

Załącznik 1

Ewaluacja modelowania w oparciu o DELTA TOOL i dyrektywę CAFE

Ewaluację modelowania wykonanego na potrzeby oceny udziału źródeł transgranicznych w Polsce w 2021 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.

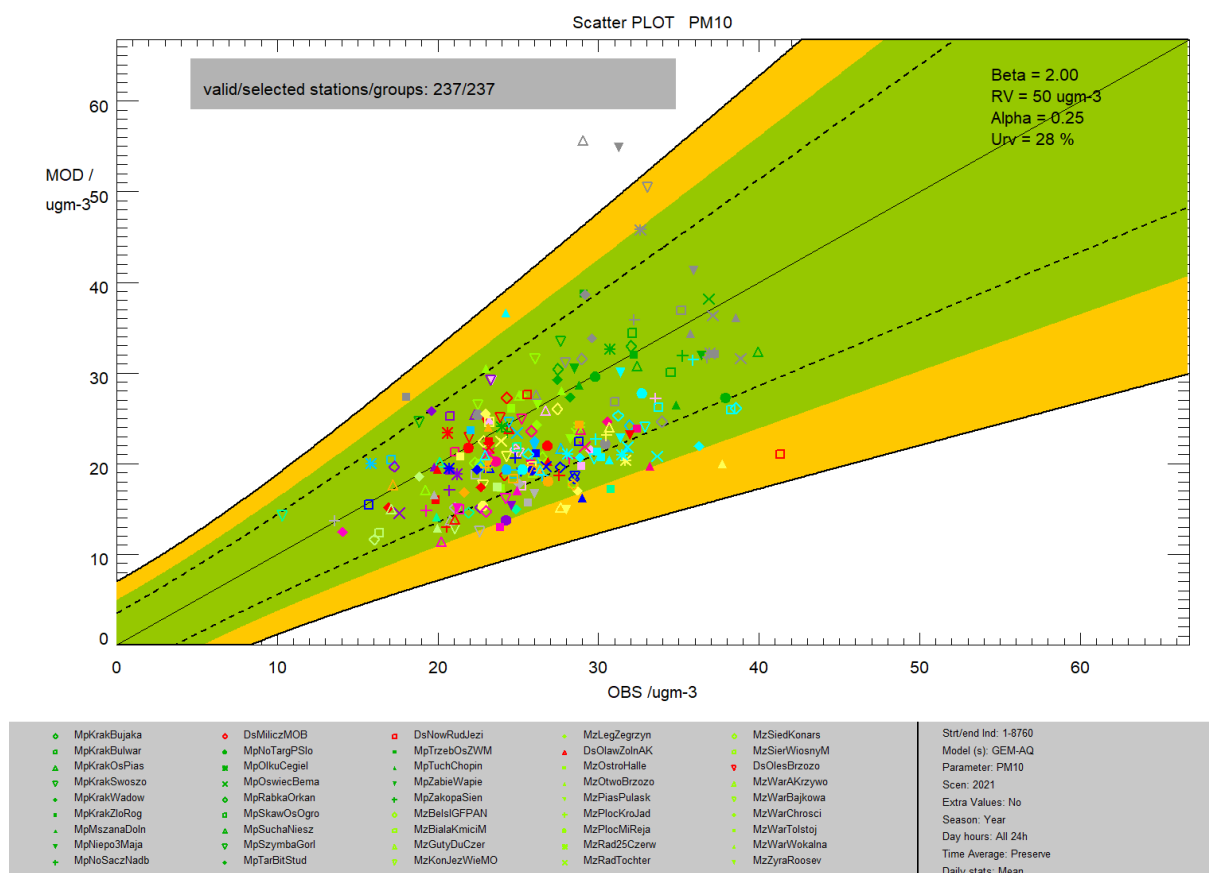
Aby modelowanie dla danego obszaru zostało uznane za spełniające wymogi jakościowe, wskaźnik MQI nie powinien przekraczać 1.0 dla 90% stacji ujętych w analizie. Wskaźnik ten obliczany jest na podstawie podsumowania wskaźników MQO wyliczanych dla każdej stacji ujętej w ewaluacji i posiadających minimum 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 7.0, kwiecień 2022r.) 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).

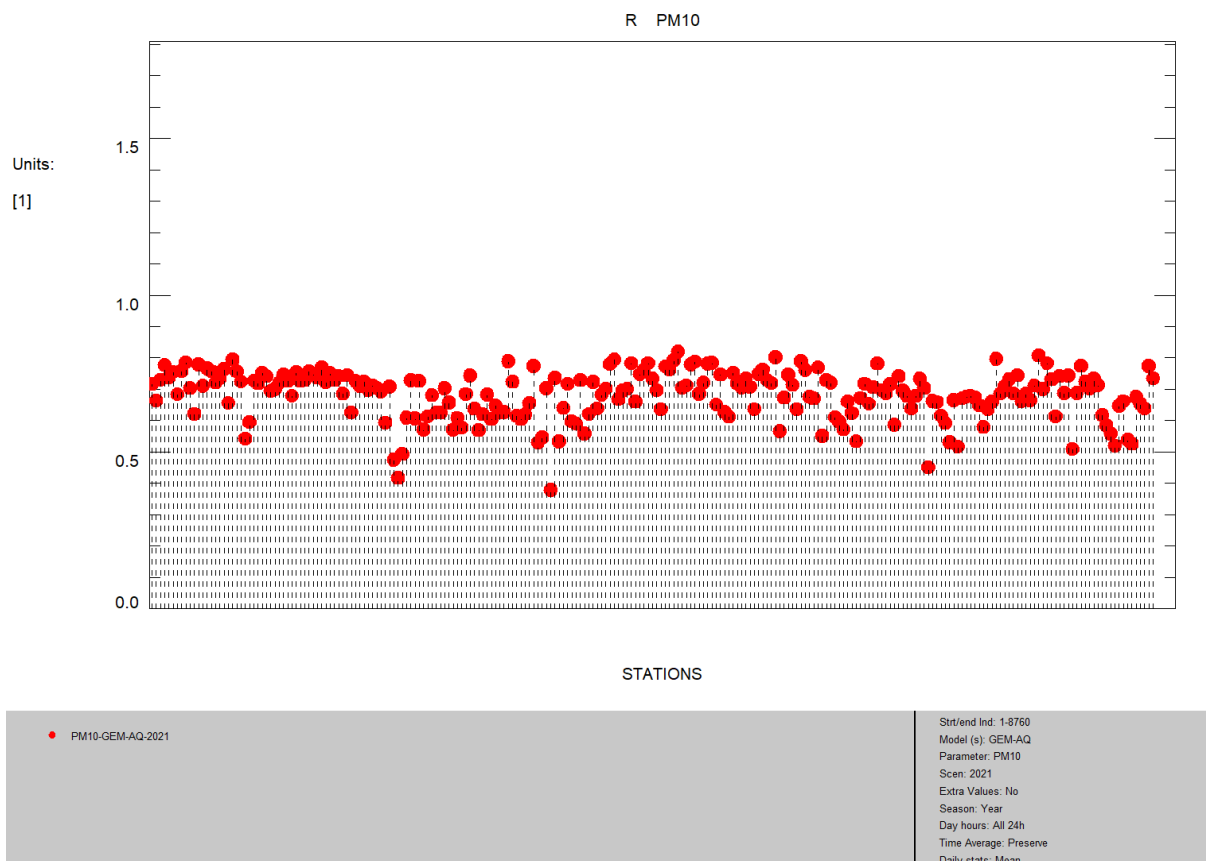
Pył PM₁₀

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 wyższe modelowane wartości względem obserwacji dla pojedynczych stacji znajdujących się w Śląskim. Jednak z analizy potwierdziły, że przyczyna problemu z województwem śląskim nie leży bezpośrednio po stronie modelu, a po stronie inwentaryzacji emisji.



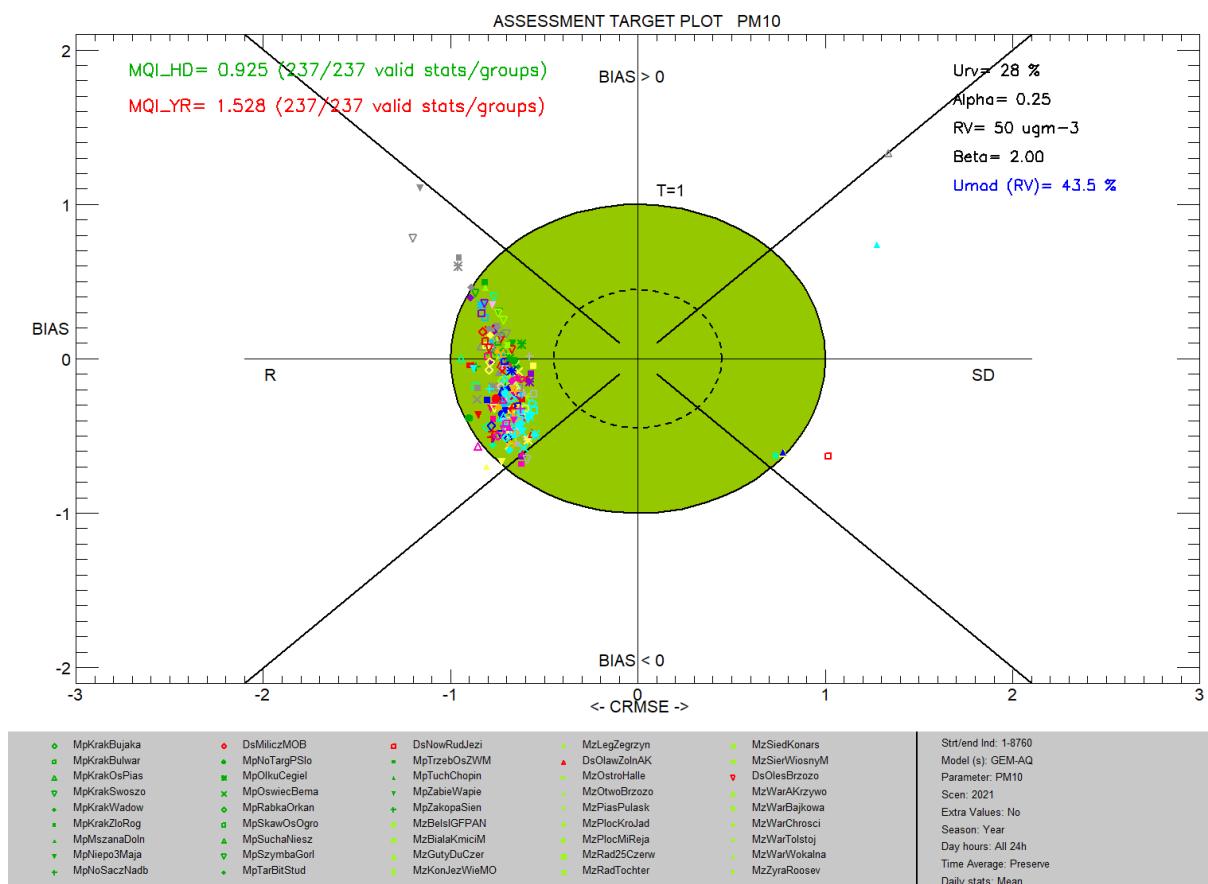
Rysunek 1. Wykres rozrzutu dla pyłu PM₁₀, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.

Wykres słupkowy współczynnika korelacji (**Rysunek 2**) osiągniętego dla poszczególnych stacji w przypadku pyłu PM_{10} wskazuje na dobrą i bardzo dobrą zgodność wyników modelowania względem niemal wszystkich obserwacji. Dla zdecydowanej większości stacji uzyskano wynik od 0.6 do 0.8. Jedynie dla niewielkiego odsetka stacji uzyskana korelacja wynosiła poniżej 0.5.



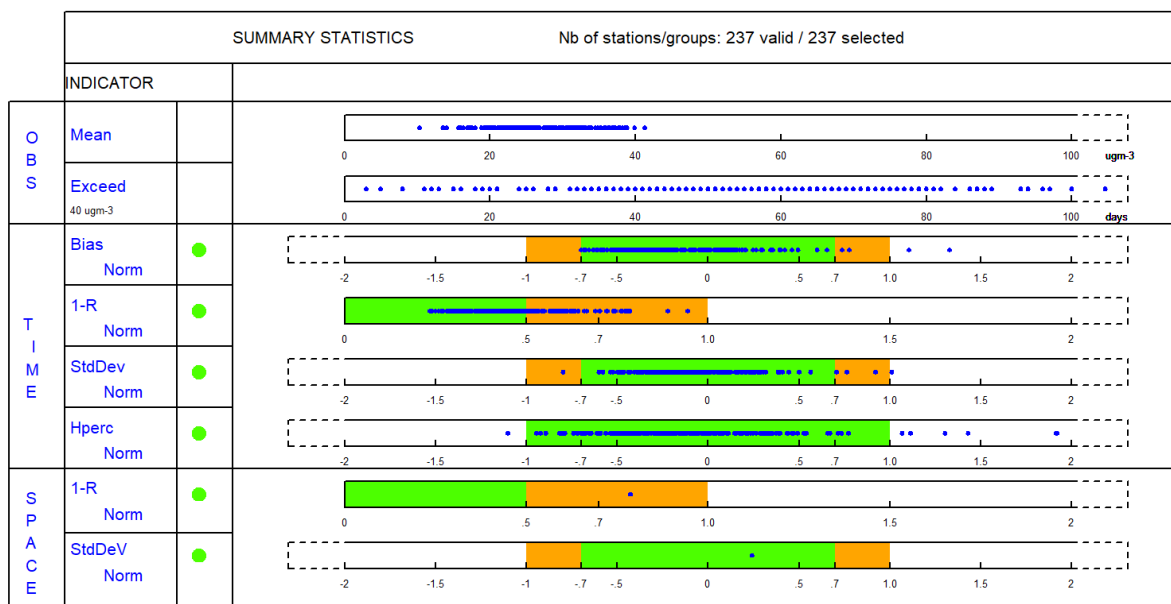
Rysunek 2. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla pyłu PM_{10} , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.

