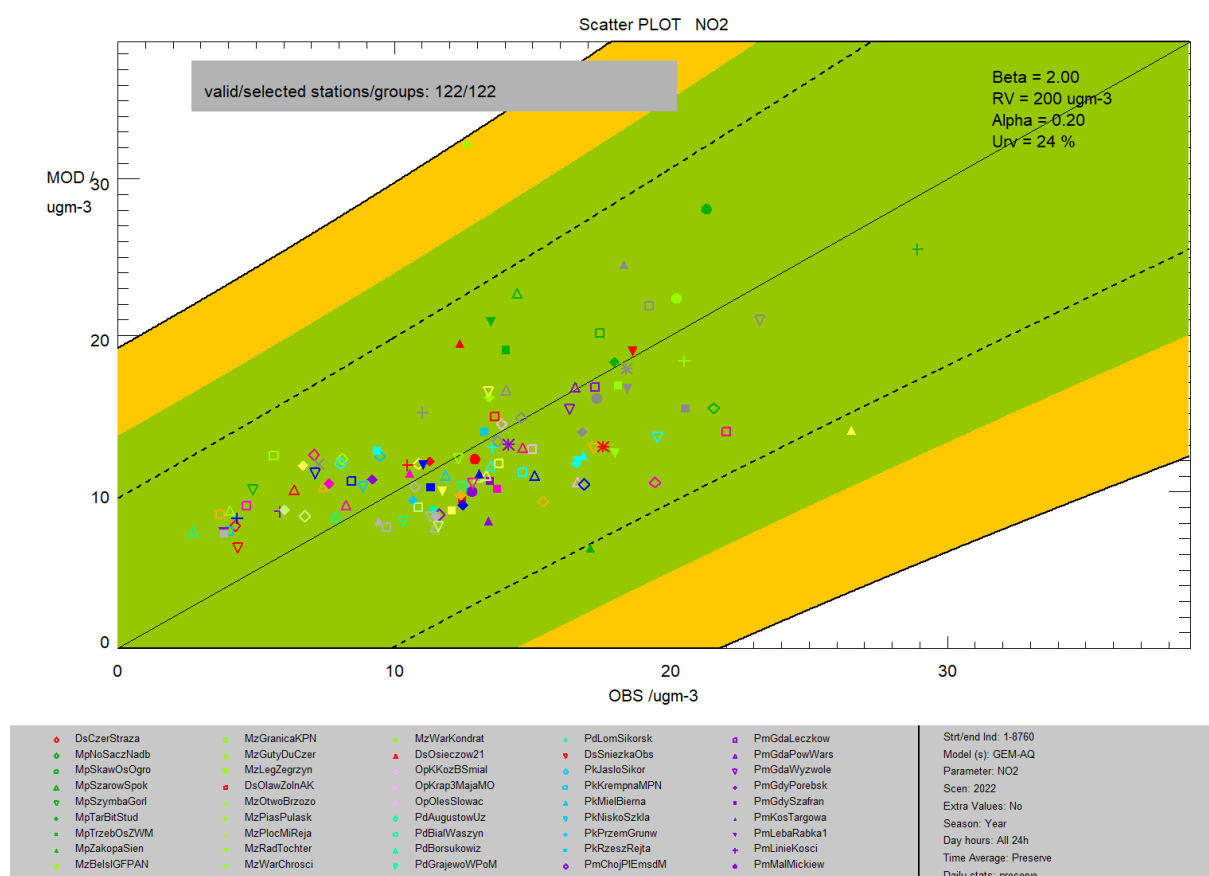
Raport podsumowujący (**Rysunek 10**) dla oceny jakości modelowania pyłu PM_{2,5} potwierdza spełnienie kryteriów błędu średniego, odchylenia standardowego oraz korelacji zarówno w ujęciu przestrzennym jak i czasowym dla minimum 90% stacji pomiarowych użytych w analizie.



Rysunek 10. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla pyłu PM_{2,5}, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.

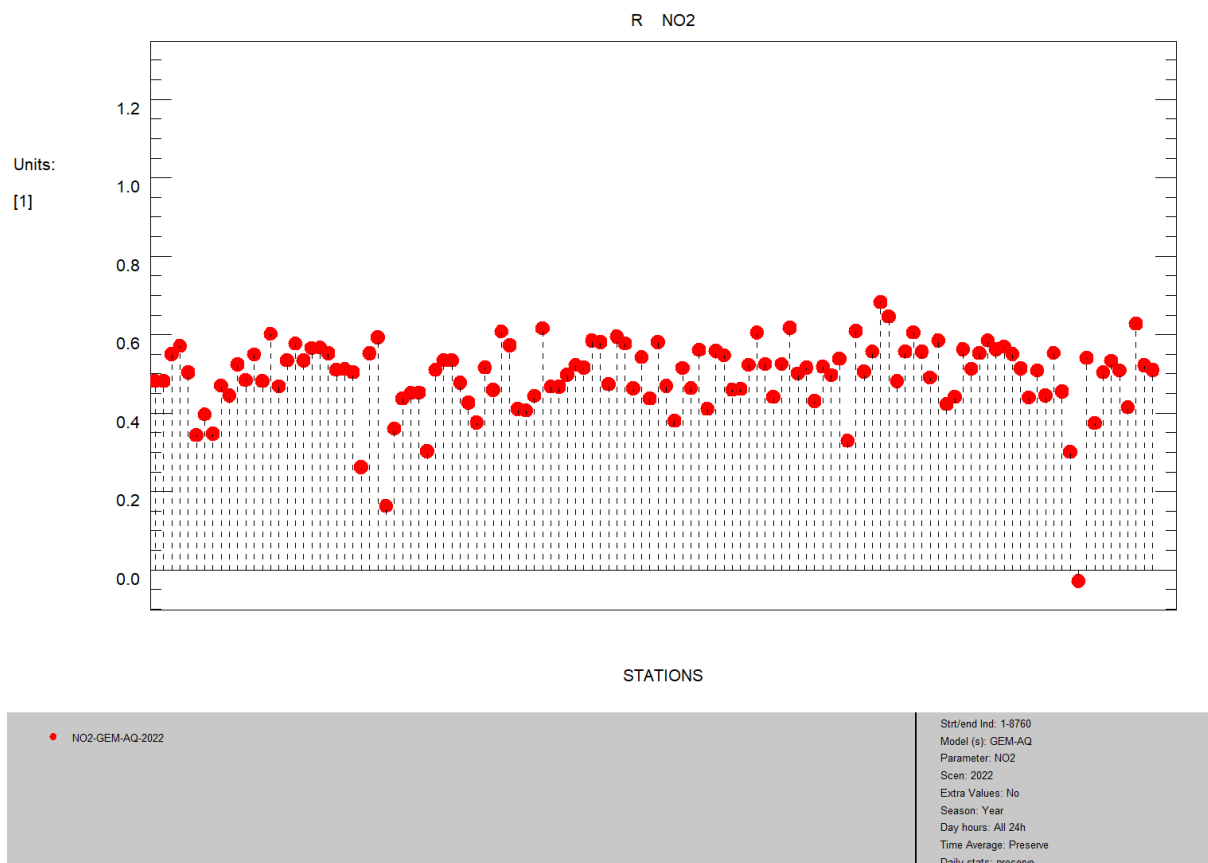
4. Dwutlenek azotu (NO₂)

Rysunek 11 przedstawia wykres rozrzutu między pomiarami a wynikami modelu dla dwutlenku azotu. Najlepsza zgodność oraz spełnienie kryterium MQO występuje, gdy wyniki pomiarowe i modelowe układają się wzdłuż ukośnej linii prostej, wewnątrz zielonego obszaru. Wyniki modelu GEM-AQ w przypadku NO₂ spełniają to kryterium dla wszystkich 122 stacji z wystarczającą kompletnością danych. Model wykazuje bardzo dobre odwzorowanie wyników dla wszystkich stacji.



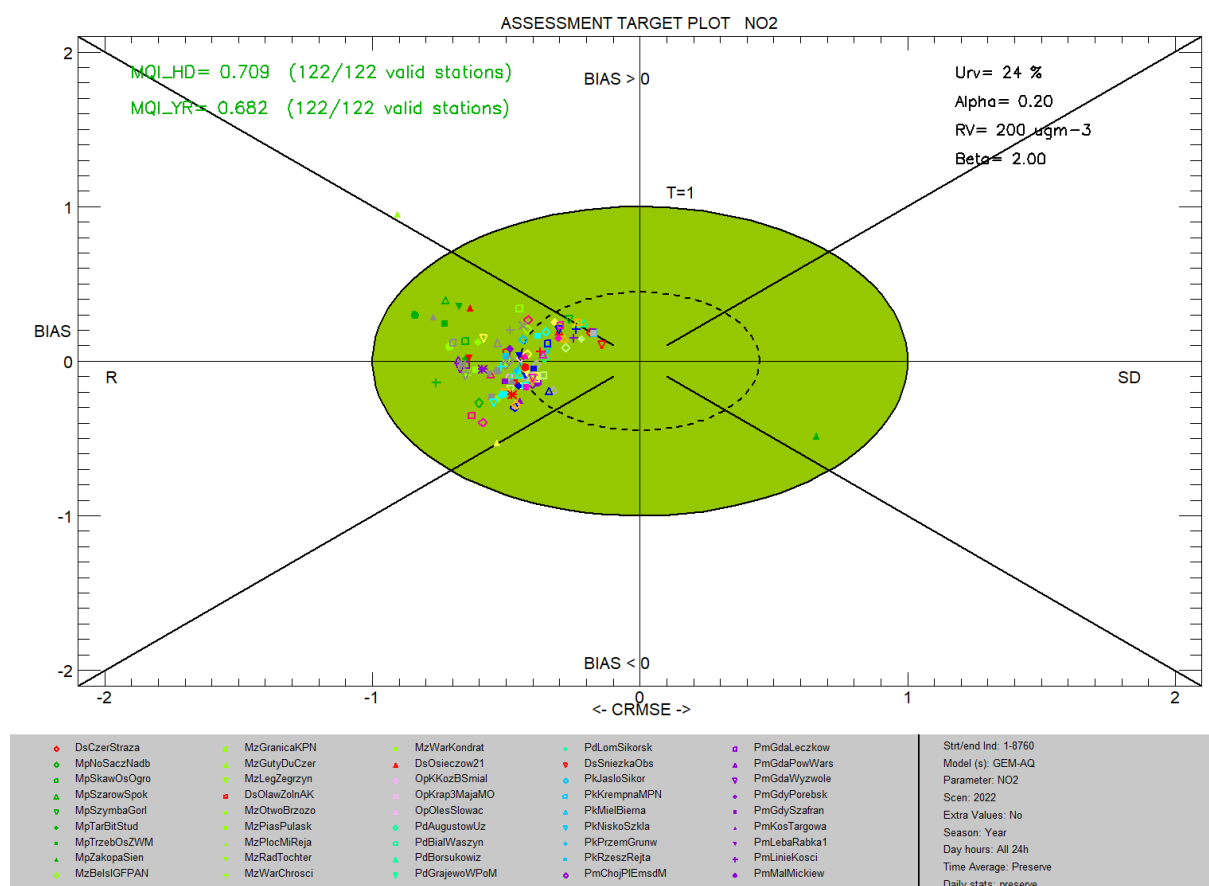
Rysunek 11. Wykres rozrzutu dla NO₂, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.

Wykres słupkowy współczynnika korelacji (**Rysunek 12**) osiągniętego dla poszczególnych stacji w przypadku NO₂ wskazuje na dobrą zgodność wyników modelowania względem obserwacji. Dla większości stacji uzyskano korelację od 0.4 do 0.7. Jedynie dla pojedynczych stacji korelacja wyniosła poniżej 0.4.