Diagram celu przedstawiony na rysunku (**Rysunek 3**) wskazuje na spełnienie kryterium jakości MQI w przypadku stężeń dobowych na wszystkich z 237 stacji z wystarczającą kompletnością danych. Wartość kryterium rocznego wynosząca 1.528 jest na wyższym poziomie względem roku poprzedniego. Wynika to z dużego przeszacowania dla pojedynczych stacji w województwie śląskim oraz prawdopodobnie z zastosowania nowych algorytmów sprawdzających zgodność wyników w najnowszej wersji programu. 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 2021.

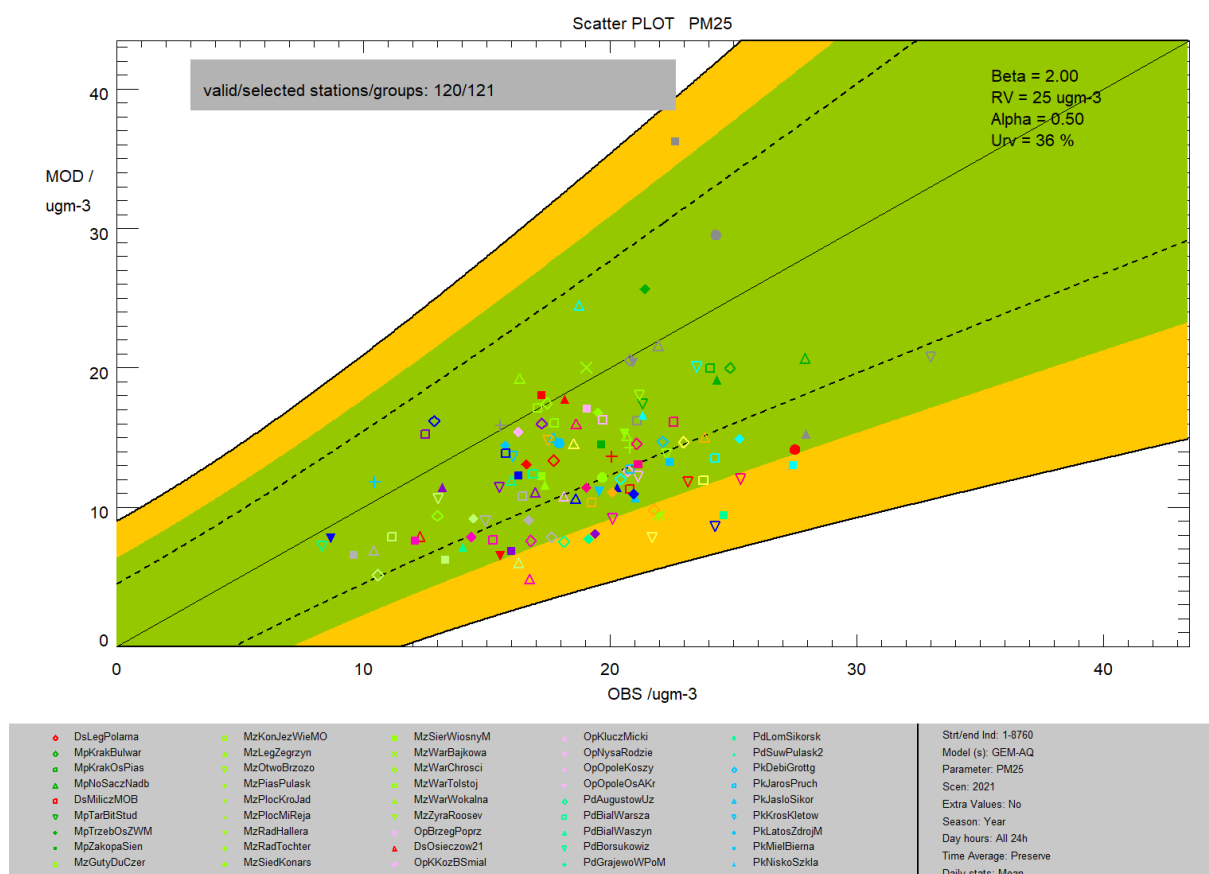
Raport podsumowujący (**Rysunek 4**) dla oceny jakości modelowania pyłu PM₁₀ wskazuje na spełnienie kryteriów błędu średniego, odchylenia standardowego oraz korelacji zarówno w ujęciu przestrzennym jak i czasowym dla minimum 90% stacji pomiarowych użytych w analizie.



Rysunek 4. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla pyłu PM₁₀, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.

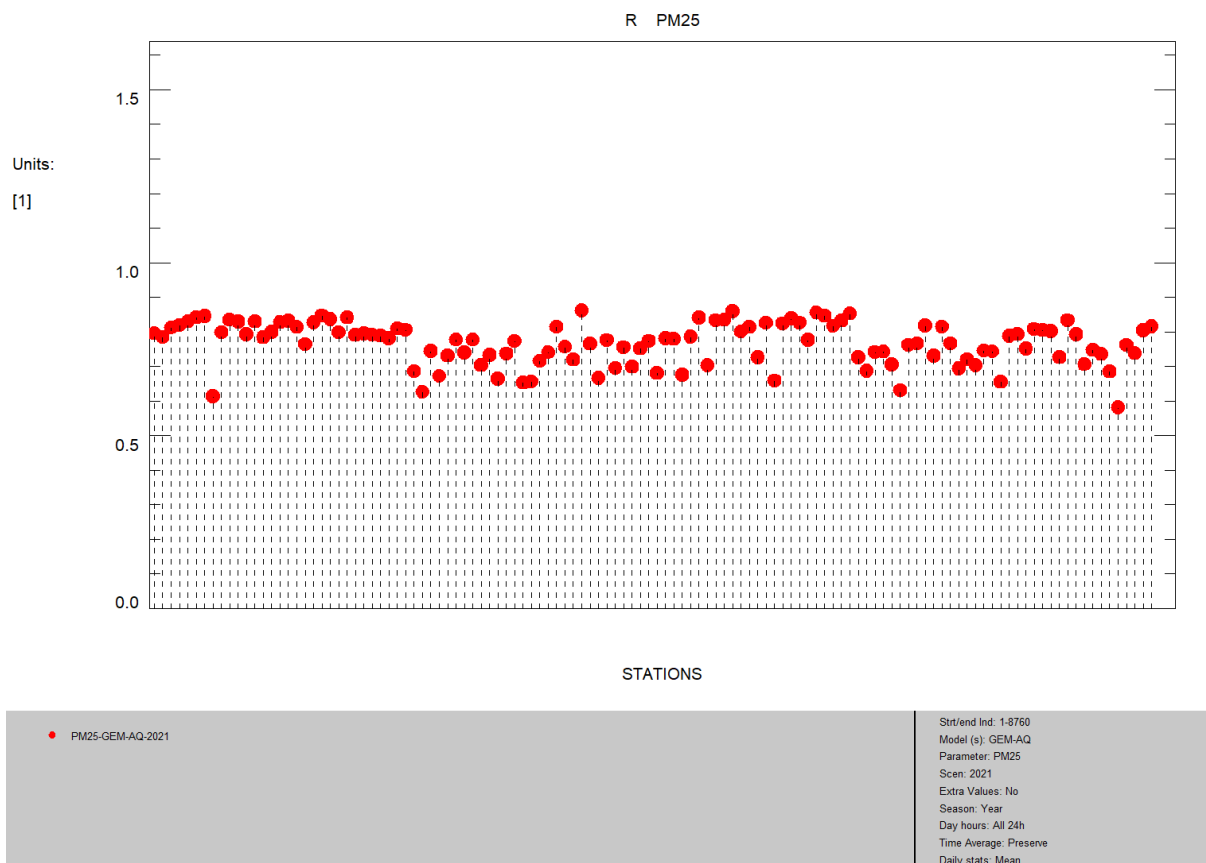
Pył zawieszony PM_{2.5}

Rysunek 5 przedstawia wykres rozrzutu między pomiarami a wynikami modelu dla pyłu PM_{2.5}. 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 PM_{2.5} 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.



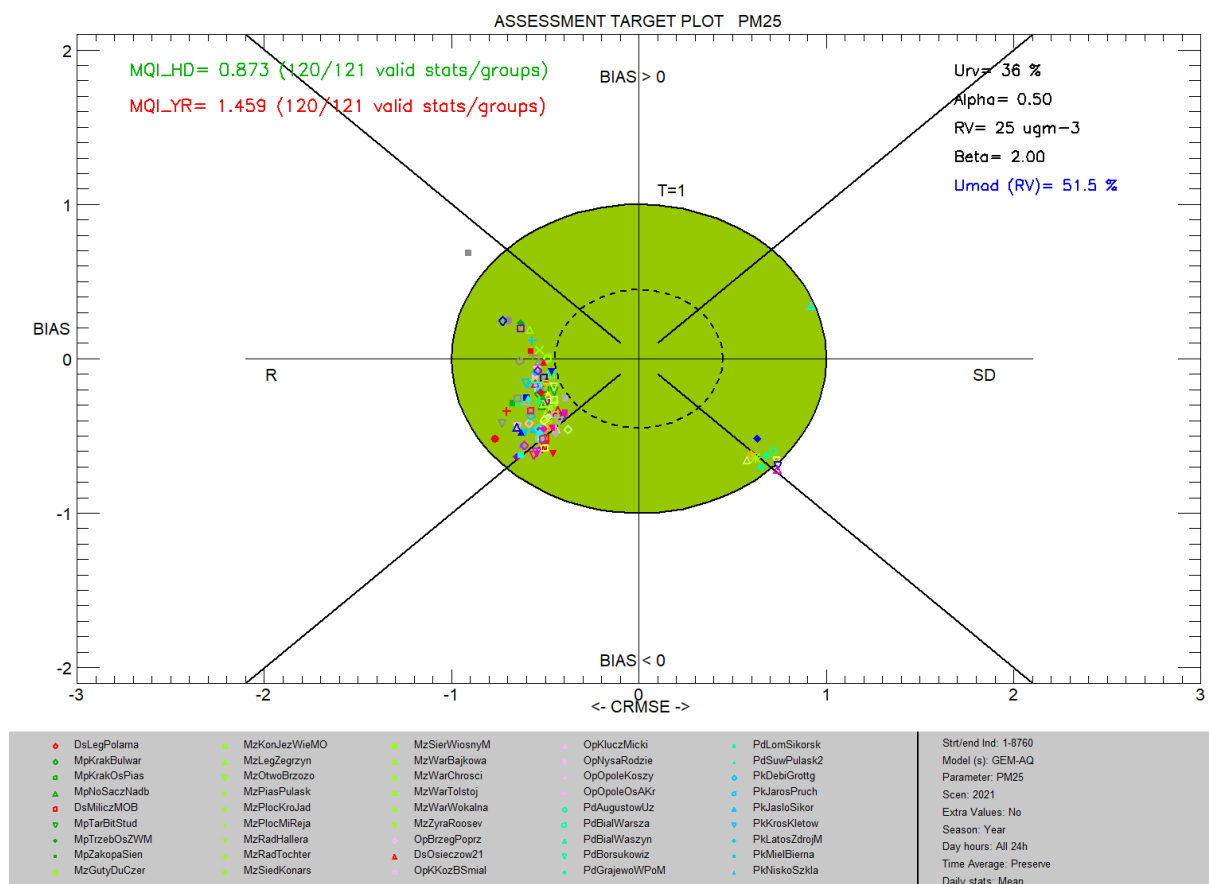
Rysunek 5. Wykres rozrzutu dla pyłu PM_{2.5}, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.

Wykres słupkowy współczynnika korelacji (**Rysunek 6**) 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 PM_{10} . Dla większości stacji uzyskano korelację od 0.7 do 0.9. Jedynie parę stacji uzyskało korelację mniejszą od 0.6.



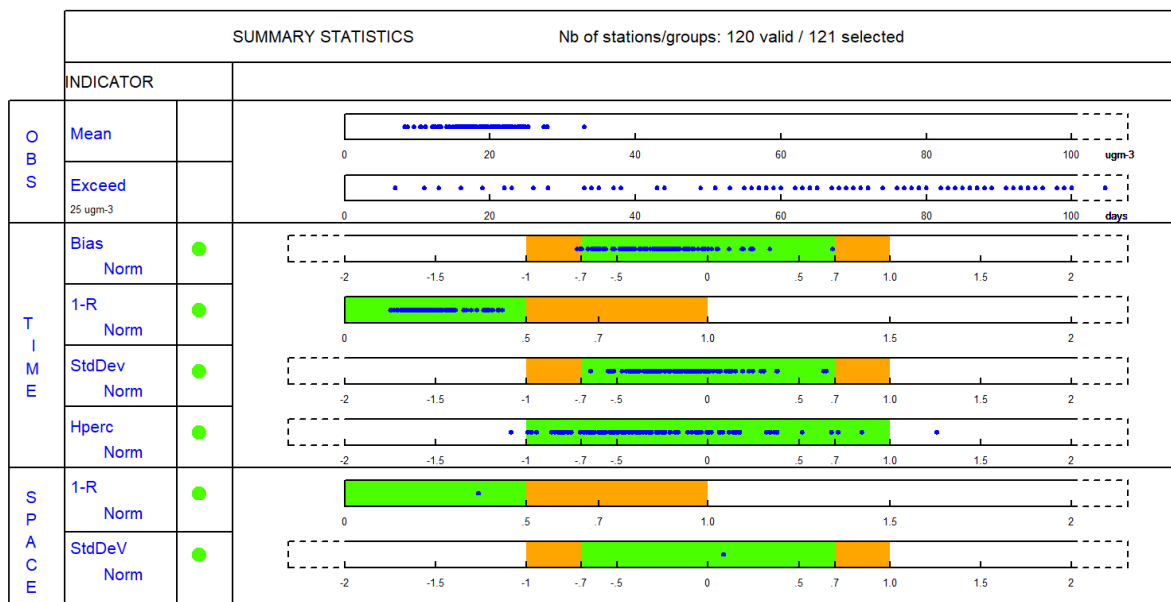
Rysunek 6. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla pyłu $PM_{2.5}$, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.

Diagram przedstawiony na poniższym rysunku (**Rysunek 7**) wskazuje na spełnienie kryterium jakości MQI dla pyłu $PM_{2.5}$ zarówno w przypadku stężeń dobowych jak i rocznych dla 120 stacji z wystarczającą kompletnością danych. Podobnie jak w przypadku PM_{10} , wartość kryterium rocznego wynosząca 1.459 jest na wyższym poziomie względem roku poprzedniego. Przyczyny pokrywają się z tymi opisanymi w przypadku pyłu PM_{10} . 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 7. Diagram celu dla pyłu $PM_{2.5}$, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.

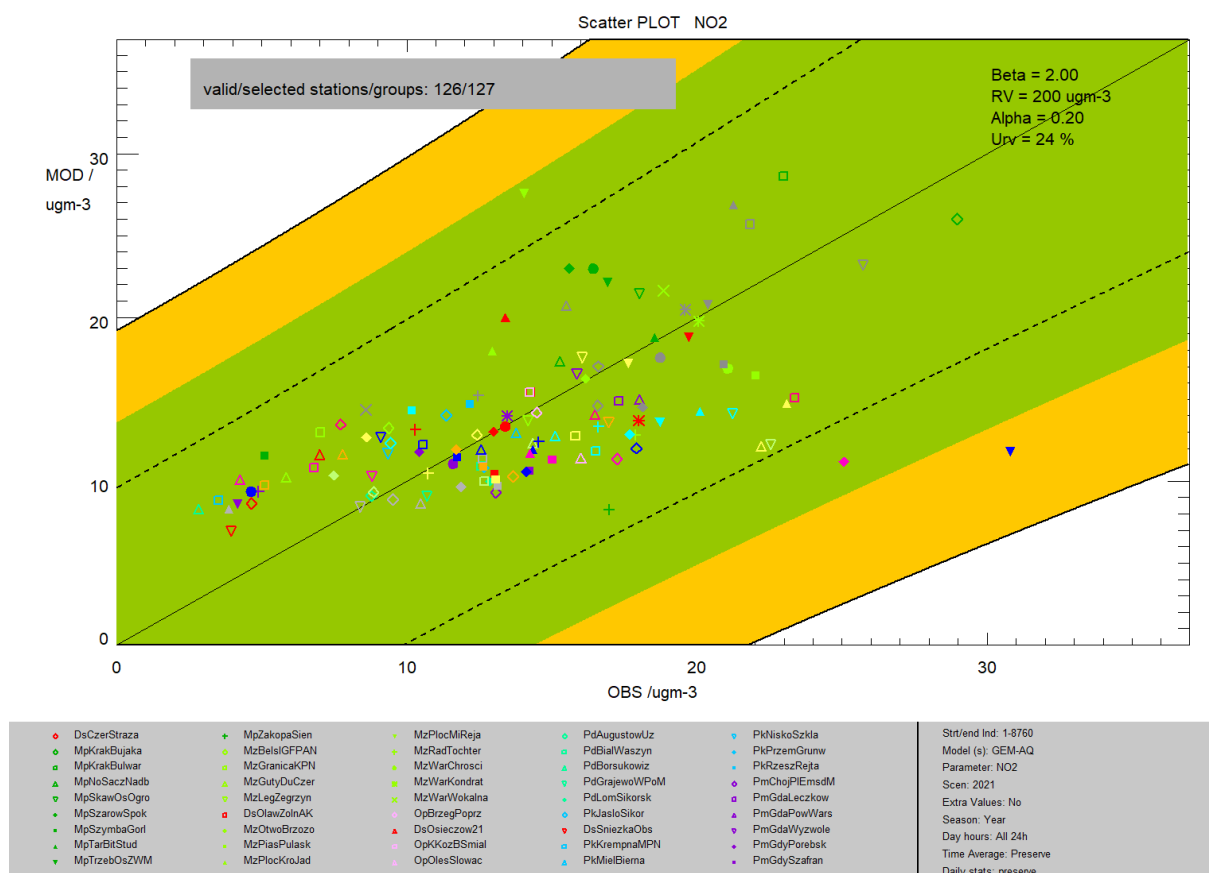
Raport podsumowujący (**Rysunek 8**) dla oceny jakości modelowania pyłu PM_{2.5} potwierdza spełnienie kryteriów błędu średniego, odchylenia standardowego oraz korelacji zarówno w ujęciu przestrzennym jak i czasowym dla minimum 90% stacji pomiarowych użytych w analizie.



Rysunek 8. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla pyłu PM_{2.5}, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.

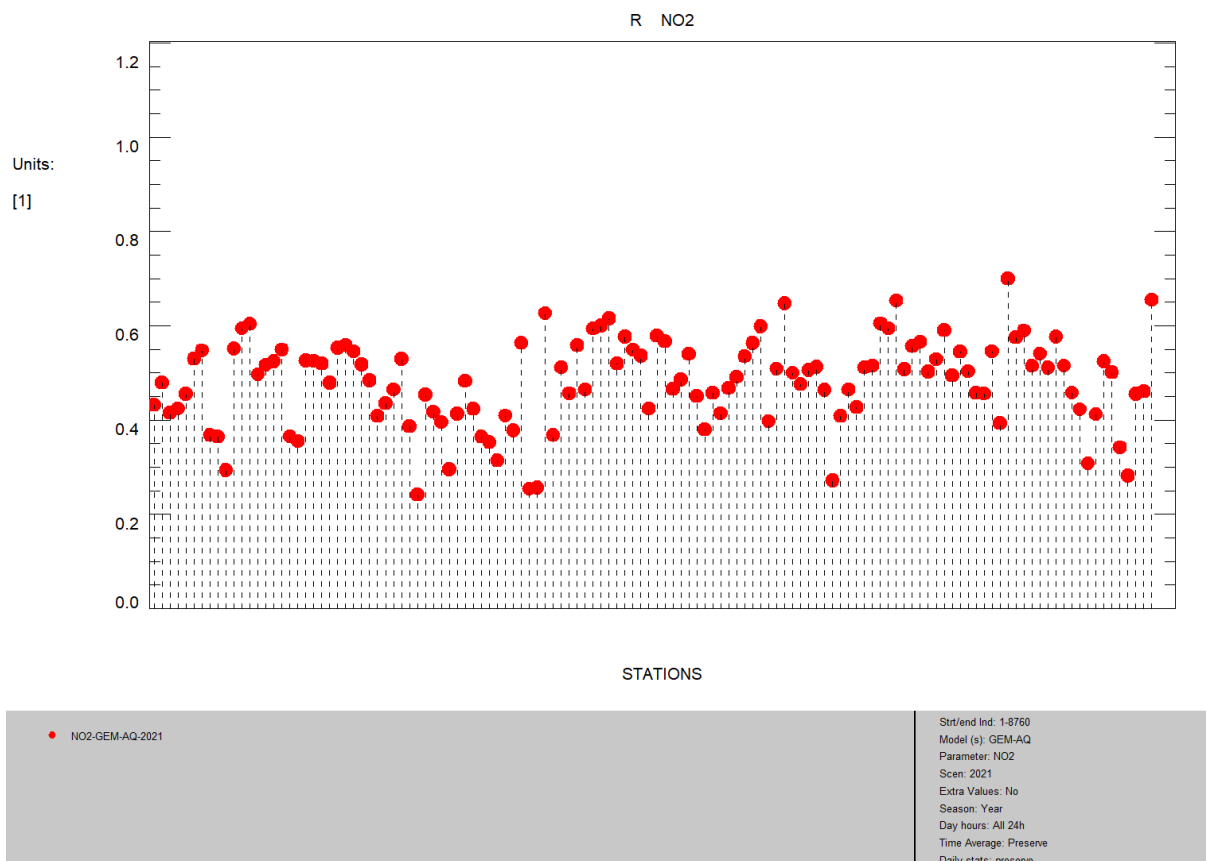
Dwutlenek azotu (NO₂)

Rysunek 9 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 126 stacji z wystarczającą kompletnością danych. Model wykazuje bardzo dobre odwzorowanie wyników dla niemal wszystkich stacji, co pokazuje dużą poprawę względem wyników z poprzedniego roku.



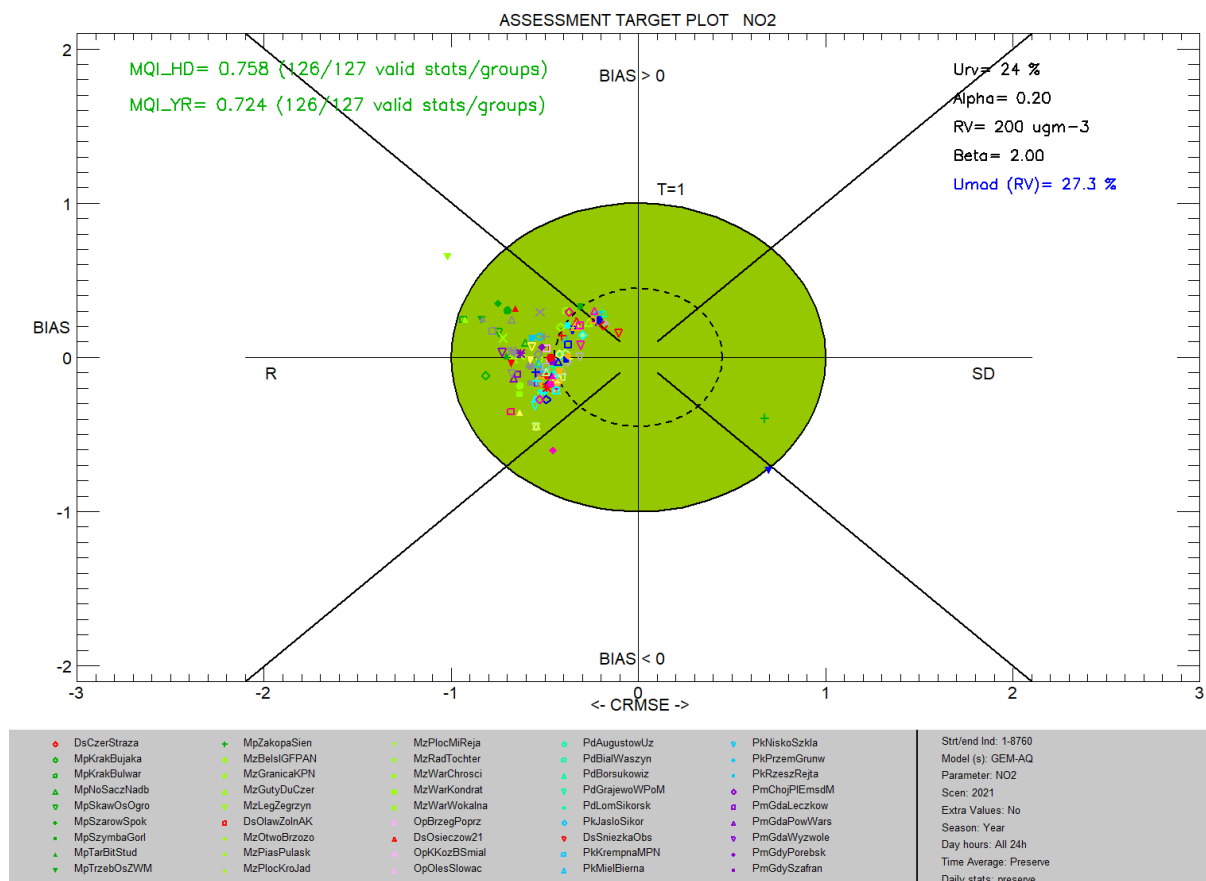
Rysunek 9. Wykres rozrzutu dla NO₂, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.

Wykres słupkowy współczynnika korelacji (**Rysunek 10**) 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. Dla około 20% stacji korelacja wyniosła poniżej 0.4.