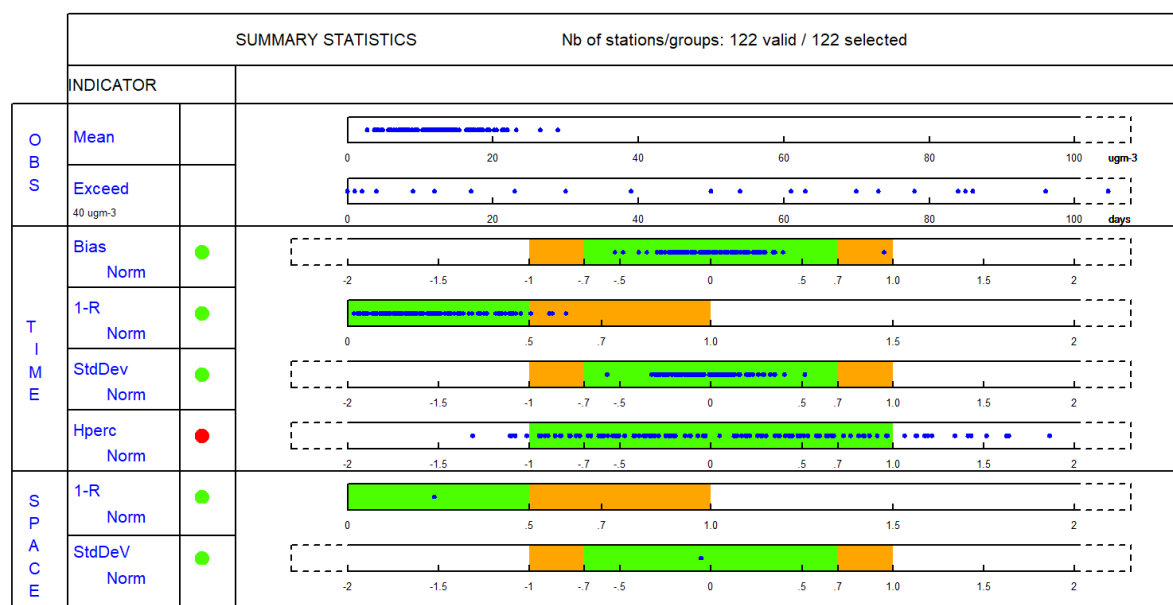
Rysunek 12. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla NO₂, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.

Diagram celu (**Rysunek 13**) wskazuje na spełnienie kryterium jakości MQI dla NO₂ w przypadku stężeń godzinowych na 122 stacji z wystarczającą kompletnością danych. Wysokie wyniki, zarówno kryterium dobowego oraz rocznego (0,709 i 0,682) odzwierciedlają bardzo dobrą zgodność wyników modelowania względem pomiarów, przedstawionej już na wykresie rozproszenia i korelacji. Analiza diagramu wskazuje na niewielki trend niedoszacowujący.



Rysunek 13. Diagram celu dla NO₂, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.

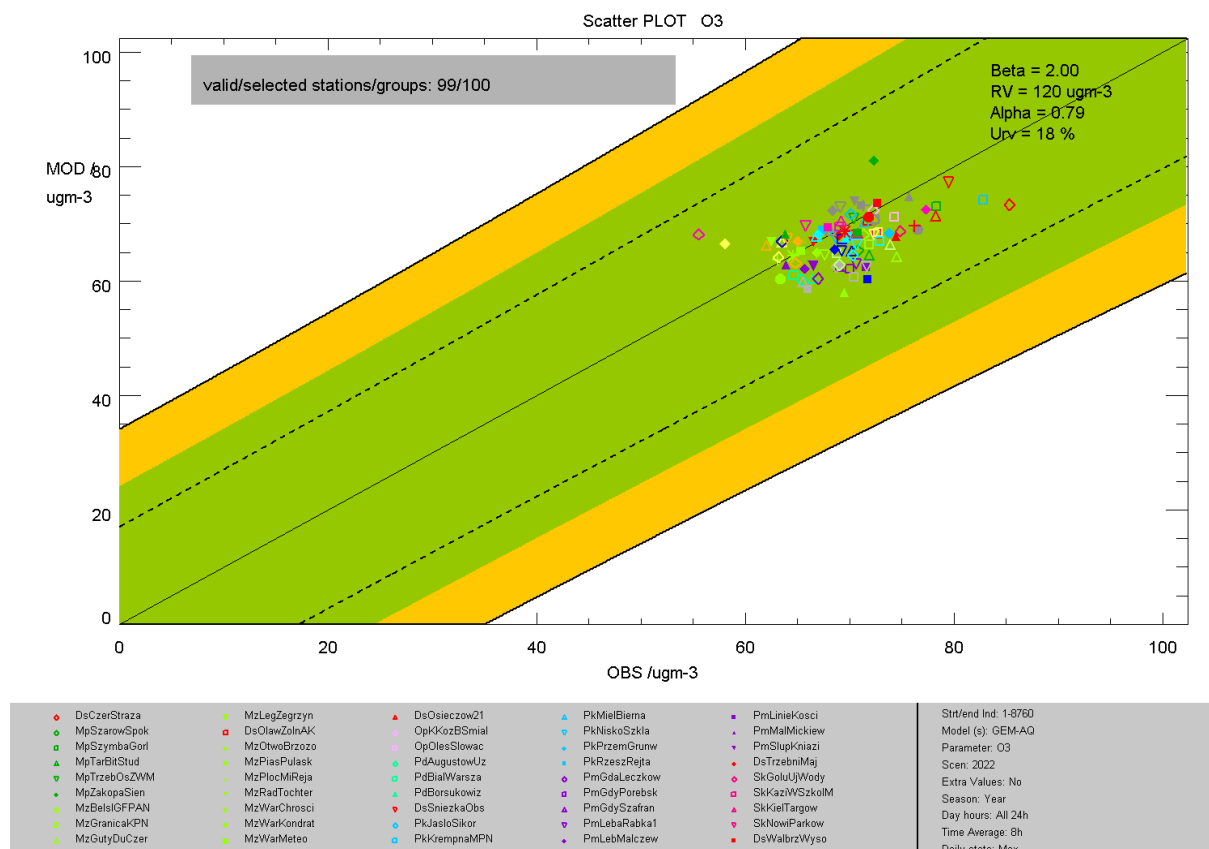
Raport podsumowujący (**Rysunek 14**) dla oceny jakości modelowania NO₂ potwierdza spełnienie kryteriów błędu średniego, odchylenia standardowego oraz korelacji zarówno w ujęciu przestrzennym jak i czasowym dla minimum 90% stacji pomiarowych użytych w analizie. Raport wskazuje również na zbyt niską możliwość modelu do odtworzenia najwyższych stężeń omawianego zanieczyszczenia (Hperc Norm).



Rysunek 14. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla NO₂, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.

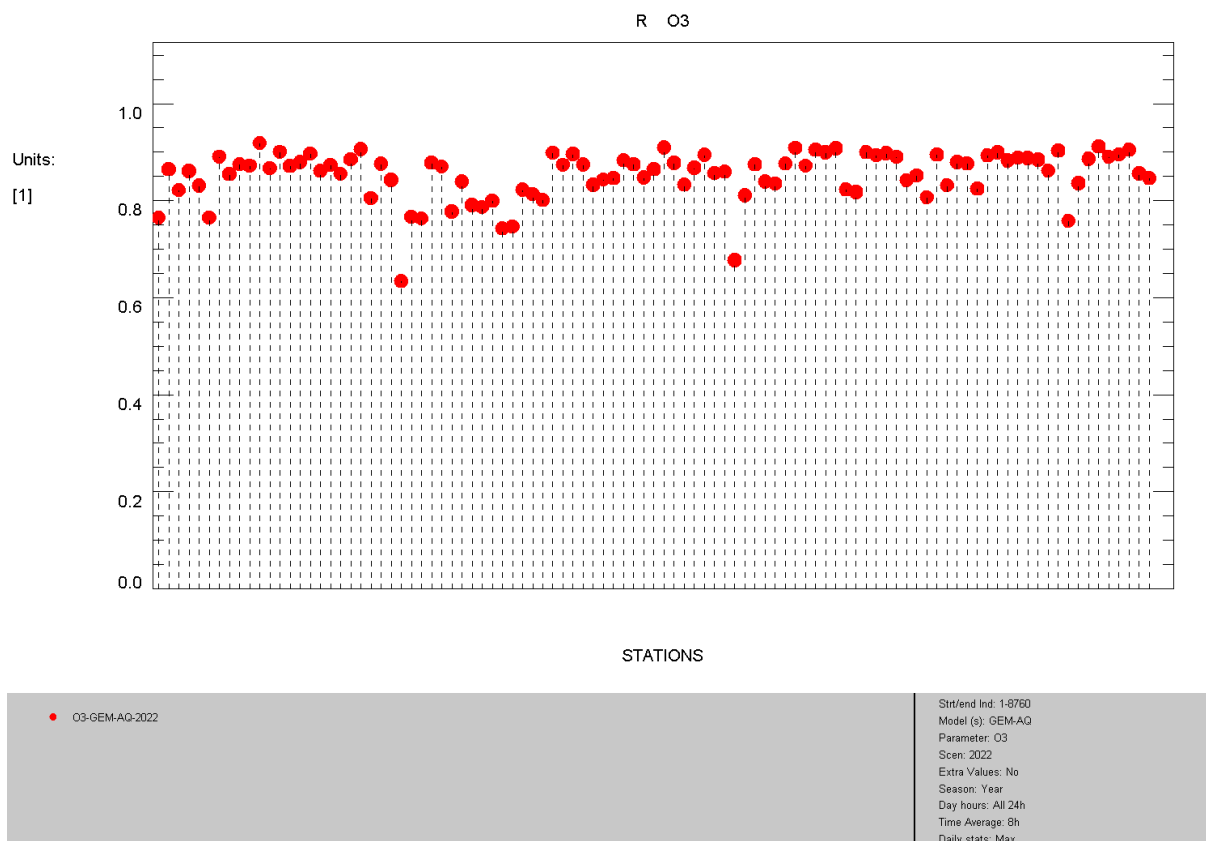
5. Ozon (O₃)

Rysunek 15 przedstawia wykres rozrzutu między pomiarami a wynikami modelu dla ozonu. Najlepsza zgodność oraz spełnienie kryterium MQO występuje, gdy wyniki pomiarowe i modelowe układają się wzdłuż ukośnej linii prostej, wewnątrz zielonego obszaru. Wyniki modelu GEM-AQ w przypadku ozonu spełniają to kryterium, a modelowane O₃ bardzo dobrze odwzorowuje pomiary dla 99 stacji z wystarczającą kompletnością danych.



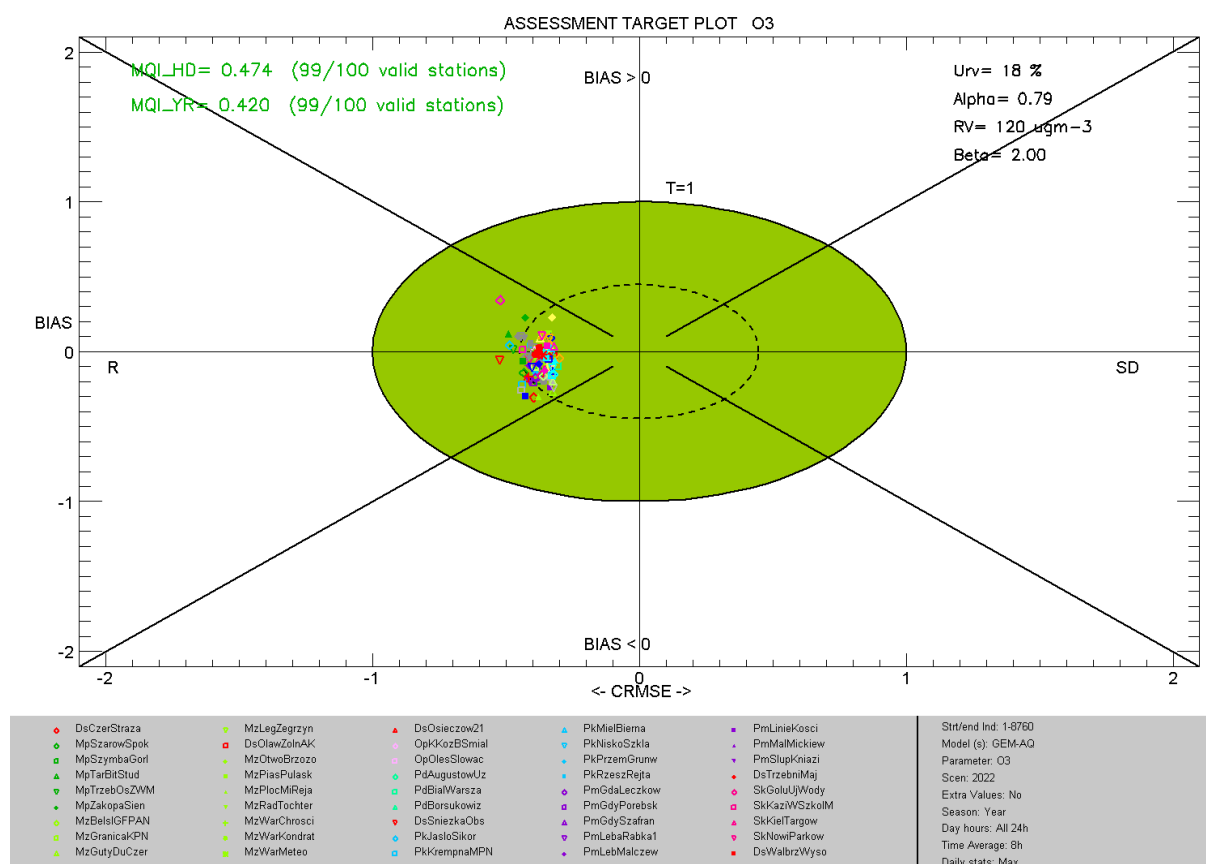
Rysunek 15. Wykres rozrzutu dla O₃, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.