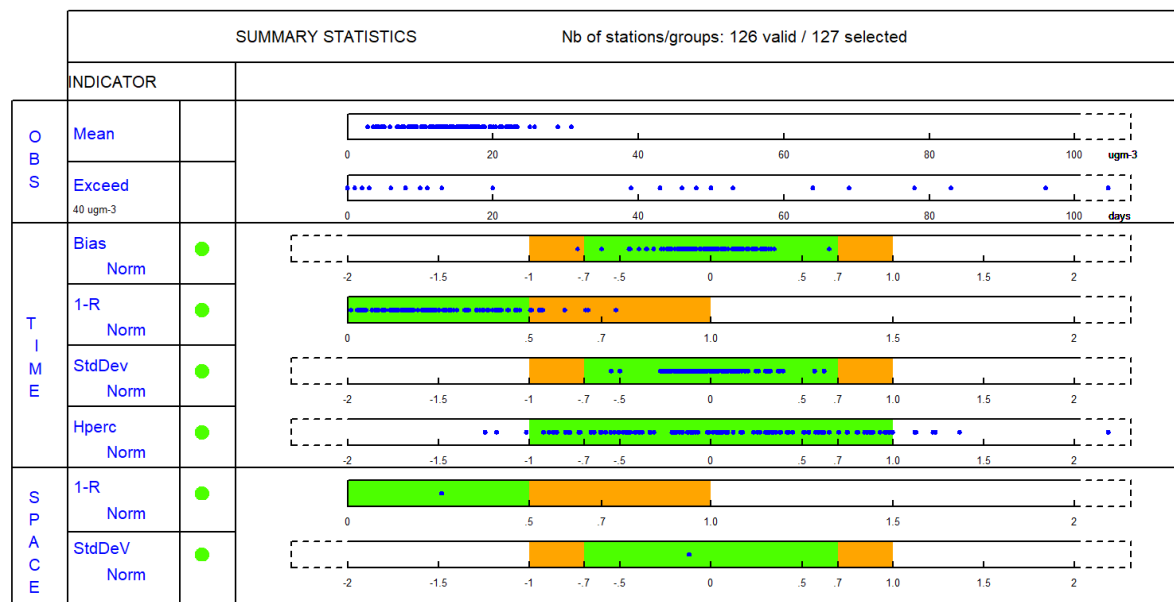
Rysunek 10. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla NO₂, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.

Diagram celu (**Rysunek 11**) wskazuje na spełnienie kryterium jakości MQI dla NO₂ w przypadku stężeń godzinowych na 126 stacji z wystarczającą kompletnością danych. Wysokie wyniki, zarówno kryterium dobowego oraz rocznego (0,758 i 0,724) odzwierciedlają bardzo dobrą zgodność wyników modelowania względem pomiarów, przedstawionej już na wykresie rozproszenia i korelacji. Analiza diagramu wskazuje na niewielki trend niedoszacowujący.



Rysunek 11. Diagram celu dla NO₂, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.

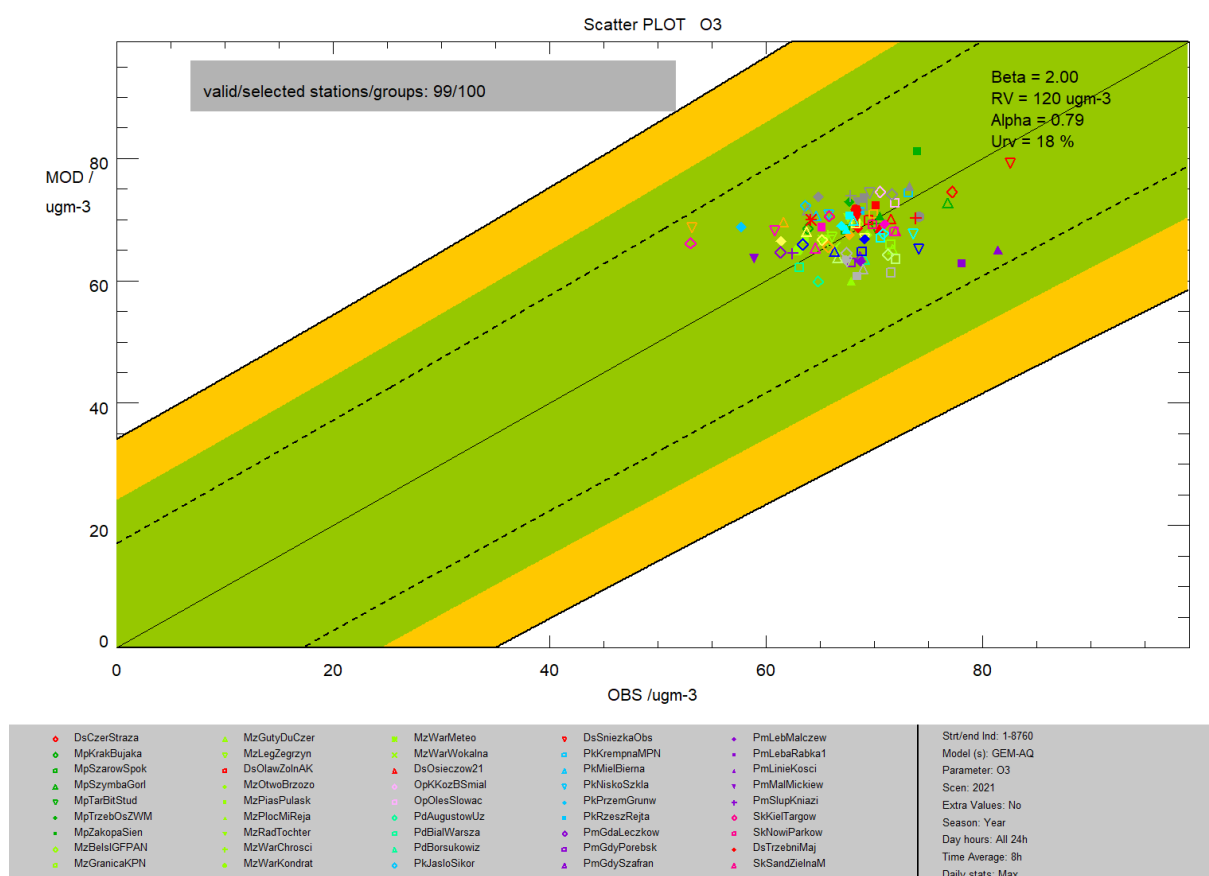
Raport podsumowujący (**Rysunek 12**) dla oceny jakości modelowania NO₂ potwierdza spełnienie kryteriów błędu średniego, odchylenia standardowego oraz korelacji zarówno w ujęciu przestrzennym jak i czasowym dla minimum 90% stacji pomiarowych użytych w analizie.



Rysunek 12. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla NO₂, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.

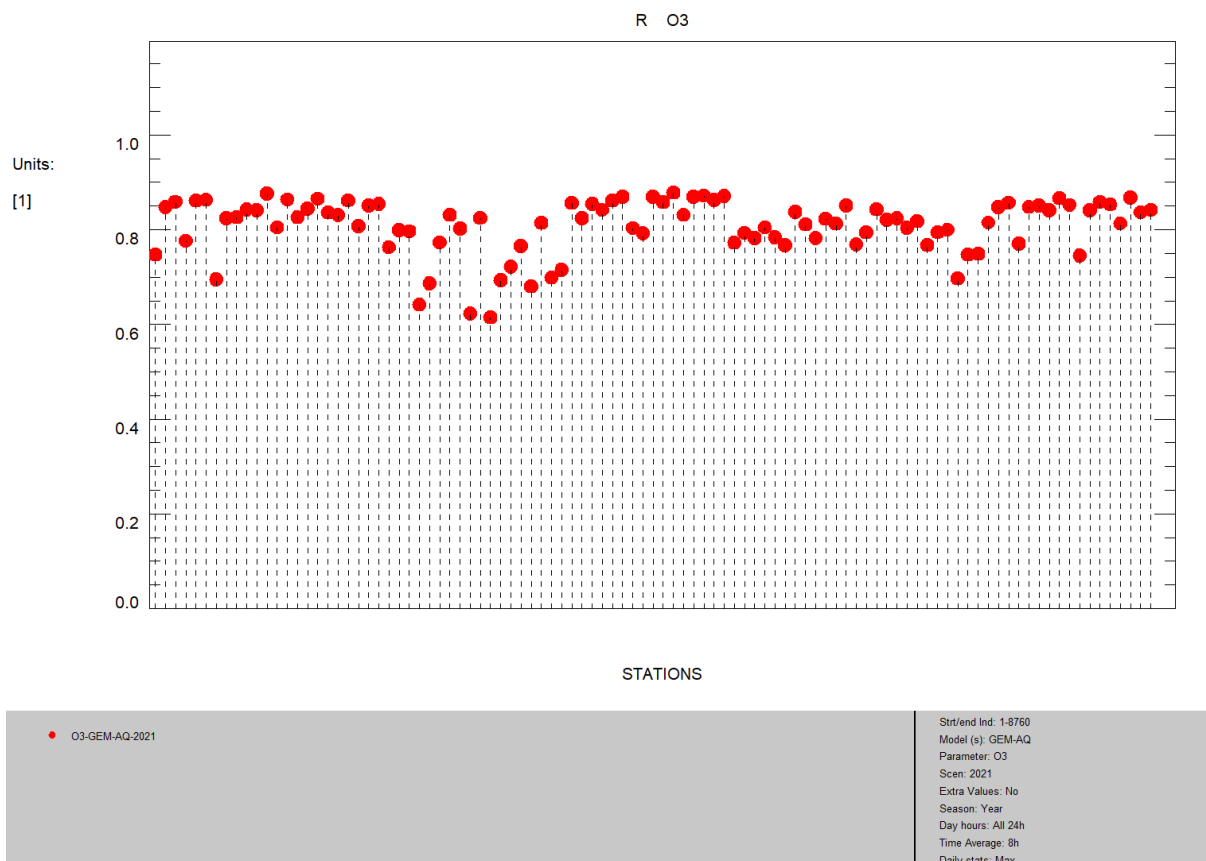
Ozon (O₃)

Rysunek 13 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.



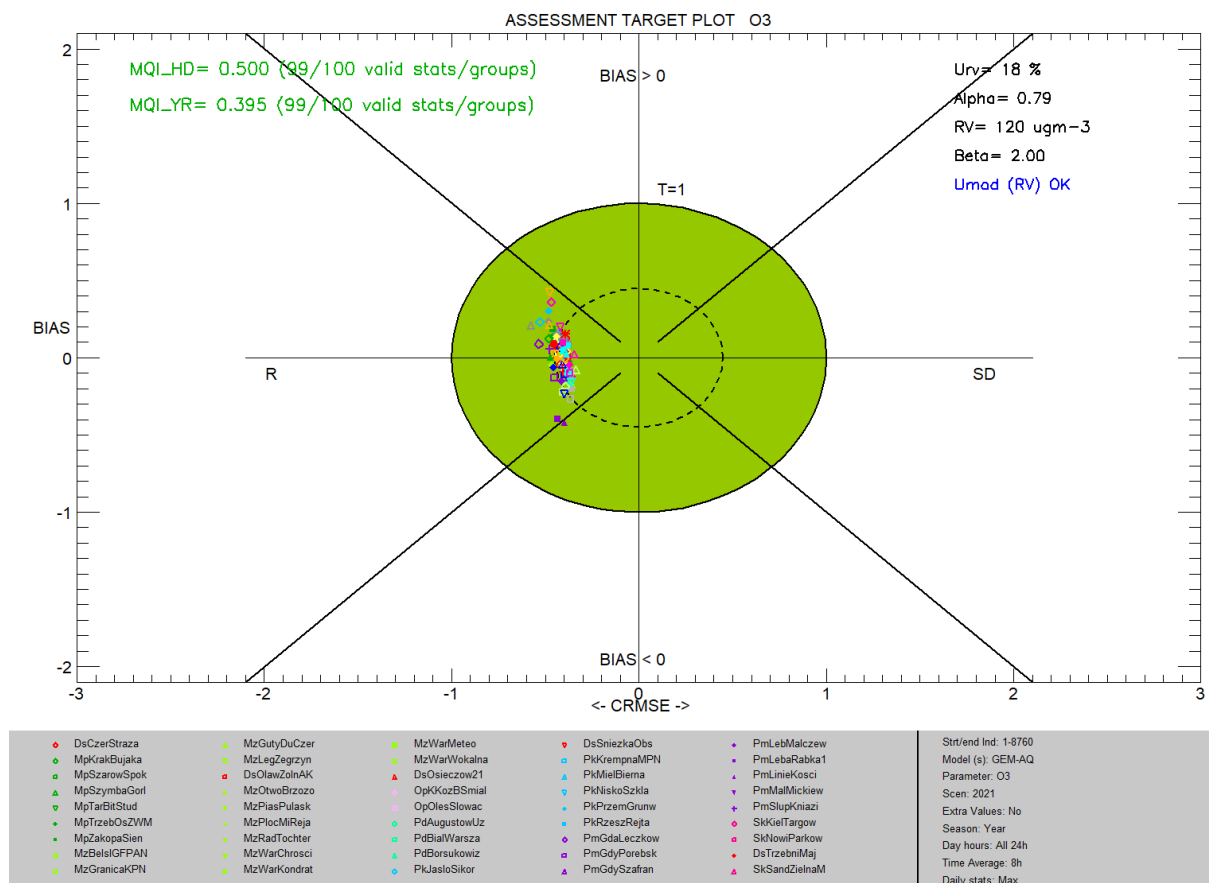
Rysunek 13. Wykres rozrzutu dla O₃, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.

Wykres słupkowy współczynnika korelacji (**Rysunek 14**) 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 15% stacji uzyskało korelację w granicach od 0.6 a 0.8.



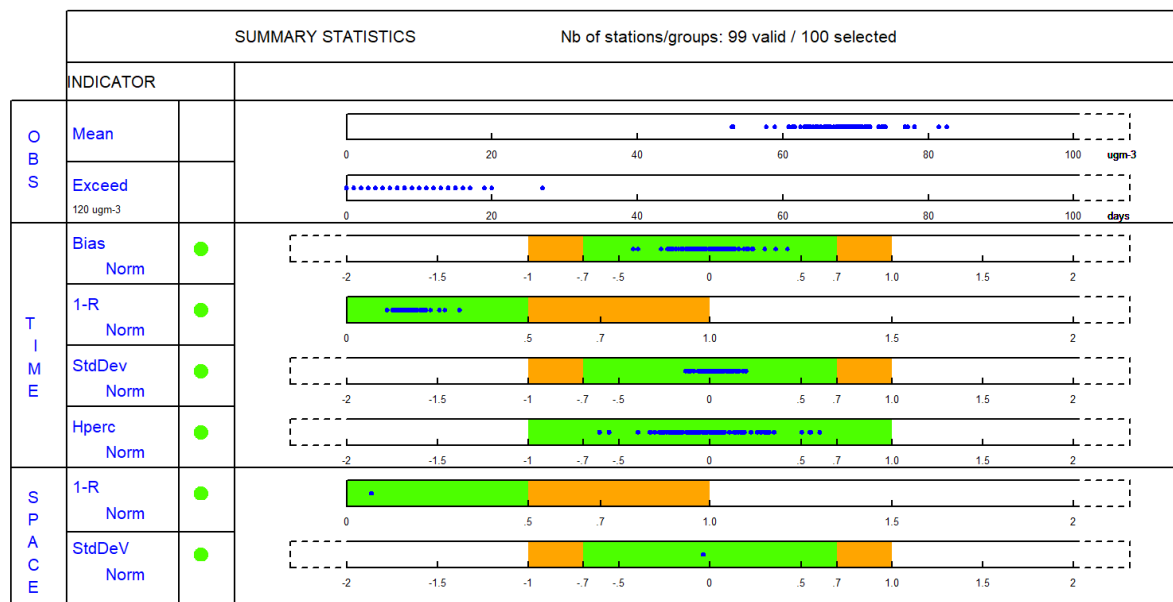
Rysunek 14. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla O₃, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.

Diagram celu (**Rysunek 15**) wskazuje na spełnienie kryterium jakości MQI dla ozonu zarówno w przypadku stężeń dobowych jak i rocznych dla 98 stacji z wystarczającą kompletnością danych. Niezwykle wysoka wartość wskaźników MQI (0.500, 0.395) jest odzwierciedleniem bardzo dobrej zgodności wyników modelowania względem pomiarów, przedstawionej już na wykresie rozproszenia i korelacji. Analiza wykresu wskazuje na niewielki trend przeszacowujący.



Rysunek 15. Diagram celu dla O₃, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.

Raport podsumowujący (**Rysunek 16**) 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.



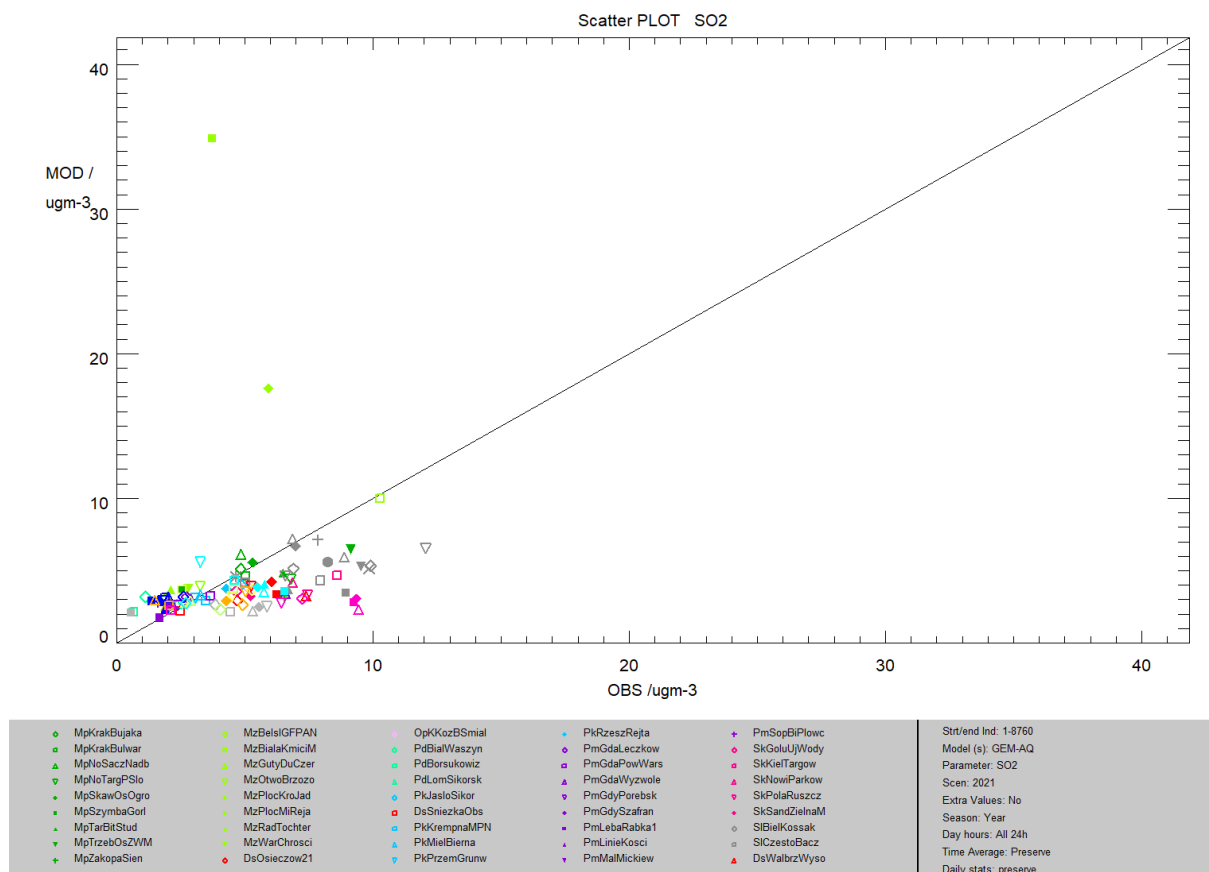
Rysunek 16. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla O₃, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.

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.

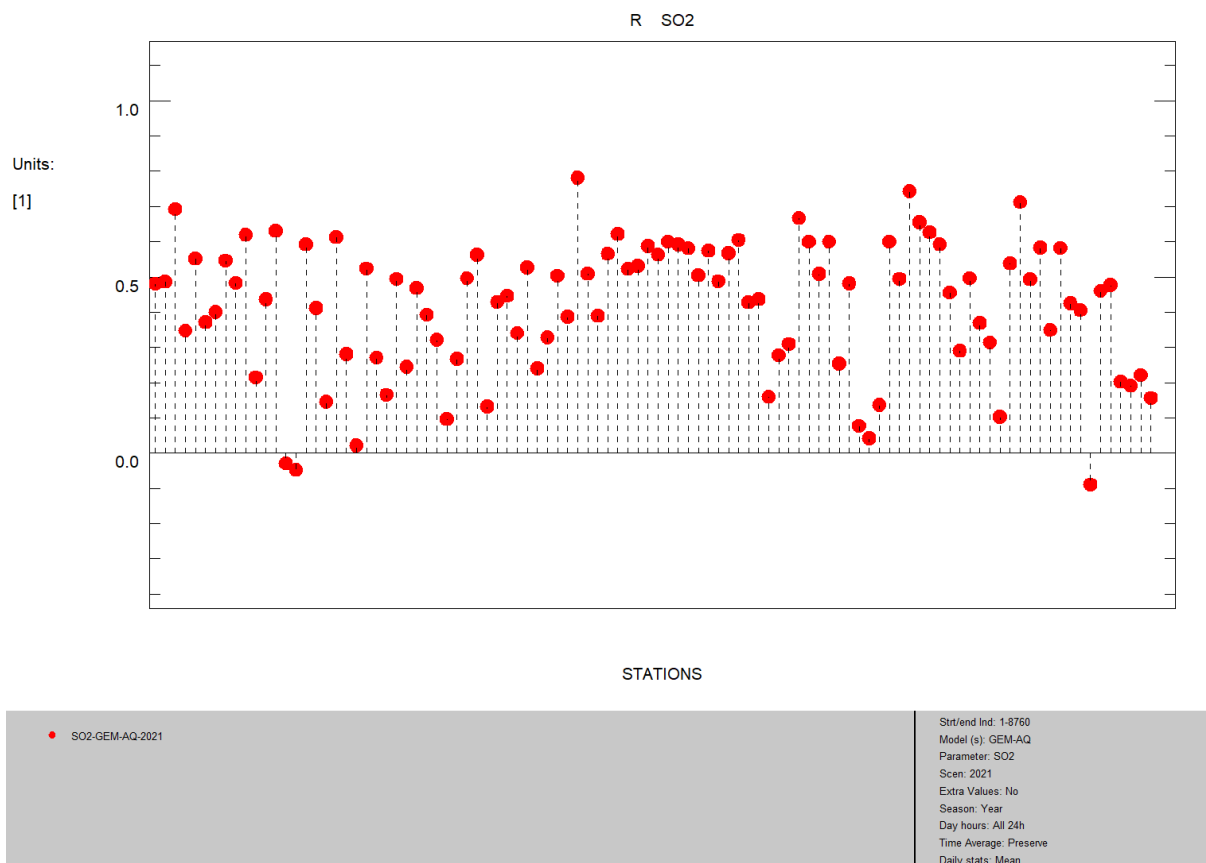
Wykres rozrzutu wskazuje na dobre odwzorowanie stężeń zmierzonych na większości stacji w Polsce.

Rysunek 17 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.



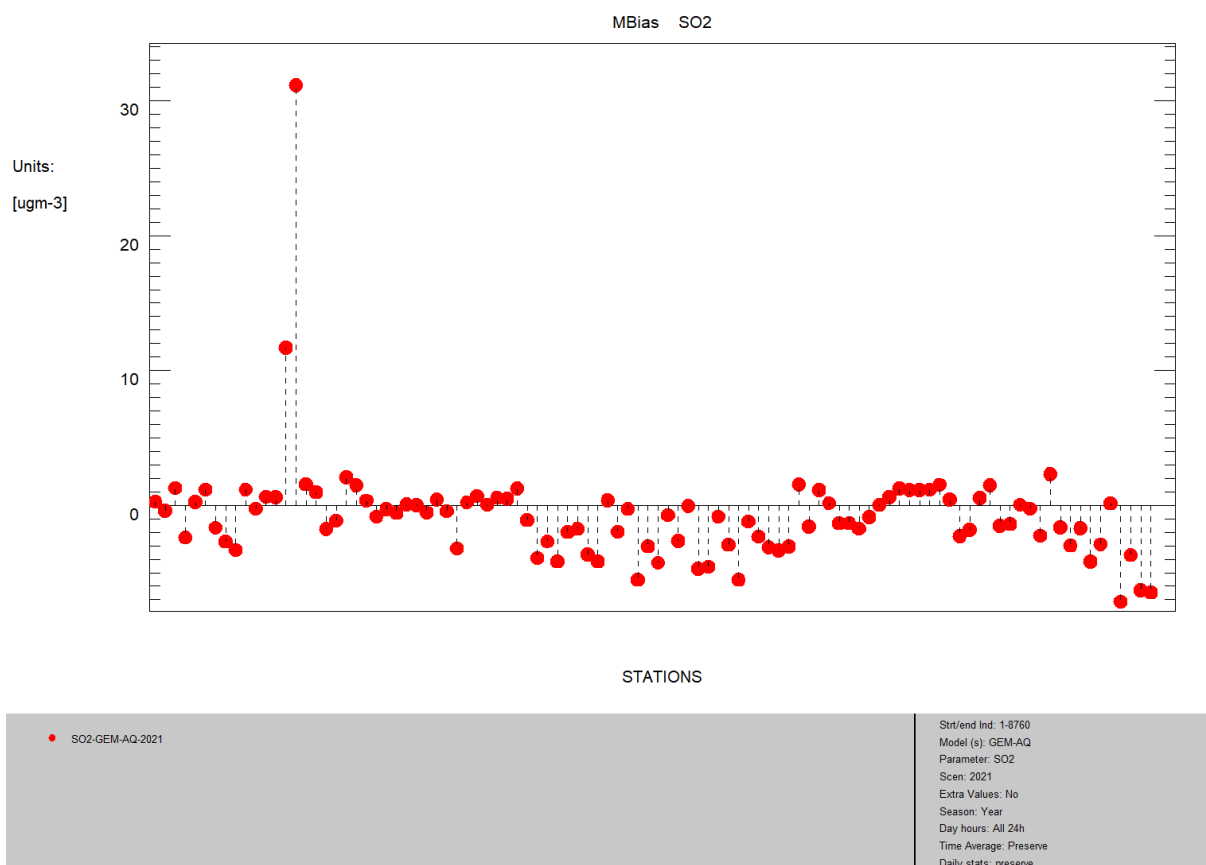
Rysunek 17. Wykres rozrzutu dla SO₂, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.

Wykres słupkowy współczynnika korelacji (**Rysunek 18**) 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 18. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla SO_2 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.

Wykres słupkowych średnich błędów modelu względem obserwacji dla dwutlenku siarki (**Rysunek 19**) 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Niewielki odsetek stacji charakteryzował się nieco wyższymi błędami, głównie dodatnimi. Duży dodatni błąd średni wystąpił dla dwóch stacji położonych w województwie mazowieckim.