Wykres słupkowy współczynnika korelacji (**Rysunek 16**) osiągniętego dla poszczególnych stacji w przypadku ozonu wskazuje na bardzo dobrą zgodność wyników modelowania względem obserwacji, najlepszą ze wszystkich modelowanych zanieczyszczeń. Dla większości stacji uzyskano korelację powyżej 0.8. Jedynie około 10% stacji uzyskało korelację w granicach od 0.6 a 0.8.



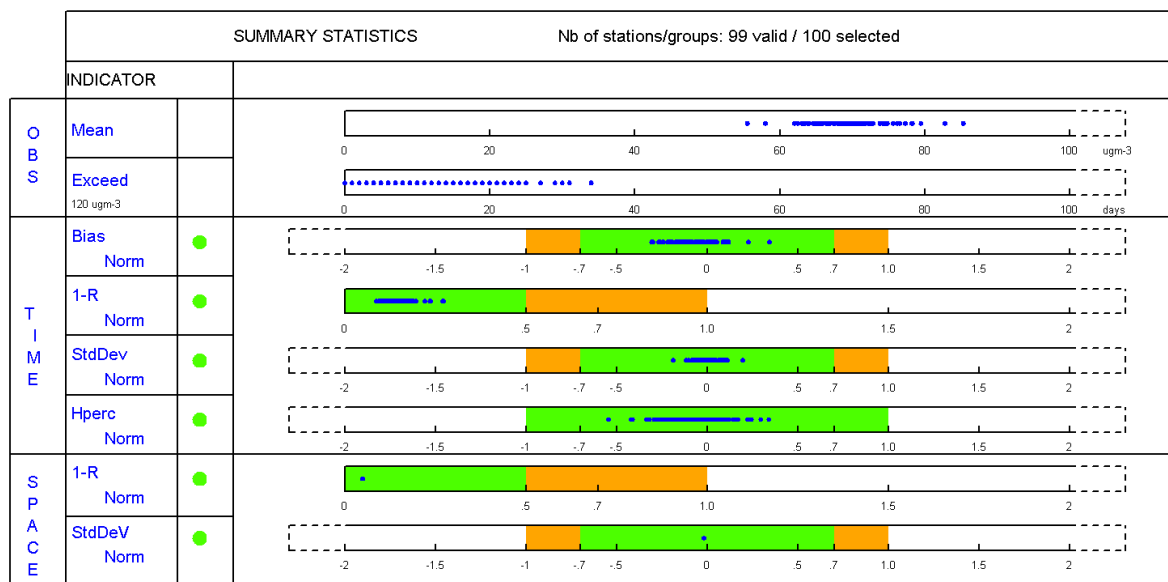
Rysunek 16. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla O_3 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.

Diagram celu (**Rysunek 17**) wskazuje na spełnienie kryterium jakości MQI dla ozonu zarówno w przypadku stężeń dobowych jak i rocznych dla 99 stacji z wystarczającą kompletnością danych. Niezwykle wysoka wartość wskaźników MQI (0.474, 0.420) jest odzwierciedleniem bardzo dobrej zgodności wyników modelowania względem pomiarów, przedstawionej już na wykresie rozproszenia i korelacji. Analiza wykresu wskazuje na niewielki trend przeszacowujący.



Rysunek 17. Diagram celu dla O₃, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.

Raport podsumowujący (**Rysunek 18**) dla oceny jakości modelowania ozonu potwierdza spełnienie kryteriów błędu średniego, odchylenia standardowego oraz korelacji zarówno w ujęciu przestrzennym jak i czasowym dla minimum 90% stacji pomiarowych użytych w analizie.



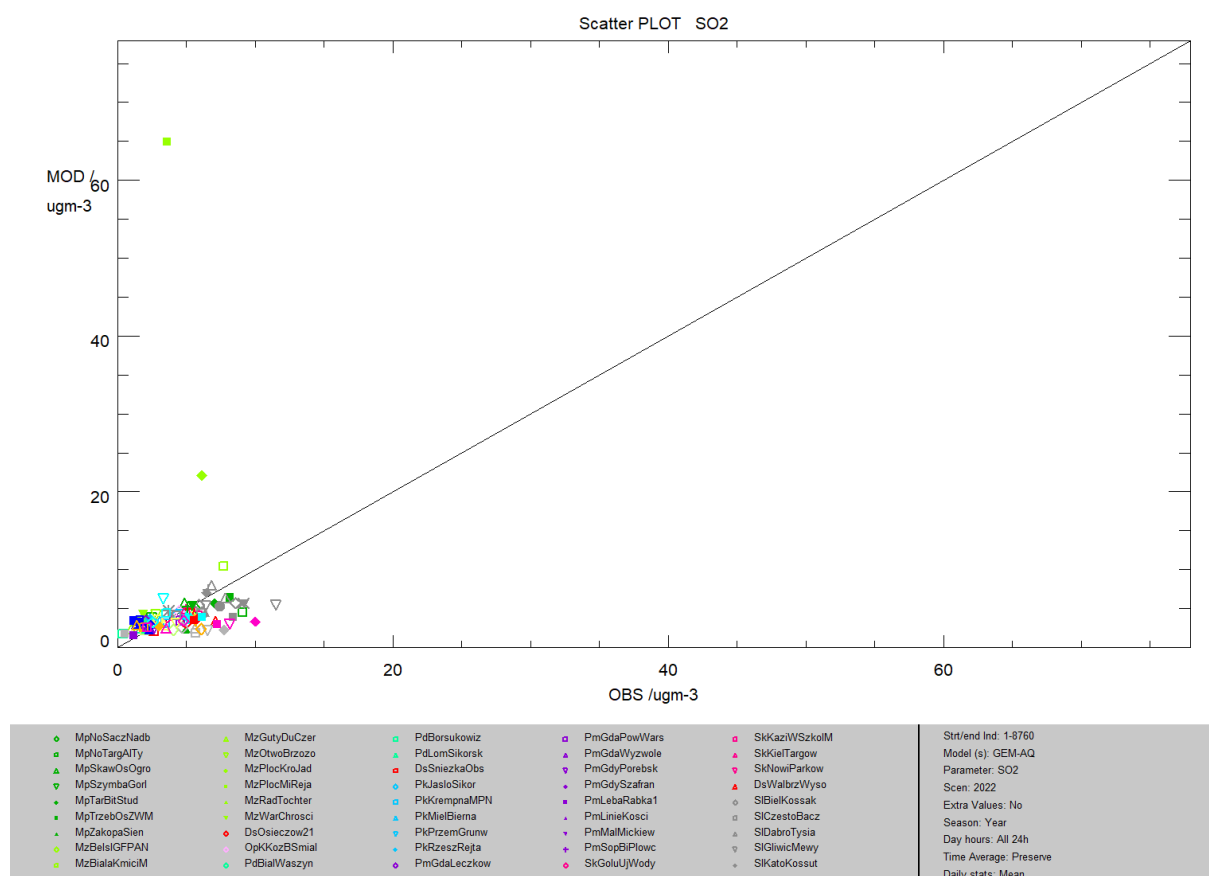
Rysunek 18. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla O₃, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.

6. Dwutlenek siarki (SO₂)

DELTA tool nie posiada możliwości stworzenia diagramu celu oraz pełnej analizy jakościowej na potrzeby ewaluacji modelowania dwutlenku siarki. Z tego powodu postanowiono przedstawić podstawową analizę statystyczną opartą o wykres rozrzutu oraz wykresy słupkowe korelacji i błędu średniego.

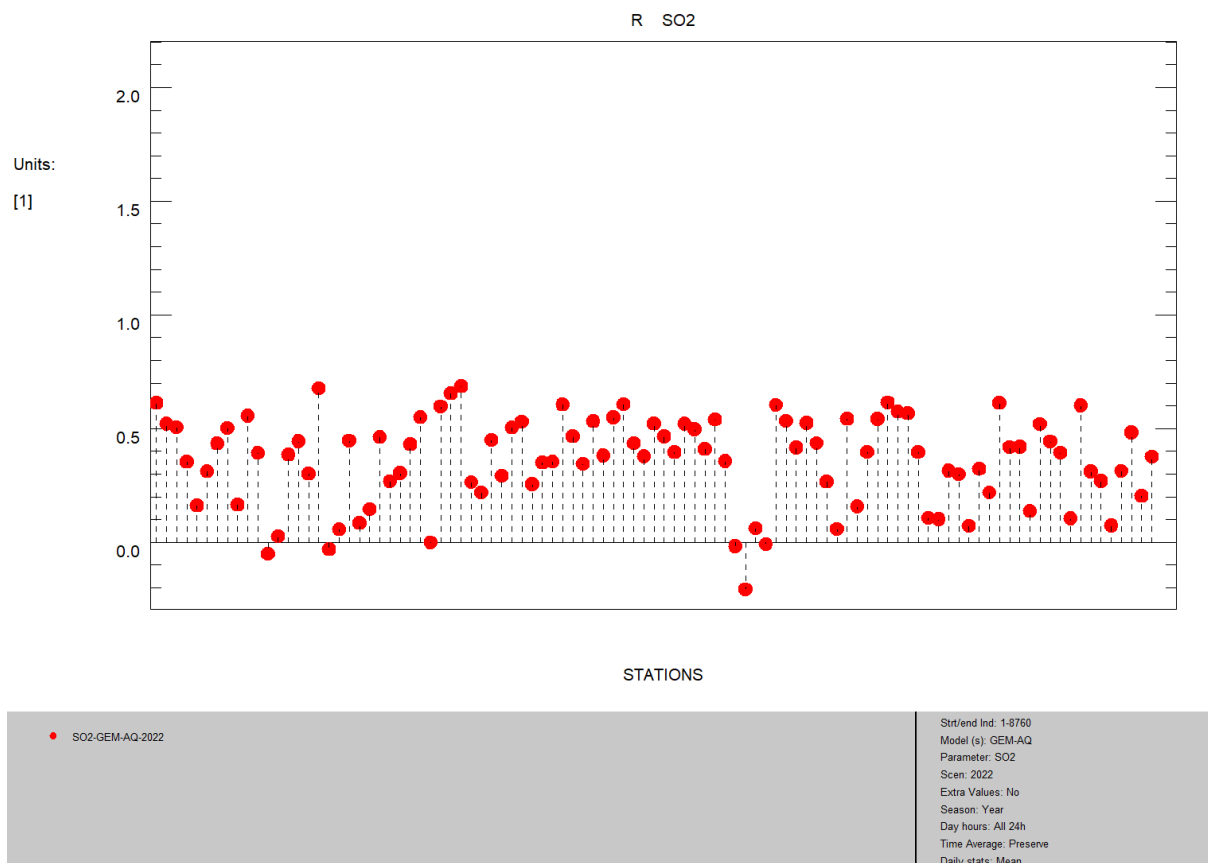
Wykres rozrzutu wskazuje na dobre odwzorowanie stężeń zmierzonych na większości stacji w Polsce.

Rysunek 19 przedstawia wykres rozrzutu między pomiarami a wynikami modelu dla dwutlenku siarki. Najlepsza zgodność występuje, gdy wyniki pomiarowe i modelowe układają się wzdłuż ukośnej linii prostej. Wykres rozrzutu wskazuje na dobre odwzorowanie stężeń zmierzonych na większości stacji w Polsce przez model GEM-AQ. Niewielka ilość stacji odstających występuje głównie w przedziale najwyższych stężeń. Natomiast najbardziej odstające stacje znajdują się w mieście Płock. Analizy wykazały, że bardzo wysokie przeszacowania dla dwóch stacji znajdujących się w obrębie tej aglomeracji, wynikają bezpośrednio inwentaryzacji emisji.