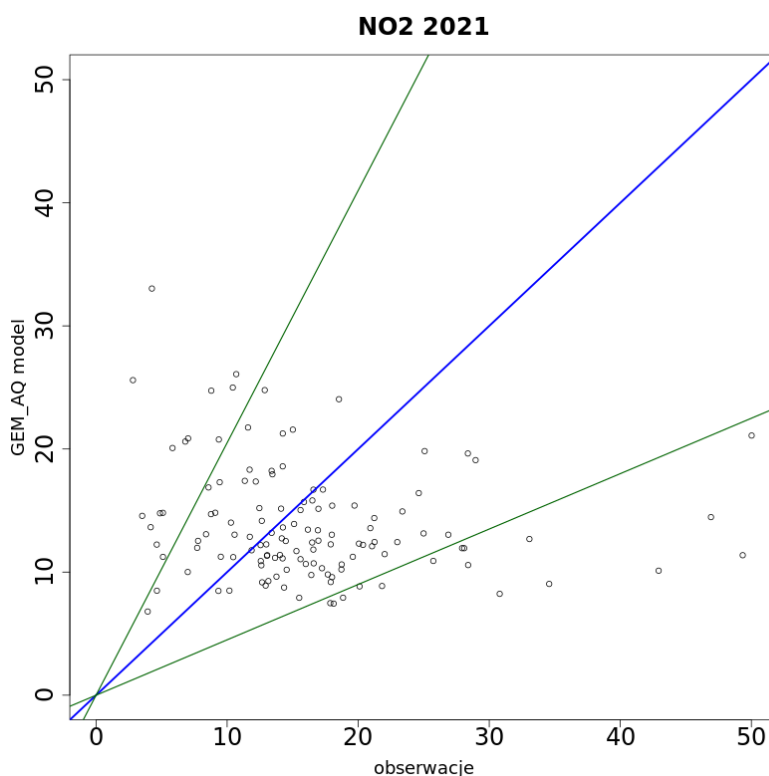


Rysunek 19. Wykres słupkowych średnich błędów dla SO_2 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.

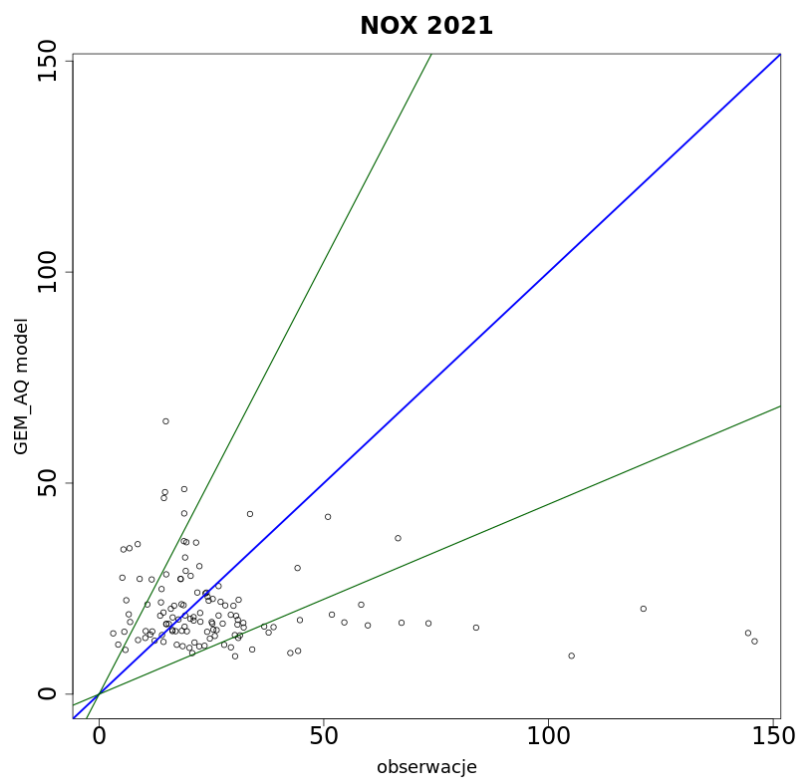
Zestawienie zgodności wyników modelowania z pomiarami dla poszczególnych stanowisk – na podstawie szacowania niepewności modelowania

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.

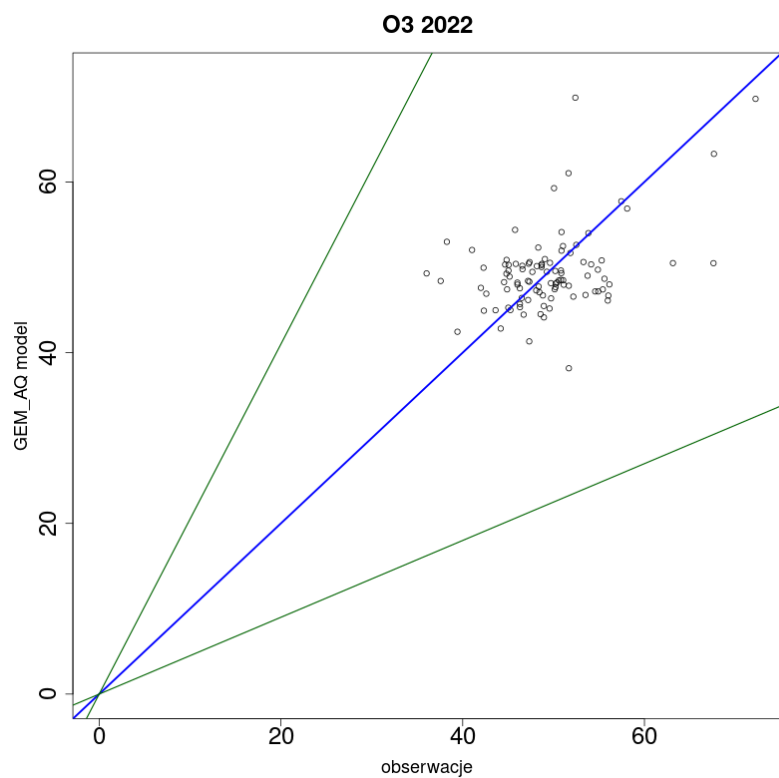
W tabeli 1 – 4 zawarto wartość procentową średnich dobowych (NO_2 , SO_2 , PM_{10} i $\text{PM}_{2.5}$), maksymalnych dobowych ośmiogodzinnych średnich kroczących (O_3) oraz średnich rocznych (NO_x , B(a)P) wyników modelowania spełniających kryterium niepewności wg. dyrektywy 2008/50/WE dla poszczególnych 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.



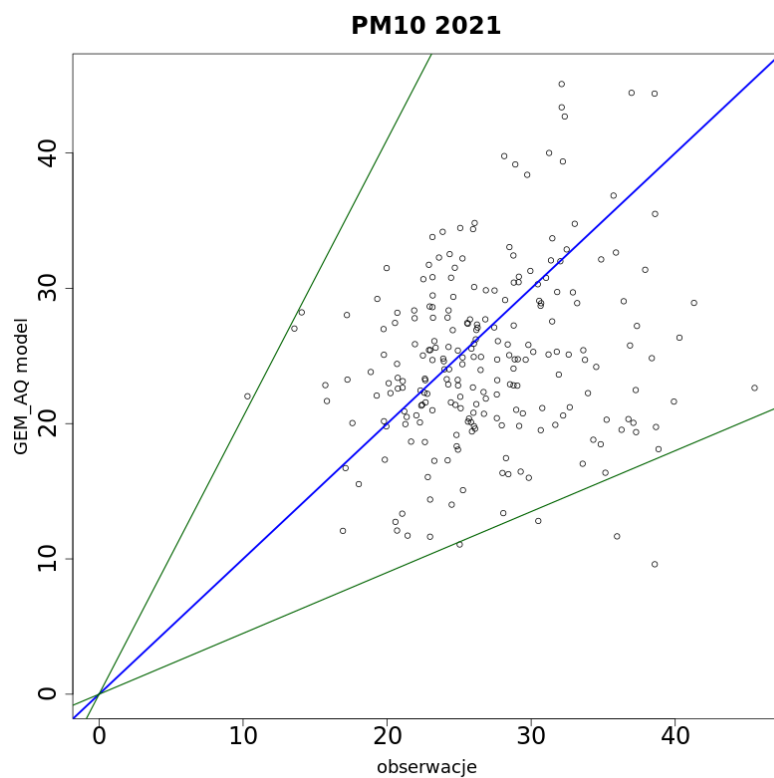
Rysunek 20. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń NO_2



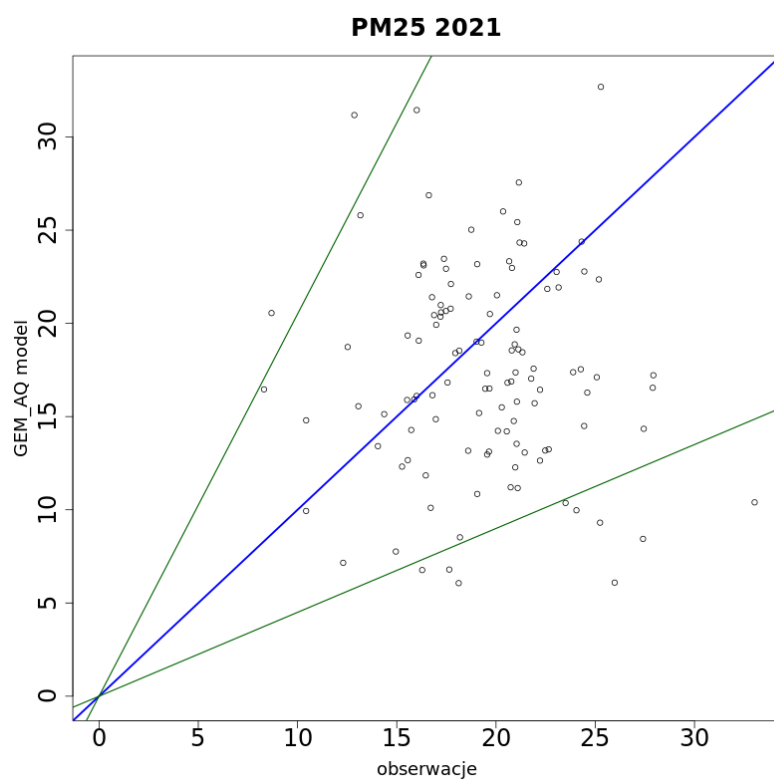
Rysunek 21. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń NO_x



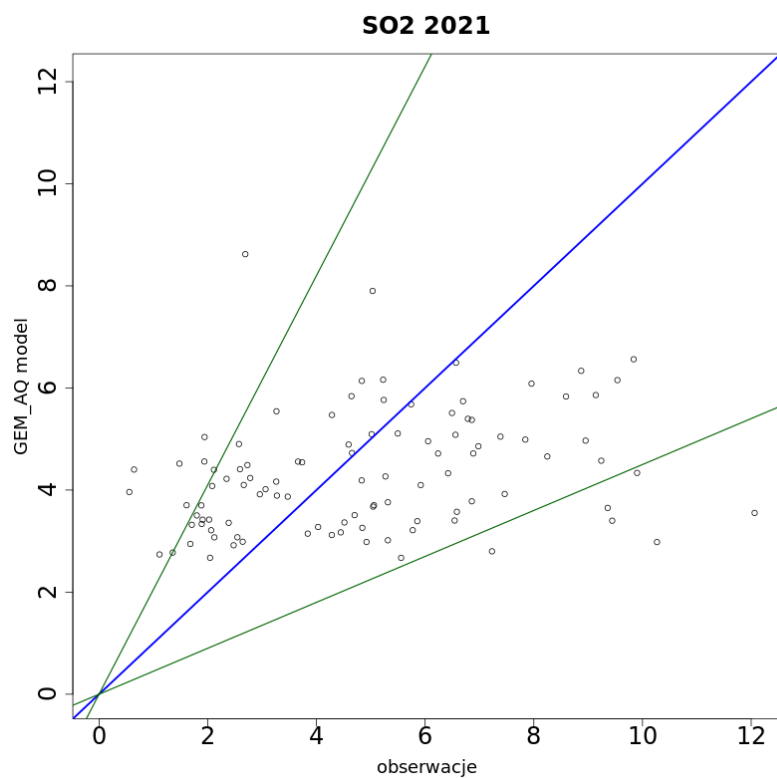
Rysunek 22. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń O_3



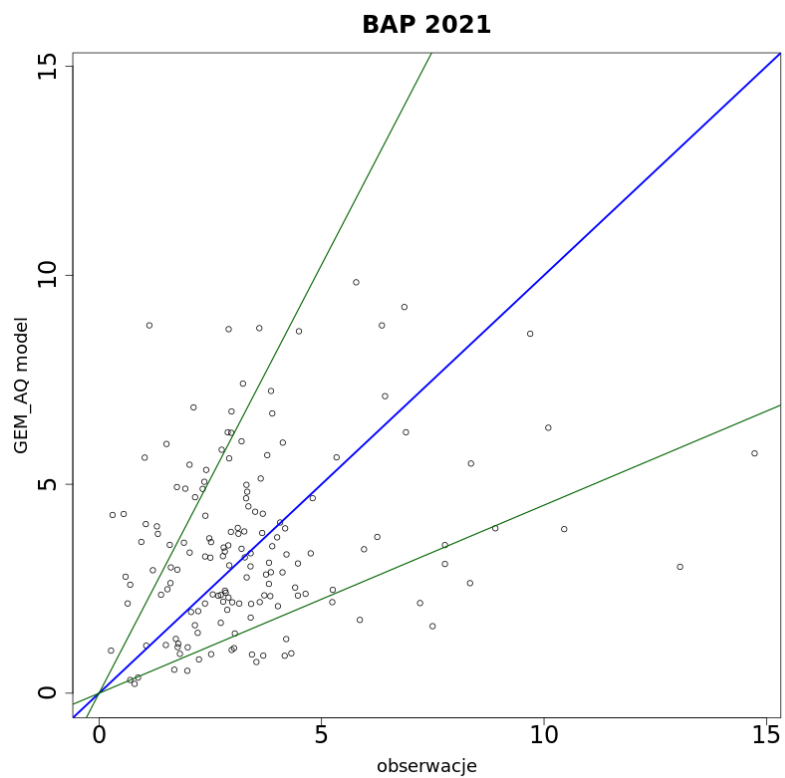
Rysunek 23. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń PM_{10}