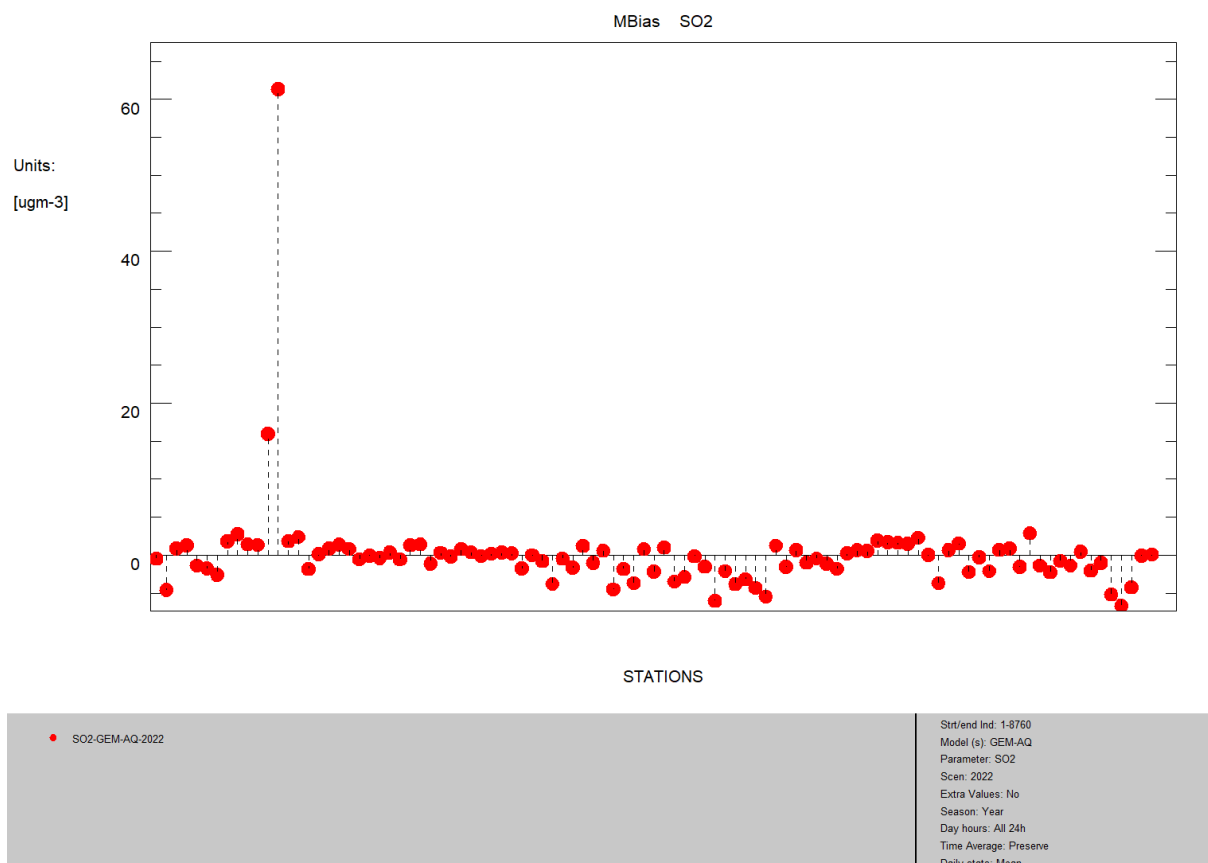
Rysunek 19. Wykres rozrzutu dla SO₂, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.

Wykres słupkowy współczynnika korelacji (**Rysunek 20**) osiągniętego dla poszczególnych stacji w przypadku dwutlenku siarki wskazuje na dobrą zgodność wyników modelowania względem obserwacji. Dla większości stacji uzyskano korelację od 0.4 do 0.8. Dla części stacji uzyskano korelację poniżej 0.3 lub korelację ujemną, co może być spowodowane dobraniem nieodpowiedniego profilu czasowego uwalniania emisji.



Rysunek 20. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla SO_2 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.

Wykres słupkowych średnich błędów modelu względem obserwacji dla dwutlenku siarki (**Rysunek 21**) wskazuje na niewielką przewagę trendu niedoszacowania, choć najwyższe błędy związane są z przeszacowaniem. Błędy średnie są niskie – zawierają się prawie w całości w przedziale od -5 do 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Zdecydowana większość jest jednak mniejsza (od -2 do 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Duży dodatni błąd średni wystąpił dla dwóch stacji położonych w województwie mazowieckim w mieście Płock.

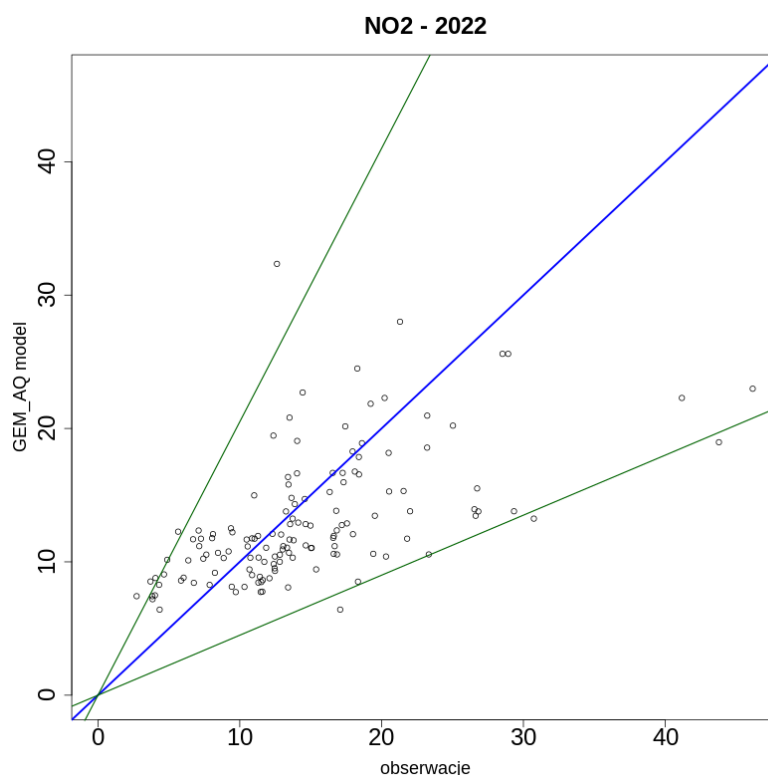


Rysunek 21. Wykres słupkowych średnich błędów dla SO_2 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.

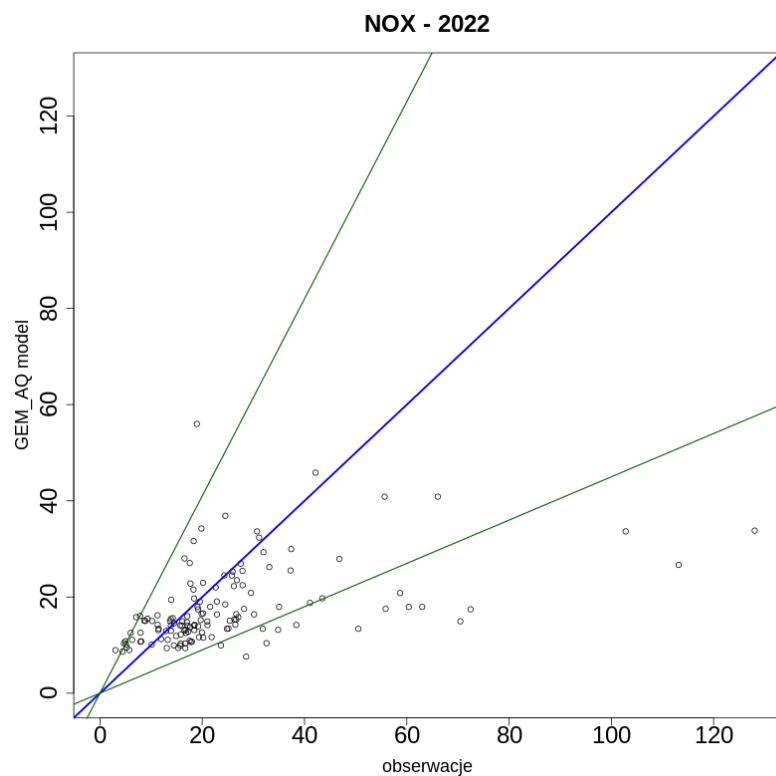
7. Zestawienie zgodności wyników modelowania z pomiarami dla poszczególnych stanowisk – na podstawie szacowania niepewności modelowania

Rysunki 20 – 26 przedstawiają wykresy rozproszenia obrazujące średnią roczną wartość zanieczyszczenia obliczoną na podstawie obserwacji, względem wyniku modelowania otrzymanego dla lokalizacji danej stacji pomiarowej. Im bliżej punkt zbliżony do niebieskiej linii na wykresie, tym bliższy wynik modelowania względem pomiaru. Zielone linie to graficzna prezentacja kryterium niepewności modelowania opisanego przez Dyrektywę CAFE w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy (2008/50/WE). Jeżeli znaczniki znajdują się pomiędzy zielonymi liniami oznacza to dla danej stacji pomiarowej spełnienie kryterium przez zastosowane modelowanie. Niepewność modelowania uzyskana dla stacji poza tym obszarem jest zbyt duża i nie spełnia ww. kryterium.

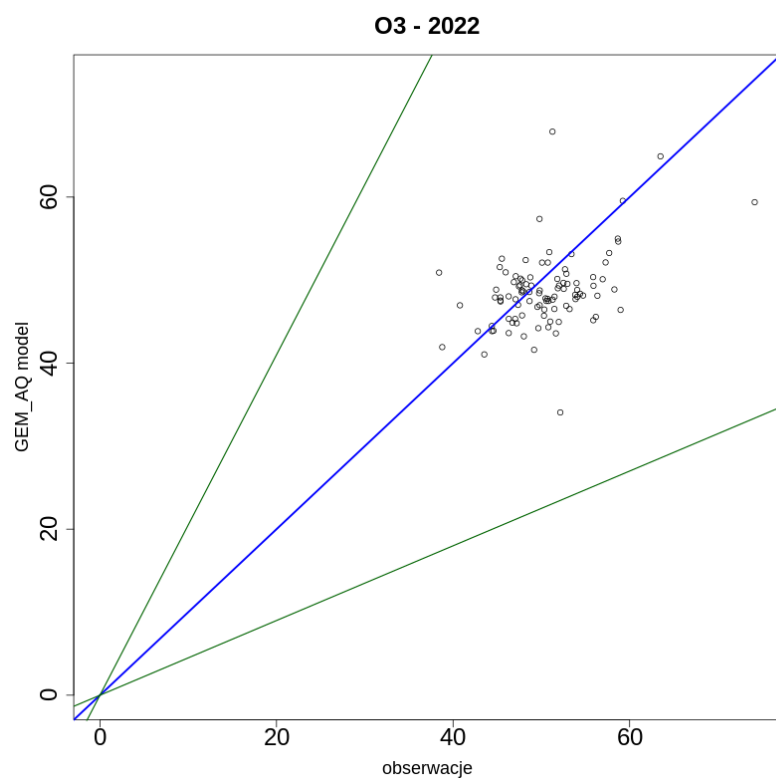
W tabeli 1 – 4 zawarto wartość procentową średnich dobowych (NO_2 , SO_2 , PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$), maksymalnych dobowych ośmiogodzinnych średnich kroczących (O_3) oraz średnich rocznych (NO_x , B(a)P) wyników modelowania spełniających kryterium niepewności wg. dyrektywy 2008/50/WE dla poszczególnych stanowisk pomiarowych. W tabelach 1 – 3 zamieszczono procentową ilość par model/obserwacja (dla danego uśrednienia) spełniających kryterium niepewności modelowania na danej stacji. Modelowanie uznaje się za dobre, w momencie, gdy co najmniej 90% takich par spełnia kryterium niepewności. W tabeli 4 przedstawiono informację, dla których stacji średnia roczna wyliczona przez model spełnia ww. kryterium.