Rysunek 24. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń $PM_{2.5}$



Rysunek 25. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń SO₂



Rysunek 26. 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
DsCzerStraza	NIE	DsJelGorOgin	TAK
DsJelGorOgin	TAK	DsLegAlRzecz	TAK
DsKlodzSzkoł	TAK	DsOsieczow21	TAK
DsLegAlRzecz	TAK	DsSniezkaObs	TAK
DsOlawZolnAK	TAK	DsWalbrzWyso	TAK
DsOsieczow21	TAK	DsWrocWybCon	TAK
DsSniezkaObs	NIE	KpBydWarszaw	NIE
DsTrzebniMaj	TAK	KpInowSolank	NIE
DsWalbrzWyso	TAK	KpKoniczynka	NIE
DsWrocBartni	TAK	KpToruDziewu	NIE
DsWrocWybCon	TAK	KpToruWSikor	NIE
KpBydWarszaw	TAK	KpWloclKalis	NIE
KpCiechTezni	TAK	KpZielBoryTu	TAK
KpInowSolank	TAK	LbBiaPodOrze	TAK
KpKoniczynka	TAK	LbFlorianRPN	TAK
KpNaklWawrzy	TAK	LbJarczWolaM	NIE
KpSolecRowecMOB	TAK	LbLubObywate	TAK
KpToruWSikor	NIE	LbZamoHrubie	TAK
KpWloclKalis	TAK	LdGajewUjWod	TAK
KpZielBoryTu	NIE	LdLodzGdansk	NIE
LbBiaPodOrze	TAK	LdPabiKonsta	TAK
LbFlorianRPN	NIE	LdParzniUjWo	NIE
LbJarczWolaM	TAK	LdPioTrKraPr	TAK
LbLubObywate	TAK	LdRadomsRoln	TAK
LbPulaKarpin	TAK	LdZgieMielcz	TAK
LbZamoHrubie	TAK	LuGorzKosGdy	NIE
LdGajewUjWod	TAK	LuSmolBytnic	TAK
LdKutn1Maja7MOB	TAK	LuSulecDudka	NIE
LdLaskNarutoMOB	TAK	LuWsKaziWiel	TAK
LdLodzGdansk	TAK	LuZarySzyman	NIE
LdPabiKonsta	TAK	LuZielKrotka	NIE
LdParzniUjWo	NIE	MpKrakBujaka	TAK
LdPioTrKraPr	TAK	MpKrakBulwar	TAK
LdRadomsRoln	TAK	MpNoSaczNadb	NIE
LdZgieMielcz	TAK	MpNoTargPSlo	TAK
LuGorzKosGdy	TAK	MpSkawOsOgro	TAK
LuGubinAnderMOB	TAK	MpSzymbaGorl	TAK
LuSmolBytnic	NIE	MpTarBitStud	TAK

NO2		SO2	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
LuSulecDudka	TAK	MpTrzebOsZWM	TAK
LuWsKaziWiel	NIE	MpZakopaSien	TAK
LuZarySzyman	TAK	MzBelsIGFPAN	NIE
LuZielKrotka	TAK	MzBialaKmiciMOB	NIE
MpKaszowLisz	TAK	MzGutyDuCzer	NIE
MpKrakBujaka	TAK	MzOtwoBrzozo	TAK
MpKrakBulwar	TAK	MzPlocKroJad	TAK
MpNoSaczNadb	TAK	MzPlocMiReja	TAK
MpSkawOsOgro	TAK	MzRadTochter	NIE
MpSzarowSpok	TAK	MzWarChrosci	NIE
MpSzymbaGorl	NIE	OpKKozBSmial	TAK
MpTarBitStud	TAK	PdBialWaszyn	NIE
MpTrzebOsZWM	TAK	PdBorsukowiz	NIE
MpZakopaSien	TAK	PdLomSikorsk	NIE
MzBelsIGFPAN	TAK	PkJasloSikor	TAK
MzGranicaKPN	NIE	PkKrempnaMPN	TAK
MzGutyDuCzer	NIE	PkMielBierna	TAK
MzLegZegrzyn	TAK	PkPrzemGrunw	TAK
MzOtwoBrzozo	TAK	PkRzeszRejta	TAK
MzPiasPulask	TAK	PmGdaLeczkow	NIE
MzPlocKroJad	TAK	PmGdaPowWars	TAK
MzPlocMiReja	TAK	PmGdaWyzwole	TAK
MzRadTochter	TAK	PmGdyPorebsk	TAK
MzWarChrosci	TAK	PmGdySzafran	NIE
MzWarKondrat	TAK	PmLebaRabka1	NIE
MzWarWokalna	TAK	PmLinieKosci	NIE
OpBrzegPoprz	TAK	PmMalMickiew	NIE
OpKKozBSmial	TAK	PmSopBiPlowc	NIE
OpOlesSlowac	TAK	SkGoluUjWody	TAK
PdAugustowUz	TAK	SkKielTargow	TAK
PdBialWaszyn	TAK	SkNowiParkow	TAK
PdBorsukowiz	NIE	SkPolaRuszc	TAK
PdGrajewoWPoMOB	TAK	SkSandZielnaMOB	TAK
PdLomSikorsk	TAK	SlBielKossak	TAK
PkJasloSikor	TAK	SlCzestoBacz	TAK
PkKrempnaMPN	NIE	SlDabroTysia	TAK
PkMielBierna	TAK	SlGliwicMewy	TAK
PkNiskoSzkl	TAK	SlKatoKossut	TAK
PkPrzemGrunw	TAK	SlLublSzymal	TAK
PkRzeszRejta	TAK	SlRaciborzWPMOB	TAK

NO2		SO2	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
PmChojPIEmsdMOB	TAK	SI Rybni Borki	TAK
PmGdaLeczkow	TAK	SI Sosno Lubel	TAK
PmGdaPowWars	TAK	SI Tychy Tolst	TAK
PmGdaWyzwole	NIE	SI Ustron Sana	TAK
PmGdyPorebsk	NIE	SI Wodz Galczy	TAK
PmGdySzafran	TAK	SI Zab Sklo Cur	TAK
PmLebaRabka1	NIE	SI Zlot Pot Les	TAK
PmLinieKosci	NIE	SI Zory Sikor2	TAK
PmMalMickiew	TAK	SI Zywiew Koper	TAK
PmSopBiPlowc	TAK	Wm Elb Bazynsk	TAK
SkGoluUjWody	TAK	Wm Elk Stadion	TAK
SkKielTargow	TAK	Wm Gold Jacwie	TAK
SkNowiParkow	TAK	Wm Ols Puszkin	TAK
SI Czeszo Bacz	TAK	Wm Ostr Pilsud	TAK
SI Dabro Tysia	TAK	Wm Puszcza Bor	NIE
SI Gocza Uzdrow MOB	TAK	Wp Kali Sawick	TAK
SI Kato Kossut	TAK	Wp Kozieos Les	NIE
SI Raciborz WPMOB	TAK	Wp Piaski Krzy	TAK
SI Rybni Borki	TAK	Wp Pozn Dabrow	TAK
SI Sosno Lubel	TAK	Zp Kosz Chopin	TAK
SI Tychy Tolst	TAK	Zp Szczec Prze	TAK
SI Ustron Sana	TAK	Zp Widu Bul Ryb	TAK
SI Wodz Galczy	TAK		
SI Zab Sklo Cur	TAK		
SI Zlot Pot Les	TAK		
SI Zywiew Koper	TAK		
Wm Biskup Mick MOB	TAK		
Wm Elb Bazynsk	TAK		
Wm Elk Stadion	TAK		
Wm Gold Jacwie	TAK		
Wm Ols Puszkin	TAK		
Wm Ostr Pilsud	TAK		
Wm Puszcza Bor	NIE		
Wp Boro Drapal	TAK		
Wp Kali Sawick	TAK		
Wp Koni Wyszyn	TAK		
Wp Kozieos Les	TAK		
Wp Piaski Krzy	TAK		
Wp Pila Kusoci	TAK		
Wp Pozn Dabrow	TAK		

NO2		SO2	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
WpPoznPolank	TAK		
WpSzamotKolIMOB	TAK		
ZpKolKasprowMOB	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 PM_{2.5}.

PM ₁₀		PM _{2.5}	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
DsDziałoszyn	TAK	DsJelGorOgin	TAK
DsDziePilsud	TAK	DsKlodzSzkol	TAK
DsGlogWiStwo	TAK	DsLegPolarna	TAK
DsJelGorOgin	TAK	DsMiliczMOB	TAK
DsJelGorSoko	NIE	DsOsieczow21	TAK
DsKlodzSzkol	TAK	DsSrodaSIMOB	TAK
DsKostrzaMOB	TAK	DsWalbrzWyso	NIE
DsLegAlRzecz	TAK	DsWrocNaGrob	TAK
DsMiliczMOB	TAK	DsWrocWybCon	TAK
DsNowRudJezi	TAK	DsZgorBohGet	TAK
DsOlawZolnAK	TAK	KpBydFieldor	TAK
DsOlesBrzozo	TAK	KpBydWarszaw	NIE
DsOsieczow21	TAK	KpGrudSienki	TAK
DsPolKasztan	TAK	KpNaklWawrzy	TAK
DsSrodaSIMOB	TAK	KpSolecRowecMOB	TAK
DsSwidnFolwa	TAK	KpToruDziewu	TAK
DsSzczakolej	TAK	KpWlocIGniaz	TAK
DsTrzebnMaj	TAK	KpZielBoryTu	TAK
DsWalbrzWyso	TAK	LbBiaPodOrze	TAK
DsWrocOrzech	TAK	LbChelmPolan	TAK
DsWrocWybCon	TAK	LbLubObywate	TAK
DsZgorBohGet	TAK	LbLubSliwins	TAK
KpBrodKochan	TAK	LbZamoHrubie	TAK
KpBydWarszaw	TAK	LdKutn1Maja7MOB	TAK
KpCiechTezni	TAK	LdLaskNarutoMOB	TAK
KpGrudSienki	TAK	LdLodzCzerni	TAK
KpInowSolank	TAK	LdLodzLegion	NIE
KpKoniczynka	TAK	LdPioTrKraPr	TAK
KpNaklWawrzy	TAK	LdRadomsRoln	TAK
KpSolecRowecMOB	TAK	LdZgieMielcz	TAK
KpToruDziewu	TAK	LuGorzKosGdy	TAK
KpToruWSikor	TAK	LuGorzPilsud	TAK
KpWieniZdroj	TAK	LuGubinAnderMOB	TAK
KpWlocIGniaz	TAK	LuWsKaziWiel	TAK
KpWlocIKalis	TAK	LuZarySzyman	TAK
KpZielBoryTu	TAK	LuZielKrotka	TAK
LbBiaPodOrze	TAK	MpBochKonfed	TAK
LbChelmPolan	TAK	MpKrakBulwar	TAK

PM10		PM2.5	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
LbFlorianRPN	TAK	MpKrakOsPias	TAK
LbKrasKoszar	TAK	MpNoSacZNadb	NIE
LbKrasnobrod	TAK	MpTarBitStud	TAK
LbLubObywate	TAK	MpTrzebOsZWM	TAK
LbLubSliwins	TAK	MpZakopaSien	NIE
LbNaleczAlMa	TAK	MzGutyDuCzer	TAK
LbPulaKarpin	TAK	MzKonJezWieMOB	TAK
LbRadzPodSit	TAK	MzLegZegrzyn	TAK
LbZamoHrubie	TAK	MzOtwoBrzozo	TAK
LdBelchEdwar	TAK	MzPiasPulask	TAK
LdBrzeReform	TAK	MzPlocKroJad	TAK
LdGajewUjWod	TAK	MzPlocMiReja	TAK
LdKutn1Maja7MOB	TAK	MzRadHallera	TAK
LdKutnKosciu	TAK	MzRadTochter	TAK
LdLaskNarutoMOB	TAK	MzSiedKonars	TAK
LdLodzCzerni	TAK	MzSierWiosnyMOB	TAK
LdLodzGdansk	NIE	MzWarBajkowa	TAK
LdLodzLegion	NIE	MzWarChrosci	TAK
LdLodzRudzka	TAK	MzWarTolstoj	TAK
LdLowiczSien	TAK	MzWarWokalna	TAK
LdOpocSkCuri	TAK	MzZyraRoosev	TAK
LdPabiKilins	TAK	OpBrzegPoprz	TAK
LdPabiKonsta	TAK	OpKKozBSmial	TAK
LdParzniUjWo	TAK	OpKluczMicki	TAK
LdPioTrKraPr	TAK	OpNysaRodzie	TAK
LdRadomsRoln	TAK	OpOpoleKoszy	TAK
LdRawaNiepod	TAK	OpOpoleOsAKr	TAK
LdSieraPolna	TAK	PdAugustowUz	TAK
LdSkierKonop	TAK	PdBialWarsza	TAK
LdToMaSwAnto	TAK	PdBialWaszyn	TAK
LdUniejZamko	TAK	PdBorsukowiz	TAK
LdWielunPOW1	TAK	PdGrajewoWPoMOB	TAK
LdZduWoKrole	TAK	PdLomSikorsk	TAK
LdZgieMielcz	TAK	PdSuwPulask2	TAK
LuGorzKosGdy	TAK	PkDebiGrottg	TAK
LuGorzPilsud	TAK	PkJarosPruch	TAK
LuGubinAnderMOB	TAK	PkJasloSikor	TAK
LuNowaSolKos	TAK	PkKrosKletow	TAK
LuSmolBytnic	TAK	PkLatosZdrojMOB	TAK