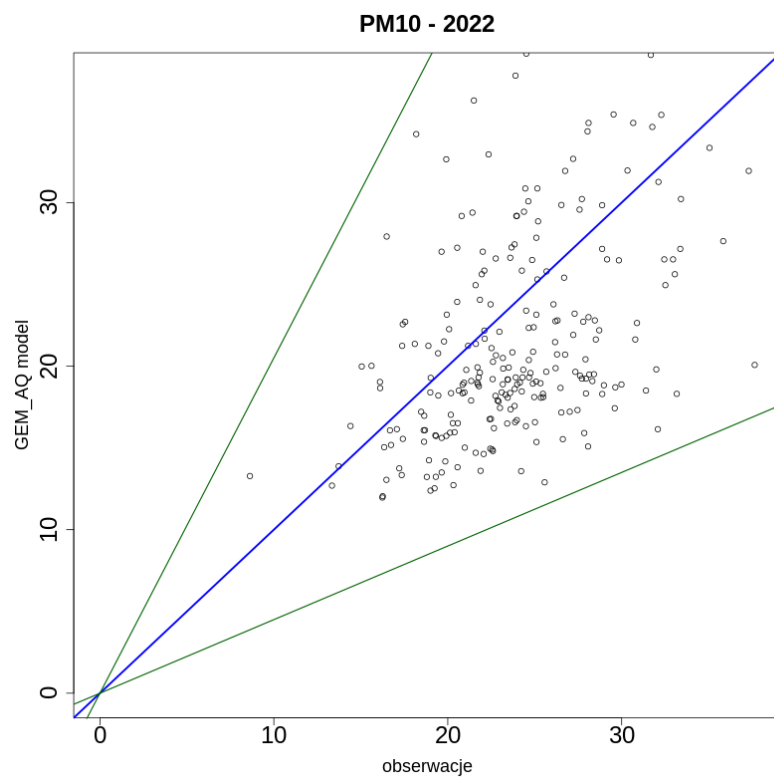
Rysunek 22. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń NO_2



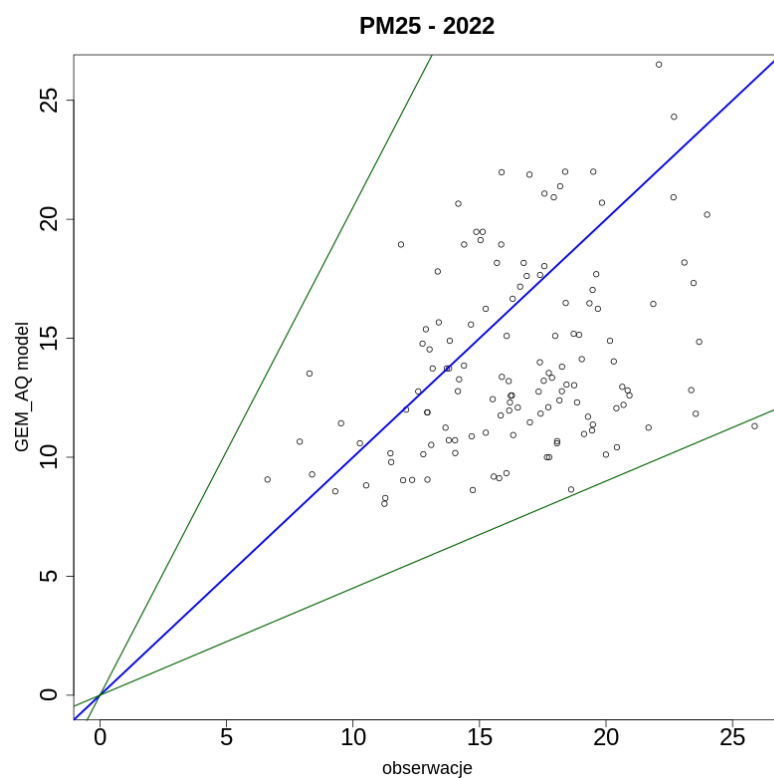
Rysunek 23. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń NO_x



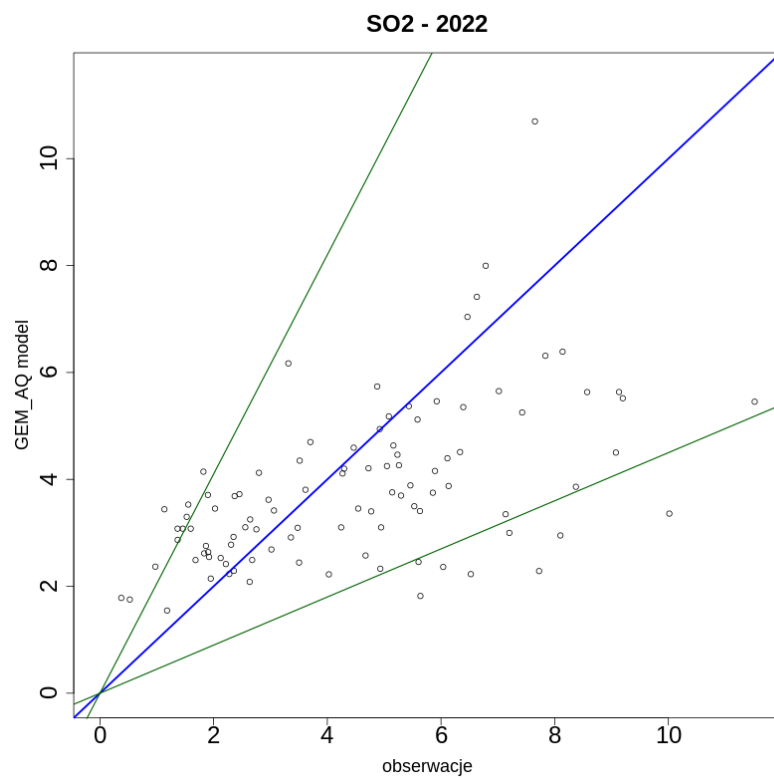
Rysunek 24. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń O_3



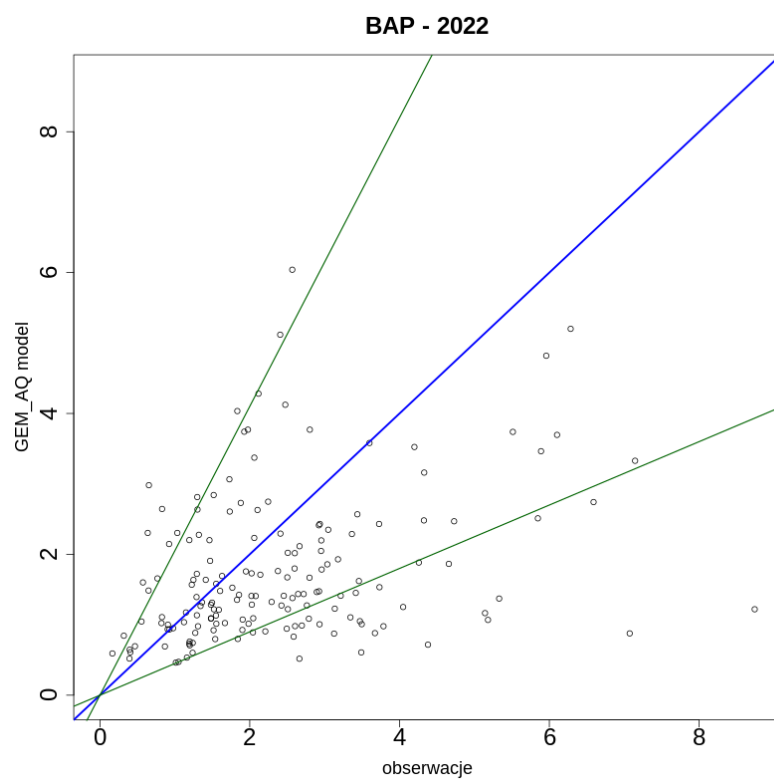
Rysunek 25. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń PM10



Rysunek 26. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń PM2,5



Rysunek 27. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń SO₂



Rysunek 28. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń B(a)P

Tabela 1 Określenie spełnienia kryterium niepewności wg. dyrektywy 2008/50/WE przez średnie dobowe wyniki modelowania dla poszczególnych stanowisk pomiarowych – NO₂ i SO₂.

NO2		SO2	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
DsJelGorOgin	NIE	DsJelGorOgin	NIE
DsKlodzSzkol	TAK	DsLegAlRzecz	TAK
DsLegAlRzecz	TAK	DsOsieczow21	NIE
DsOlawZolnAK	TAK	DsSniezkaObs	TAK
DsOsieczow21	NIE	DsWalbrzWyso	TAK
DsSniezkaObs	TAK	DsWrocWybCon	NIE
DsTrzebniMaj	TAK	KpBydWarszaw	NIE
DsWalbrzWyso	TAK	KpGrudPilsud	TAK
DsWrocAlWisn	TAK	KpInowSolank	TAK
DsWrocBartni	NIE	KpKoniczynka	NIE
DsWrocWybCon	NIE	KpToruDziewu	NIE
KpBydPIPozna	TAK	KpToruWSikor	NIE
KpBydWarszaw	TAK	KpWloclKalis	NIE
KpCiechTezni	TAK	KpZielBoryTu	NIE
KpGrudPilsud	TAK	LbBiaPodOrze	NIE
KpInowSolank	TAK	LbFlorianRPN	NIE
KpKoniczynka	TAK	LbJarczWolaM	NIE
KpNaklWawrzy	NIE	LbLubObywate	NIE
KpSolecRowecMOB	TAK	LbZamoHrubie	NIE
KpToruDziewu	TAK	LdGajewUjWod	NIE
KpToruKaszow	TAK	LdLodzGdansk	NIE
KpWloclKalis	NIE	LdPabiKonsta	TAK
KpWloclOkrze	NIE	LdParzniUjWo	TAK
KpZielBoryTu	NIE	LdPioTrKraPr	TAK
LbBiaPodOrze	NIE	LdRadomsRoln	TAK
LbFlorianRPN	NIE	LdZgieMielcz	TAK
LbJarczWolaM	NIE	LuGorzKosGdy	TAK
LbLubObywate	NIE	LuSmolBytnic	TAK
LbZamoHrubie	NIE	LuSulecDudka	TAK
LdGajewUjWod	TAK	LuWsKaziWiel	TAK
LdKutn1Maja7MOB	TAK	LuZarySzyman	TAK
LdLaskNarutoMOB	TAK	LuZielKrotka	TAK
LdLodzGdansk	TAK	MpKrakBujaka	TAK
LdLodzJanPaw	TAK	MpKrakBulwar	TAK
LdPabiKonsta	TAK	MpNoSacznadb	TAK
LdParzniUjWo	TAK	MpNoTargAlTy	TAK
LdPioTrKraPr	TAK	MpSkawOsOgro	TAK
LdRadomsRoln	TAK	MpSzymbaGorl	TAK

NO2		SO2	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
LdZgieMielcz	TAK	MpTarBitStud	TAK
LuGorzKosGdy	TAK	MpTrzebOsZWM	TAK
LuSmolBytnic	TAK	MpZakopaSien	NIE
LuSulecDudka	TAK	MzBelsIGFPAN	NIE
LuWsKaziWiel	TAK	MzBialaKmiciMOB	NIE
LuZaganKochaMOB	TAK	MzGutyDuCzer	NIE
LuZarySzyman	TAK	MzOtwoBrzozo	NIE
LuZielKrotka	TAK	MzPlocKroJad	NIE
MpKaszowLisz	TAK	MzPlocMiReja	NIE
MpKrakBujaka	TAK	MzRadTochter	NIE
MpKrakBulwar	TAK	MzWarChrosci	NIE
MpKrakDietla	TAK	OpKKozBSmial	NIE
MpNoSacznadb	TAK	PdBialWaszyn	TAK
MpSkawOsOgro	TAK	PdBorsukowiz	NIE
MpSzarowSpok	TAK	PdLomSikorsk	NIE
MpSzymbaGorl	TAK	PkJasloSikor	TAK
MpTarBitStud	TAK	PkKrempnaMPN	TAK
MpTarRoSitko	TAK	PkMielBierna	TAK
MpTrzebOsZWM	TAK	PkPrzemGrunw	TAK
MpZakopaSien	TAK	PkRzeszRejta	TAK
MzBelsIGFPAN	TAK	PmGdaLeczkow	TAK
MzGranicaKPN	TAK	PmGdaPowWars	TAK
MzGutyDuCzer	TAK	PmGdaWyzwole	TAK
MzLegZegrzyn	TAK	PmGdyPorebsk	TAK
MzOtwoBrzozo	TAK	PmGdySzafran	TAK
MzPiasPulask	TAK	PmLebaRabka1	TAK
MzPlocMiReja	TAK	PmLinieKosci	TAK
MzRadTochter	TAK	PmMalMickiew	TAK
MzWarAlNiepo	TAK	PmSopBiPlowc	TAK
MzWarChrosci	TAK	SkGoluUjWody	TAK
MzWarKondrat	TAK	SkKaziWSzkolMOB	TAK
OpKKozBSmial	TAK	SkKielTargow	TAK
OpKrap3MajaMOB	TAK	SkNowiParkow	TAK
OpOlesSlowac	TAK	SlBielKossak	TAK
PdAugustowUz	TAK	SlCzestoBacz	TAK
PdBialAlPils	TAK	SlDabroTysia	TAK
PdBialWaszyn	TAK	SlGliwicMewy	TAK
PdBorsukowiz	TAK	SlKatoKossut	TAK
PdGrajewoWPoMOB	TAK	SlLubSzymal	TAK
PdLomSikorsk	TAK	SlRaciborzWPMOB	TAK

NO2		SO2	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
PkJasloSikor	TAK	SI Rybni Borki	TAK
PkKrempnaMPN	TAK	SI Sosno Lubel	TAK
PkMielBierna	TAK	SI Tychy Tolst	NIE
PkNiskoSzkl	TAK	SI Ustron Sana	NIE
PkPrzemGrunw	TAK	SI Wodz Galczy	NIE
PkRzeszPilsu	TAK	SI Zab Sklo Cur	TAK
PkRzeszRejta	TAK	SI Zlot Pot Les	NIE
PmChojPIEmsdMOB	TAK	SI Zory Sikor2	NIE
PmGdaLeczkow	TAK	SI Zywie Koper	NIE
PmGdaPowWars	TAK	Wm Elb Bazynsk	NIE
PmGdaWyzwole	TAK	Wm Elk Stadion	NIE
PmGdyPorebsk	TAK	Wm Gold Jacwie	NIE
PmGdySzafran	TAK	Wm Ols Puszkin	NIE
PmKosTargowa	TAK	Wm Ostr Pilsud	NIE
PmLebaRabka1	TAK	Wm Puszcza Bor	NIE
PmLinieKosci	TAK	Wp Kali Sawick	NIE
PmMalMickiew	TAK	Wp Kozie os Les	NIE
PmSopBiPlowc	TAK	Wp Piaski Krzy	NIE
SkGoluUjWody	TAK	Wp Pozn Dabrow	NIE
SkKielTargow	TAK	Zp Kosz Chopin	NIE
SkKielWarsz1	TAK	Zp Szczec Prze	TAK
SkNowiParkow	TAK	Zp Szcz Pilsud	TAK
SI Biel Partyz	TAK	Zp Widu Bul Ryb	TAK
SI Czes to Arm K	TAK		
SI Czes to Bacz	TAK		
SI Dabro Tysia	TAK		
SI Gocza Uzd ro MOB	TAK		
SI Jastr Zdroj	TAK		
SI Kato Kossut	TAK		
SI Kato Pleb A4	TAK		
SI Raciborz WPMOB	TAK		
SI Rybni Borki	TAK		
SI Sosno Lubel	TAK		
SI Tychy Tolst	TAK		
SI Ustron Sana	TAK		
SI Wodz Galczy	TAK		
SI Zab Sklo Cur	TAK		
SI Zlot Pot Les	TAK		
SI Zywie Koper	TAK		
Wm Elb Bazynsk	TAK		

NO2		SO2	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
WmElkStadion	TAK		
WmGoldJacwie	TAK		
WmOlsPuszkIn	TAK		
WmOstrPilsud	TAK		
WmPuszczaBor	TAK		
WmSzczPolskMOB	TAK		
WpBoroDrapal	TAK		
WpKaliSawick	TAK		
WpKoniWyszyn	TAK		
WpKozieosLes	TAK		
WpPiaskiKrzy	TAK		
WpPilaKusoci	TAK		
WpPoznDabrow	TAK		
WpSzamotKollMOB	TAK		
ZpKamSzpitalMOB	TAK		
ZpKoszArKraj	TAK		
ZpKoszChopin	TAK		
ZpSzczAndrze	TAK		
ZpSzczecPrze	TAK		
ZpWiduBulRyb	TAK		

Tabela 2 Określenie spełnienia kryterium niepewności wg. dyrektywy 2008/50/WE przez średnie dobowe wyniki modelowania dla poszczególnych stanowisk pomiarowych – PM10 i PM2,5.

PM10		PM2,5	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
DsDziałoszyn	NIE	DsDziałoszyn	NIE
DsDziePilsud	NIE	DsJedlinaZdrMOB	NIE
DsGlogWiStwo	NIE	DsJelGorOgin	NIE
DsJedlinaZdrMOB	NIE	DsKlodzSzkol	NIE
DsJelGorOgin	NIE	DsLegPolarna	TAK
DsJelGorSoko	NIE	DsLwowekSlasMOB	NIE
DsKlodzSzkol	NIE	DsOsieczow21	TAK
DsLegAlRiecz	TAK	DsWalbrzWyso	TAK
DsLwowekSlasMOB	TAK	DsWrocAlWisn	TAK
DsNowRudJezi	NIE	DsWrocNaGrob	NIE
DsOlawZolnAK	NIE	DsWrocWybCon	NIE
DsOlesBrzozo	TAK	DsZgorBohGet	NIE
DsOsieczow21	TAK	KpBydFieldor	TAK
DsPolKasztan	NIE	KpBydPIPozna	TAK
DsSwidnFolwa	TAK	KpBydWarszaw	NIE
DsSzczakolej	TAK	KpGrudSienki	TAK
DsTrzebniMaj	TAK	KpNaklWawrzy	NIE
DsWalbrzWyso	TAK	KpSolecRowecMOB	NIE
DsWrocOrzech	NIE	KpToruDziewu	NIE
DsWrocWybCon	NIE	KpToruKaszow	NIE
DsZgorBohGet	NIE	KpWlocGniaz	NIE
KpBrodKochan	NIE	KpWlocOkrze	NIE
KpBydPIPozna	TAK	KpZielBoryTu	NIE
KpBydWarszaw	NIE	LbBiaPodOrze	NIE
KpCiechTezni	TAK	LbChelmPolan	NIE
KpGrudPilsud	TAK	LbJanowLubOkMOB	NIE
KpGrudSienki	TAK	LbLubObywate	NIE
KpInowSolank	TAK	LbLubSliwins	NIE
KpKoniczynka	TAK	LbZamoHrubie	NIE
KpNaklWawrzy	NIE	LdKutn1Maja7MOB	NIE
KpSolecRowecMOB	NIE	LdLaskNarutoMOB	NIE
KpToruDziewu	NIE	LdLodzCzerni	NIE
KpToruKaszow	NIE	LdLodzLegion	NIE
KpToruWSikor	NIE	LdPioTrKraPr	TAK
KpWieniZdroj	NIE	LdRadomsRoln	TAK
KpWlocGniaz	NIE	LuGorzKosGdy	TAK
KpWlocKalis	NIE	LuGorzPilsud	TAK
KpWlocOkrze	NIE	LuNowaSolKos	TAK

PM10		PM2,5	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
KpZielBoryTu	NIE	LuWsKaziWiel	TAK
LbBiaPodOrze	NIE	LuZarySzyman	TAK
LbChelmPolan	NIE	LuZielKrotka	TAK
LbFlorianRPN	NIE	MpBochKonfed	TAK
LbJanowLubOkMOB	NIE	MpKrakBulwar	TAK
LbKrasKoszar	NIE	MpKrakOsPias	TAK
LbKrasnobrod	NIE	MpNoSaczNadb	TAK
LbLubObywate	NIE	MpTarBitStud	TAK
LbLubSliwins	NIE	MpTarRoSitko	TAK
LbNaleczAlMa	NIE	MpTrzebOsZWM	TAK
LbRadzPodSit	NIE	MpZakopaSien	TAK
LbZamoHrubie	NIE	MzGutyDuCzer	NIE
LdBelchEdwar	NIE	MzKonJezWieMOB	NIE
LdBrzeReform	NIE	MzLegZegrzyn	NIE
LdGajewUjWod	NIE	MzOtwoBrzozo	NIE
LdKutn1Maja7MOB	NIE	MzPiasPulask	NIE
LdKutnKosciu	NIE	MzPlocKroJad	NIE
LdLaskNarutoMOB	NIE	MzPlocMiReja	NIE
LdLodzCzerni	NIE	MzRadHallera	NIE
LdLodzJanPaw	NIE	MzRadTochter	NIE
LdLodzLegion	NIE	MzSiedKonars	NIE
LdLodzRudzka	NIE	MzSierWiosnyMOB	NIE
LdLowiczSien	TAK	MzWarAlNiepo	NIE
LdOpocSkCuri	TAK	MzWarBajkowa	NIE
LdPabiKilins	TAK	MzWarChrosci	NIE
LdPabiKonsta	TAK	MzWarTolstoj	NIE
LdParzniUjWo	TAK	MzWarWokalna	NIE
LdPioTrKraPr	TAK	MzZyraRoosev	NIE
LdRadomsRoln	TAK	OpKKozBSmial	NIE
LdRawaNiepod	TAK	OpKluczMicki	NIE
LdSieraPolna	TAK	OpKrap3MajaMOB	NIE
LdSkierKonop	TAK	OpNysaRodzie	NIE
LdToMaSwAnto	TAK	OpOpoleKoszy	NIE
LdUniejZamko	TAK	OpOpoleOsAKr	NIE
LdWielunPOW1	TAK	PdAugustowUz	TAK
LdZduWoKrole	TAK	PdBialAlPils	TAK
LuGorzKosGdy	TAK	PdBialWarsza	TAK
LuGorzPilsud	TAK	PdBialWaszyn	TAK
LuNowaSolKos	TAK	PdBorsukowiz	TAK

PM10		PM2,5	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
LuSmolBytnic	TAK	PdGrajewoWPoMOB	NIE
LuSulecDudka	TAK	PdLomSikorsk	NIE
LuWsKaziWiel	TAK	PdSuwPulask2	NIE
LuZaganKochaMOB	TAK	PkDebiGrottg	TAK
LuZarySzyman	TAK	PkJarosPruch	TAK
LuZielKrotka	TAK	PkJasloSikor	TAK
MpBochKonfed	TAK	PkKrosKletow	TAK
MpGorlKrasin	TAK	PkMielBierna	TAK
MpKrakBujaka	TAK	PkNiskoSzkl	TAK
MpKrakBulwar	TAK	PkPrzemGrunw	TAK
MpKrakDietla	TAK	PkRudnikKoncMOB	TAK
MpKrakOsPias	TAK	PkRymZdrPark	TAK
MpKrakSwoszo	TAK	PkRzeszPilsu	TAK
MpKrakWadow	TAK	PkRzeszRejta	TAK
MpKrakZloRog	TAK	PmGdaLeczkow	TAK
MpMyslenSoli	TAK	PmGdaPowWars	TAK
MpNiepo3Maja	TAK	PmGdaPowWiel	TAK
MpNoSacznadb	TAK	PmGdaWyzwole	TAK
MpNoTargAlTy	TAK	PmGdyPorebsk	TAK
MpOlkuCegiel	TAK	PmGdySzafran	TAK
MpOswiecBema	TAK	PmKosTargowa	TAK
MpRabkaOrkan	TAK	PmLebMalczew	TAK
MpSkawOsOgro	TAK	PmSopBiPlowc	TAK
MpSuchaNiesz	TAK	SkBuskRokosz	TAK
MpSzczawParkMOB	TAK	SkKaziWSzkolMOB	TAK
MpSzymbaGorl	TAK	SkKielTargow	TAK
MpTarBitStud	TAK	SkKielWarsza	TAK
MpTarRoSitko	TAK	SkPincz1MajaMOB	TAK
MpTrzebOsZWM	TAK	SkStaraZlota	TAK
MpTuchChopin	TAK	SlBielPartyz	TAK
MpWadowiBalyMOB	TAK	SlBielSterni	TAK
MpZabieWapie	TAK	SlCzestoZana	TAK
MpZakopaSien	TAK	SlGliwicMewy	TAK
MzBelsIGFPAN	TAK	SlGoczaUzdroMOB	TAK
MzBialaKmiciMOB	NIE	SlGodGliniki	TAK
MzGutyDuCzer	NIE	SlJastrZdroj	TAK
MzKonJezWieMOB	NIE	SlKatoKossut	TAK
MzLegZegrzyn	NIE	SlKatoPlebA4	TAK
MzOstroHalle	NIE	SlRaciborzWPMOB	TAK

PM10		PM2,5	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
MzOtwoBrzozo	NIE	SIarnoLitew	TAK
MzPiasPulask	NIE	SIzlotPotLes	TAK
MzPlocKroJad	NIE	SIzorySikor2	NIE
MzPlocMiReja	NIE	WmElbBazynsk	NIE
MzRad25Czerw	NIE	WmElkStadion	NIE
MzRadTochter	NIE	WmOlsPuszkina	NIE
MzSiedKonars	NIE	WmOstrPilsud	NIE
MzSierWiosnyMOB	NIE	WmPuszczaBor	NIE
MzWarAKrzywo	NIE	WmSzczPolskMOB	NIE
MzWarAlNiepo	NIE	WpKaliSawick	NIE
MzWarBajkowa	NIE	WpPleszAlMic	NIE
MzWarChrosci	NIE	WpPoznDabrow	NIE
MzWarTolstoj	NIE	WpSzamotKollMOB	NIE
MzWarWokalna	NIE	ZpKamSzpitalMOB	NIE
MzZyraRoosev	NIE	ZpKoszSpasow	NIE
OpBrzegPoprz	NIE	ZpMyslZaBram	NIE
OpGlubRatusz	NIE	ZpSzczAndrze	TAK
OpKKozBSmial	NIE	ZpSzczec1Maj	TAK
OpKluczMicki	NIE		
OpKrap3MajaMOB	NIE		
OpNysaRodzie	NIE		
OpOlesSlowac	NIE		
OpOpoleKoszy	NIE		
OpZdziePiast	NIE		
PdAugustowUz	NIE		
PdBialAlPils	TAK		
PdBialWarsza	TAK		
PdBialWaszyn	TAK		
PdBorsukowiz	TAK		
PdGrajewoWPoMOB	NIE		
PdLomSikorsk	NIE		
PdSuwPulask2	NIE		
PkDebiGrottg	NIE		
PklwonZdrRab	TAK		
PkJarosPruch	TAK		
PkJasloSikor	TAK		
PkKrosKletow	TAK		
PkMielBierna	TAK		
PkMielPogodn	TAK		

PM10		PM2,5	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
PkNiskoSzkla	TAK		
PkPrzemGrunw	TAK		
PkRudnikKoncMOB	TAK		
PkRymZdrPark	TAK		
PkRzeszPilsu	TAK		
PkRzeszRejta	TAK		
PkSanoSadowa	TAK		
PkStWoiWoPol	TAK		
PkTarnDabrow	TAK		
PmChojPIEmsdMOB	TAK		
PmGdaLeczkow	TAK		
PmGdaPowWars	TAK		
PmGdaWyzwole	TAK		
PmGdyPorebsk	TAK		
PmGdySzafran	TAK		
PmKosTargowa	TAK		
PmKwiSportow	TAK		
PmLebMalczew	TAK		
PmMalMickiew	TAK		
PmSlupKniaz	TAK		
PmSopBiPlowc	TAK		
PmWejhDworco	TAK		
SkBuskRokosz	TAK		
SkGoluUjWody	TAK		
SkKaziWSzkoIMOB	TAK		
SkKielJurajs	TAK		
SkKielTargow	TAK		
SkKielWarsz1	TAK		
SkNowiParkow	TAK		
SkOpatPartyz	TAK		
SkOzarOsWzgo	TAK		
SkPincz1MajaMOB	TAK		
SkPolaRuszc	TAK		
SkSolecZdroj	TAK		
SkStaraZlota	TAK		
SIbielKossak	TAK		
SICiesChopin	TAK		
SICzestoArmK	TAK		
SICzestoBacz	TAK		

PM10		PM2,5	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
SI DabroTysia	TAK		
SI GliwicMewy	TAK		
SI GoczaUzdrowMOB	TAK		
SI GodGliniki	TAK		
SI KatoKossut	TAK		
SI KatoPlebA4	TAK		
SI KnurJedNar	TAK		
SI LublSzymal	TAK		
SI MyszMiedzi	TAK		
SI PszczBoged	TAK		
SI RaciborzWPMOB	TAK		
SI RybniBorki	TAK		
SI SosnoLubel	TAK		
SI TarnoLitew	TAK		
SI TychyTolst	NIE		
SI UstronSana	NIE		
SI WodzGalczy	NIE		
SI ZabSkloCur	NIE		
SI ZawGalczyn	TAK		
SI ZlotPotLes	TAK		
SI ZorySikor2	NIE		
SI ZywieKoper	NIE		
Wm ElbBazynsk	NIE		
Wm ElkStadion	NIE		
Wm GoldJacwie	NIE		
Wm IlawAnders	NIE		
Wm NiTraugutt	NIE		
Wm NMLDzialyn	NIE		
Wm OlsPuszkina	NIE		
Wm OstrPilsud	NIE		
Wm PuszczaBor	NIE		
Wm SzczPolskMOB	NIE		
Wp BoroDrapal	NIE		
Wp GniePaczko	NIE		
Wp KaliSawick	NIE		
Wp KoniWyszyn	NIE		
Wp KozieosLes	NIE		
Wp LeszKiepur	NIE		
Wp MosinaCzer	NIE		

PM10		PM2,5	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
WpNoTomSzpit	NIE		
WpOstWieWyso	NIE		
WpPilaKusoci	NIE		
WpPleszAlMic	NIE		
WpPoznDabrow	NIE		
WpPoznSpycha	NIE		
WpPoznSzyman	NIE		
WpSzamotKolIMOB	NIE		
WpWagrowLipo	NIE		
ZpKamSzpitalMOB	NIE		
ZpKolZolkiew	NIE		
ZpKoszArKraj	TAK		
ZpKoszChopin	NIE		
ZpMyslZaBram	NIE		
ZpSzczAndrze	TAK		
ZpSzczec1Maj	TAK		
ZpSzczecPrze	TAK		

Tabela 3 Wartość procentowa maksymalnych dobowych ośmiogodzinnych średnich kroczących wyników modelowania spełniających kryterium niepewności wg. dyrektywy 2008/50/WE dla poszczególnych stanowisk pomiarowych – O₃.

O ₃	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
DsCzerStraza	NIE
DsJelGorOgin	NIE
DsKlodzSzkol	NIE
DsLegAlRzecz	TAK
DsOlawZolnAK	TAK
DsOsieczow21	NIE
DsSniezkaObs	TAK
DsTrzebniMaj	TAK
DsWalbrzWyso	TAK
DsWrocBartni	NIE
DsWrocWybCon	NIE
KpBydWarszaw	NIE
KpCiechTezni	TAK
KpKoniczynka	NIE
KpToruDziewu	NIE

O ₃	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
KpWloclKalis	NIE
KpZielBoryTu	NIE
LbBiaPodOrze	NIE
LbFlorianRPN	NIE
LbJarczWolaM	NIE
LbLubObywate	NIE
LbWilczopole	NIE
LdGajewUjWod	NIE
LdLodzCzerni	NIE
LdPabiKonsta	TAK
LdParzniUjWo	TAK
LdPioTrKraPr	TAK
LdRadomsRoln	TAK
LdZgieMielcz	TAK
LuGorzKosGdy	TAK
LuSmolBytnic	TAK
LuSulecDudka	TAK
LuWsKaziWiel	TAK
LuZarySzyman	TAK
LuZielKrotka	TAK
MpKaszowLisz	TAK
MpKrakBujaka	TAK
MpSzarowSpok	TAK
MpSzymbaGorl	TAK
MpTarBitStud	TAK
MpTrzebOsZWM	TAK
MpZakopaSien	TAK
MzBelsIGFPAN	TAK
MzGranicaKPN	NIE
MzGutyDuCzer	NIE
MzLegZegrzyn	NIE
MzOtwoBrzozo	NIE
MzPiasPulask	NIE
MzPlocMiReja	NIE
MzRadTochter	NIE
MzWarChrosci	NIE
MzWarKondrat	NIE
MzWarMeteo	NIE
OpKKozBSmial	NIE
OpOlesSlowac	NIE
PdAugustowUz	TAK
PdBialWarsza	TAK

O ₃	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
PdBorsukowiz	NIE
PkJasloSikor	TAK
PkKrempnaMPN	TAK
PkMielBierna	TAK
PkNiskoSzkla	TAK
PkPrzemGrunw	TAK
PkRzeszRejta	TAK
PmGdaLeczkow	TAK
PmGdyPorebsk	TAK
PmGdySzafran	TAK
PmLebaRabka1	TAK
PmLebMalczew	TAK
PmLinieKosci	TAK
PmMalMickiew	TAK
PmSlupKniaz	TAK
SkGoluUjWody	TAK
SkKaziWSzkolMOB	TAK
SkKielTargow	TAK
SkNowiParkow	TAK
SIbielKossak	TAK
SICzestoBacz	TAK
SIDabroTysia	TAK
SIGoczaUzdroMOB	TAK
SIKatoKossut	TAK
SIRybniBorki	TAK
SIUstronSana	NIE
SIWodzGalczy	NIE
SIZabSkloCur	TAK
SIZlotPotLes	NIE
WmElbBazynsk	NIE
WmElkStadion	NIE
WmGoldJacwie	NIE
WmOlsPuszk	NIE
WmOstrPilsud	NIE
WmPuszczaBor	NIE
WpBoroDrapal	NIE
WpKaliSawick	NIE
WpKoniWyszyn	NIE
WpPiaskiKrzy	NIE
WpPoznDabrow	NIE
ZpKoszChopin	NIE
ZpSzczAndrze	TAK

O ₃	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
ZpWiduBulRyb	TAK

Tabela 4 Określenie spełnienia kryterium niepewności wg. dyrektywy 2008/50/WE przez średnie roczne wyniki modelowania dla poszczególnych stanowisk pomiarowych – NO_x, B(a)P.

NO _x		B(a)P	
Stanowisko pomiarowe	Spełnienie kryterium modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Spełnienie kryterium modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
DsJelGorOgin	NIE	DsGlogWiStwo	NIE
DsKlodzSzkol	NIE	DsJedlinaZdrMOB	NIE
DsLegAlRzecz	NIE	DsJelGorSoko	NIE
DsOlawZolnAK	NIE	DsLegAlRzecz	NIE
DsOsieczow21	NIE	DsLwowekSlasMOB	NIE
DsTrzebnMaj	NIE	DsNowRudJezi	NIE
DsWalbrzWyso	NIE	DsOlawZolnAK	NIE
DsWrocAlWisn	NIE	DsOlesBrzozo	NIE
DsWrocBartni	NIE	DsOsieczow21	NIE
DsWrocWybCon	NIE	DsPolKasztan	NIE
KpBydPIPozna	NIE	DsSwidnFolwa	NIE
KpBydWarszaw	NIE	DsSzczKolej	NIE
KpCiechTezni	NIE	DsWalbrzWyso	NIE
KpGrudPilsud	NIE	DsWrocOrzech	NIE
KpInowSolank	NIE	DsWrocWybCon	NIE
KpKoniczynka	TAK	DsZgorBohGet	NIE
KpNaklWawrzy	TAK	KpBrodKochan	NIE
KpSolecRowecMOB	TAK	KpBydWarszaw	NIE
KpToruDziewu	TAK	KpCiechTezni	NIE
KpToruKaszow	TAK	KpGrudSienki	NIE
KpWloclKalis	TAK	KpInowSolank	NIE
KpWloclOkrze	TAK	KpKoniczynka	NIE
KpZielBoryTu	TAK	KpNaklWawrzy	NIE
LbBiaPodOrze	TAK	KpToruDziewu	NIE
LbFlorianRPN	TAK	KpWieniZdroj	TAK
LbLubObywate	TAK	KpWloclGniaz	TAK
LbZamoHrubie	TAK	KpZielBoryTu	NIE
LdGajewUjWod	TAK	LbBiaPodOrze	TAK
LdKutn1Maja7MOB	TAK	LbChelmPolan	TAK
LdLaskNarutoMOB	TAK	LbJanowLubOkMOB	NIE
LdLodzGdansk	TAK	LbKrasKoszar	NIE
LdLodzJanPaw	TAK	LbKrasnobrod	TAK
LdPabiKonsta	TAK	LbLubSliwins	NIE

NOX		B(a)P	
Stanowisko pomiarowe	Spełnienie kryterium modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Spełnienie kryterium modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
LbFlorianRPN	TAK	LbNaleczAlMa	TAK
LbLubObywate	TAK	LbZamoHrubie	TAK
LbZamoHrubie	TAK	LdBelchEdwar	TAK
LdGajewUjWod	TAK	LdBrzeReform	TAK
LdKutn1Maja7MOB	TAK	LdKutn1Maja7MOB	TAK
LdLaskNarutoMOB	TAK	LdKutnKosciu	TAK
LdLodzGdansk	TAK	LdLaskNarutoMOB	TAK
LdLodzJanPaw	TAK	LdLodzLegion	TAK
LdPabiKonsta	TAK	LdLodzRudzka	TAK
LdParzniUjWo	TAK	LdLowiczSien	TAK
LdPioTrKraPr	TAK	LdOpoczSkCuri	TAK
LdRadomsRoln	TAK	LdPabiKilins	TAK
LdZgieMielcz	TAK	LdParzniUjWo	TAK
LuGorzKosGdy	TAK	LdPioTrKraPr	TAK
LuSmolBytnic	TAK	LdRadomsRoln	TAK
LuSulecDudka	TAK	LdRawaNiepod	TAK
LuWsKaziWiel	TAK	LdSieraPolna	TAK
LuZaganKochaMOB	TAK	LdSkierKonop	TAK
LuZarySzyman	TAK	LdToMaSwAnto	TAK
LuZielKrotka	TAK	LdUniejZamko	TAK
MpKaszowLisz	TAK	LdWielunPOW1	TAK
MpKrakBujaka	TAK	LdZduWoKrole	TAK
MpKrakBulwar	TAK	LuGorzKosGdy	TAK
MpKrakDietla	TAK	LuGorzPilsud	TAK
MpNoSaczNadb	TAK	LuNowaSolKos	TAK
MpSkawOsOgro	TAK	LuSmolBytnic	TAK
MpSzarowSpok	TAK	LuSulecDudka	TAK
MpSzymbaGorl	TAK	LuWsKaziWiel	TAK
MpTarBitStud	TAK	LuZaganKochaMOB	TAK
MpTarRoSitko	TAK	LuZarySzyman	TAK
MpTrzebOsZWM	TAK	LuZielKrotka	TAK
MpZakopaSien	TAK	MpBochKonfed	TAK
MzBelsIGFPAN	TAK	MpGorlKrasin	TAK
MzGranicaKPN	TAK	MpKrakBujaka	TAK
MzGutyDuCzer	TAK	MpKrakBulwar	TAK
MzLegZegrzyn	TAK	MpKrakSwoszo	TAK
MzOtwoBrzozo	TAK	MpKrakWadow	TAK
MzPiasPulask	TAK	MpKrakZloRog	TAK
MzPlocMiReja	TAK	MpNiepo3Maja	TAK
MzRadTochter	TAK	MpNoSaczNadb	TAK

NOX		B(a)P	
Stanowisko pomiarowe	Spełnienie kryterium modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Spełnienie kryterium modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
MzWarAlNiepo	TAK	MpNoTargAlTy	TAK
MzWarChrosci	TAK	MpOlkuCegiel	TAK
MzWarKondrat	TAK	MpOswiecBema	TAK
OpKKozBSmial	TAK	MpRabkaOrkan	TAK
OpKrap3MajaMOB	TAK	MpSuchaNiesz	TAK
OpOlesSlowac	TAK	MpSzczawParkMOB	TAK
PdAugustowUz	TAK	MpTarBitStud	TAK
PdBialAlPils	TAK	MpTrzebOsZWM	TAK
PdBialWaszyn	TAK	MpTuchChopin	TAK
PdBorsukowiz	TAK	MpWadowiBalyMOB	TAK
PdGrajewoWPoMOB	TAK	MpZabieWapie	TAK
PdLomSikorsk	TAK	MpZakopaSien	TAK
PkJasloSikor	TAK	MzKonJezWieMOB	TAK
PkKrempnaMPN	TAK	MzLegZegrzyn	TAK
PkMielBierna	TAK	MzOstroHalle	TAK
PkNiskoSzkl	TAK	MzOtwoBrzozo	TAK
PkPrzemGrunw	TAK	MzPiasPulask	TAK
PkRzeszPilsu	TAK	MzPlocKroJad	TAK
PkRzeszRejta	TAK	MzRad25Czerw	TAK
PmChojPIEmsdMOB	TAK	MzSiedKonars	TAK
PmGdaLeczkow	TAK	MzSierWiosnyMOB	TAK
PmGdaPowWars	TAK	MzWarAKrzywo	TAK
PmGdaWyzwole	TAK	MzWarBajkowa	NIE
PmGdyPorebsk	TAK	MzWarChrosci	NIE
PmGdySzafran	TAK	OpKKozBSmial	TAK
PmKosTargowa	TAK	OpKluczMicki	TAK
PmLinieKosci	TAK	OpKrap3MajaMOB	TAK
PmMalMickiew	TAK	OpOpoleOsAKr	TAK
PmSopBiPlowc	TAK	PdAugustowUz	TAK
SkGoluUjWody	TAK	PdBialWaszyn	TAK
SkKielTargow	TAK	PdLomSikorsk	NIE
SkKielWarsz1	TAK	PdSuwPulask2	TAK
SkNowiParkow	TAK	PkDebiGrottg	TAK
SkPolaRuszc	TAK	PkIwonZdrRab	TAK
SlBielPartyz	TAK	PkJarosPruch	TAK
SlCzestoArmK	TAK	PkJasloSikor	TAK
SlCzestoBacz	TAK	PkKrosKletow	TAK
SlDabroTysia	TAK	PkMielPogodn	TAK
SlGoczaUzdroMOB	TAK	PkNiskoSzkl	TAK
SlJastrZdroj	TAK	PkPrzemGrunw	TAK

NOX		B(a)P	
Stanowisko pomiarowe	Spełnienie kryterium modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Spełnienie kryterium modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
SlKatoKossut	TAK	PkRudnikKoncMOB	TAK
SlKatoPlebA4	TAK	PkRymZdrPark	TAK
SlRaciborzWPMOB	TAK	PkRzeszRejta	NIE
SlRybniBorki	TAK	PkSanoSadowa	NIE
SlSosnoLubel	TAK	PkStWolWoPol	TAK
SlTychyTolst	TAK	PkTarnDabrow	TAK
SlUstronSana	TAK	PmChojPIEmsdMOB	TAK
SlWodzGalczy	TAK	PmGdaLeczkow	TAK
SlZabSkloCur	TAK	PmKosTargowa	TAK
SlZlotPotLes	TAK	PmLebMalczew	NIE
SlZywieKoper	TAK	PmWejhDworco	TAK
WmElbBazynsk	TAK	SkBuskRokosz	TAK
WmElkStadion	TAK	SkKaziWSzkolMOB	NIE
WmGoldJacwie	TAK	SkKielJurajs	TAK
WmOlsPuszkina	TAK	SkKielTargow	TAK
WmOstrPilsud	TAK	SkOpatPartyz	TAK
WmPuszczaBor	TAK	SkPincz1MajaMOB	NIE
WmSzczPolskMOB	TAK	SkSolecZdroj	NIE
WpBoroDrapal	TAK	SkStaraZlota	NIE
WpKaliSawick	TAK	SlBielKossak	NIE
WpKoniWyszyn	TAK	SlCzestoBacz	NIE
WpKozieosLes	TAK	SlDabroTysia	NIE
WpPiaskiKrzy	TAK	SlGodGliniki	NIE
WpPilaKusoci	TAK	SlKatoKossut	NIE
WpPoznDabrow	TAK	SlKnurJedNar	NIE
WpSzamotKollMOB	TAK	SlMyszMiedzi	NIE
ZpKoszArKraj	TAK	SlPszczBoged	NIE
ZpKoszChopin	TAK	SlRybniBorki	NIE
ZpSzczAndrze	TAK	SlTarnoLitew	NIE
ZpSzczecPrze	TAK	SlZywieKoper	TAK
ZpSzczPilsud	TAK	WmElbBazynsk	TAK
ZpWiduBulRyb	TAK	WmIlawAnders	TAK
		WmNiTraugutt	TAK
		WmNMLDzialyn	NIE
		WmOlsPuszkina	NIE
		WmOstrPilsud	TAK
		WmPuszczaBor	NIE
		WmSzczPolskMOB	NIE
		WpGniePaczko	TAK
		WpKaliSawick	TAK

NOX		B(a)P	
Stanowisko pomiarowe	Spełnienie kryterium modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Spełnienie kryterium modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
		WpLeszKiepur	TAK
		WpNoTomSzpit	TAK
		WpOstWieWyso	TAK
		WpPilaKusoci	TAK
		WpPoznSpycha	NIE
		WpPoznSzyman	NIE
		WpWagrowLipo	NIE
		ZpKamSzpitalMOB	NIE
		ZpKolZolkiew	NIE
		ZpKoszChopin	NIE
		ZpMyslZaBram	NIE
		ZpSzczAndrze	NIE
		ZpSzczec1Maj	NIE
		ZpSzczecPrze	NIE

Spis rysunków

Rysunek 1. Wykres rozrzutu dla pyłu PM10, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.	5
Rysunek 2. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla pyłu PM10, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.....	6
Rysunek 3. Diagram celu dla pyłu PM10, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.....	7
Rysunek 4. Diagram celu dla pyłu PM10, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów bez uwzględnienia stacji zlokalizowanych w województwie śląskim, rok 2022.	8
Rysunek 5. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla pyłu PM10, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.....	9
Rysunek 6. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla pyłu PM10, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów bez uwzględnienia stacji zlokalizowanych w województwie śląskim, rok 2022.	10
Rysunek 7. Wykres rozrzutu dla pyłu PM2,5, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.	11
Rysunek 8. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla pyłu PM2,5, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.....	12
Rysunek 9. Diagram celu dla pyłu PM2,5, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022... ..	13
Rysunek 10. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla pyłu PM2,5, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.....	14
Rysunek 11. Wykres rozrzutu dla NO ₂ , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.	15
Rysunek 12. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla NO ₂ , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.....	16
Rysunek 13. Diagram celu dla NO ₂ , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.	17
Rysunek 14. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla NO ₂ , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.....	18
Rysunek 15. Wykres rozrzutu dla O ₃ , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.....	19

Rysunek 16. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla O ₃ , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.....	20
Rysunek 17. Diagram celu dla O ₃ , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.	21
Rysunek 18. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla O ₃ , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.....	22
Rysunek 19. Wykres rozrzutu dla SO ₂ , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.....	23
Rysunek 20. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla SO ₂ , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.....	24
Rysunek 21. Wykres słupkowych średnich błędów dla SO ₂ , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2022.....	25
Rysunek 22. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń NO ₂	26
Rysunek 23. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń NO _x	27
Rysunek 24. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń O ₃	27
Rysunek 25. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń PM ₁₀	28
Rysunek 26. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń PM _{2,5}	28
Rysunek 27. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń SO ₂	29
Rysunek 28. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń B(a)P.....	29

Spis tabel

Tabela 1 Określenie spełnienia kryterium niepewności wg. dyrektywy 2008/50/WE przez średnie dobowe wyniki modelowania dla poszczególnych stanowisk pomiarowych – NO ₂ i SO ₂	30
Tabela 2 Określenie spełnienia kryterium niepewności wg. dyrektywy 2008/50/WE przez średnie dobowe wyniki modelowania dla poszczególnych stanowisk pomiarowych – PM ₁₀ i PM _{2,5}	34
Tabela 3 Wartość procentowa maksymalnych dobowych ośmiogodzinnych średnich kroczących wyników modelowania spełniających kryterium niepewności wg. dyrektywy 2008/50/WE dla poszczególnych stanowisk pomiarowych – O ₃	40
Tabela 4 Określenie spełnienia kryterium niepewności wg. dyrektywy 2008/50/WE przez średnie roczne wyniki modelowania dla poszczególnych stanowisk pomiarowych – NO _x , B(a)P.....	43