PM10		PM2.5	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
LuSulecDudka	TAK	PkMielBierna	TAK
LuWsKaziWiel	TAK	PkNiskoSzkl	TAK
LuZarySzyman	TAK	PkPrzemGrunw	TAK
LuZielKrotka	TAK	PkRymZdrPark	TAK
MpBochKonfed	TAK	PkRzeszRejta	TAK
MpGorlKrasin	TAK	PmGdaLeczkow	TAK
MpKrakBujaka	TAK	PmGdaPowWiel	TAK
MpKrakBulwar	TAK	PmGdyPorebsk	TAK
MpKrakOsPias	TAK	PmGdySzafran	TAK
MpKrakSwoszo	TAK	PmKosTargowa	TAK
MpKrakWadow	TAK	PmLebMalczew	TAK
MpKrakZloRog	TAK	PmSopBiPlowc	TAK
MpMszanaDoln	TAK	SkBuskRokosz	TAK
MpNiepo3Maja	TAK	SkKielTargow	TAK
MpNoSacznadb	NIE	SkKielWarsza	TAK
MpNoTargPSlo	TAK	SkOpatPartyz	TAK
MpOlkuCegiel	TAK	SkSandZielnaMOB	TAK
MpOswiecBema	TAK	SkStaraZlota	TAK
MpRabkaOrkan	TAK	SlBielSterni	NIE
MpSkawOsOgro	TAK	SlCzestoZana	TAK
MpSuchaNiesz	TAK	SlGliwicMewy	TAK
MpSzymbaGorl	TAK	SlGoczaUzdromOB	TAK
MpTarBitStud	TAK	SlKatoKossut	TAK
MpTrzebOsZWM	TAK	SlRaciborzWPMOB	TAK
MpTuchChopin	TAK	SlTarnoLitew	TAK
MpZabieWapie	TAK	SlZlotPotLes	TAK
MpZakopaSien	NIE	SlZorySikor2	TAK
MzBelsIGFPAN	TAK	WmBiskupMickMOB	TAK
MzBialaKmiciMOB	TAK	WmElbBazynsk	TAK
MzGutyDuCzer	TAK	WmElkStadion	TAK
MzKonJezWieMOB	TAK	WmOlsPuszk	TAK
MzLegZegrzyn	TAK	WmOstrPilsud	TAK
MzOstroHalle	TAK	WmPuszczaBor	TAK
MzOtwoBrzozo	TAK	WpKaliSawick	TAK
MzPiasPulask	TAK	WpPleszaIMic	TAK
MzPlocKroJad	TAK	WpPoznDabrow	TAK
MzPlocMiReja	TAK	WpSzamotKollMOB	TAK
MzRad25Czerw	TAK	ZpKolKasprowMOB	TAK
MzRadTochter	TAK	ZpKoszSpasow	TAK

PM10		PM2.5	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
MzSiedKonars	TAK	ZpMyslZaBram	TAK
MzSierWiosnyMOB	TAK	ZpSzczAndrze	TAK
MzWarAKrzywo	TAK	ZpSzczec1Maj	TAK
MzWarBajkowa	TAK		
MzWarChrosci	TAK		
MzWarTolstoj	TAK		
MzWarWokalna	TAK		
MzZyraRoosev	TAK		
OpBrzegPoprz	TAK		
OpGlubRatusz	TAK		
OpKKozBSmial	TAK		
OpKluczMicki	TAK		
OpNysaRodzie	TAK		
OpOlesSlowac	TAK		
OpOpoleKoszy	TAK		
OpStrzOpWysz	TAK		
OpZdziePiast	TAK		
PdAugustowUz	TAK		
PdBialWarsza	TAK		
PdBialWaszyn	TAK		
PdBorsukowiz	TAK		
PdGrajewoWPoMOB	TAK		
PdLomSikorsk	TAK		
PdSuwPulask2	TAK		
PkDebiGrottg	TAK		
PklwonZdrRab	TAK		
PkJarosPruch	TAK		
PkJasloSikor	TAK		
PkKrosKletow	TAK		
PkLatosZdrojMOB	TAK		
PkMielBierna	TAK		
PkMielPogodn	TAK		
PkNiskoSzkl	TAK		
PkPrzemGrunw	TAK		
PkRymZdrPark	TAK		
PkRzeszRejta	TAK		
PkSanoSadowa	TAK		
PkStWolWoPol	TAK		
PkTarnDabrow	TAK		

PM10		PM2.5	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
PmChojPIEmsdMOB	TAK		
PmGdaLeczk81	TAK		
PmGdaLeczkow	TAK		
PmGdaPowWars	TAK		
PmGdaWyzwole	TAK		
PmGdyPorebsk	TAK		
PmGdySzafran	TAK		
PmKosTargowa	TAK		
PmKwiSportow	TAK		
PmLebMalczew	TAK		
PmMalMickiew	TAK		
PmSlupKniaz	TAK		
PmSopBiPlowc	TAK		
SkBuskRokosz	TAK		
SkGoluUjWody	TAK		
SkKielJurajs	TAK		
SkKielKusoci	TAK		
SkKielTargow	TAK		
SkNowiParkow	TAK		
SkOpatPartyz	TAK		
SkOzarOsWzgo	TAK		
SkPolaRuszc	TAK		
SkSandZielnaMOB	TAK		
SkSolecZdroj	TAK		
SkStaraZlota	TAK		
SlBielKossak	TAK		
SlCiesChopin	TAK		
SlCzestoBacz	TAK		
SlDabroTysia	TAK		
SlGliwicMewy	TAK		
SlGoczaUzdromOB	TAK		
SlGodGliniki	TAK		
SlKatoKossut	TAK		
SlKnurJedNar	TAK		
SlLublSzymal	TAK		
SlMyszMiedzi	TAK		
SlPszczBoged	TAK		
SlRaciborzWPMOB	TAK		
SlRybniBorki	TAK		

PM10		PM2.5	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
SI SosnoLubel	TAK		
SI TarnoLitew	TAK		
SI TychyTolst	TAK		
SI UstronSana	TAK		
SI WodzGalczy	TAK		
SI ZabSkloCur	TAK		
SI ZawGalczyn	TAK		
SI ZlotPotLes	TAK		
SI ZorySikor2	TAK		
SI ZywieKoper	TAK		
Wm BiskupMickMOB	TAK		
Wm ElbBazynsk	TAK		
Wm ElkStadion	TAK		
Wm GoldJacwie	TAK		
Wm IlawAnders	TAK		
Wm NiTraugutt	TAK		
Wm OlsPuszkina	TAK		
Wm OstrPilsud	TAK		
Wm PuszczaBor	TAK		
Wp BoroDrapal	TAK		
Wp GniePaczko	TAK		
Wp KaliSawick	TAK		
Wp KoniWyszyn	TAK		
Wp KozieosLes	TAK		
Wp LeszKiepur	TAK		
Wp MosinaCzer	TAK		
Wp NoTomSzpit	TAK		
Wp OstWieWyso	TAK		
Wp PilaKusoci	TAK		
Wp PleszAlMic	TAK		
Wp PoznDabrow	TAK		
Wp PoznSpycha	TAK		
Wp PoznSzyman	TAK		
Wp SzamotKolIMOB	TAK		
Wp TarPodZach	TAK		
Wp WagrowLipo	TAK		
Zp KolKasprowMOB	TAK		
Zp KolZolkiew	TAK		
Zp KoszChopin	TAK		

PM10		PM2.5	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
ZpMyslZaBram	TAK		
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	TAK
DsJelGorOgin	TAK
DsKlodzSzkol	TAK
DsLegAlRzecz	TAK
DsOlawZolnAK	TAK
DsOsieczow21	TAK
DsSniezkaObs	TAK
DsTrzebniMaj	TAK
DsWalbrzWyso	TAK
DsWrocBartni	TAK
DsWrocWybCon	TAK
KpBydWarszaw	TAK
KpCiechTezni	TAK
KpKoniczynka	TAK
KpToruDziewu	TAK
KpWlocKalis	TAK
LbBiaPodOrze	TAK
LbFlorianRPN	TAK
LbJarczWolaM	TAK
LbLubObywate	TAK
LbWilczopole	TAK
LdGajewUjWod	TAK
LdLodzCzerni	TAK
LdPabiKonsta	TAK
LdParzniUjWo	TAK
LdPioTrKraPr	TAK
LdRadomsRoln	TAK
LdZgieMielcz	TAK

O ₃	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
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	TAK
MzGutyDuCzer	TAK
MzLegZegrzyn	TAK
MzOtwoBrzozo	TAK
MzPiasPulask	TAK
MzPlocMiReja	TAK
MzRadTochter	TAK
MzWarChroski	TAK
MzWarKondrat	TAK
MzWarMeteo	TAK
MzWarWokalna	TAK
OpKKozBSmial	TAK
OpOlesSlowac	TAK
PdAugustowUz	TAK
PdBialWarsza	TAK
PdBorsukowiz	TAK
PkJasloSikor	TAK
PkKrempnaMPN	TAK
PkMielBierna	TAK
PkNiskoSzkl	TAK
PkPrzemGrunw	TAK
PkRzeszRejta	TAK
PmGdaLeczkow	TAK
PmGdyPorebsk	TAK
PmGdySzafran	TAK
PmLebaRabka1	TAK
PmLebMalczew	TAK
PmLinieKosci	TAK

O ₃	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
PmMalMickiew	TAK
PmSlupKniaz	TAK
SkKielTargow	TAK
SkNowiParkow	TAK
SkSandZielnaMOB	TAK
SlBielKossak	TAK
SlCzestoBacz	TAK
SlDabroTysia	TAK
SlGoczaUzdrowMOB	TAK
SlKatoKossut	TAK
SlRybniBorki	TAK
SlUstronSana	TAK
SlWodzGalczy	TAK
SlZabSkloCur	TAK
SlZlotPotLes	TAK
WmElbBazynsk	TAK
WmElkStadion	TAK
WmGoldJacwie	TAK
WmOlsPuszk	TAK
WmOstrPilsud	TAK
WmPuszczBor	TAK
WpBoroDrapal	TAK
WpKaliSawick	TAK
WpKoniWyszyn	TAK
WpPiaskiKrzy	TAK
WpPoznDabrow	TAK
ZpKoszChopin	TAK
ZpSzcAndrze	TAK
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.

NOX		B(a)P	
Stanowisko pomiarowe	Spełnienie kryterium modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Spełnienie kryterium modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
DsCzerStraza	NIE	DsGlogWiStwo	TAK
DsJelGorOgin	TAK	DsJelGorSoko	TAK
DsKlodzSzkol	TAK	DsLegAlRzecz	TAK
DsLegAlRzecz	TAK	DsMiliczMOB	TAK
DsOlawZolnAK	TAK	DsNowRudJezi	NIE
DsOsieczow21	TAK	DsOlawZolnAK	NIE
DsTrzebniMaj	TAK	DsOlesBrzozo	TAK
DsWalbrzWyso	TAK	DsOsieczow21	NIE
DsWrocBartni	TAK	DsPolKasztan	TAK
DsWrocWybCon	TAK	DsSrodaSIMOB	TAK
KpBydWarszaw	TAK	DsSwidnFolwa	NIE
KpCiechTezni	TAK	DsSzczakolej	TAK
KpInowSolank	TAK	DsWalbrzWyso	NIE
KpKoniczynka	TAK	DsWrocOrzech	TAK
KpNaklWawrzy	TAK	DsWrocWybCon	TAK
KpSolecRowecMOB	TAK	DsZgorBohGet	TAK
KpToruDziewu	TAK	KpBrodKochan	TAK
KpToruWSikor	TAK	KpBydWarszaw	NIE
KpWloclKalis	TAK	KpCiechTezni	TAK
KpZielBoryTu	NIE	KpGrudSienki	NIE
LbBiaPodOrze	TAK	KpInowSolank	NIE
LbFlorianRPN	TAK	KpKoniczynka	TAK
LbLubObywate	TAK	KpNaklWawrzy	TAK
LbPulaKarpin	TAK	KpToruDziewu	TAK
LbZamoHrubie	TAK	KpWieniZdroj	NIE
LdGajewUjWod	TAK	KpWloclGniaz	TAK
LdKutn1Maja7MOB	TAK	KpZielBoryTu	NIE
LdLaskNarutoMOB	TAK	LbBiaPodOrze	NIE
LdLodzGdansk	TAK	LbChelmPolan	TAK
LdPabiKonsta	TAK	LbKrasKoszar	TAK
LdParzniUjWo	NIE	LbKrasnobrod	NIE
LdPioTrKraPr	TAK	LbLubSliwins	TAK
LdRadomsRoln	TAK	LbNaleczAlMa	NIE
LdZgieMielcz	TAK	LbZamoHrubie	TAK
LuGorzKosGdy	NIE	LdBelchEdwar	NIE
LuGubinAnderMOB	TAK	LdBrzeReform	TAK
LuSmolBytnic	NIE	LdKutn1Maja7MOB	NIE
LuSulecDudka	TAK	LdKutnKosciu	NIE
LuWsKaziWiel	NIE	LdLaskNarutoMOB	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
LuZarySzyman	TAK	LdLodzLegion	NIE
LuZielKrotka	TAK	LdLodzRudzka	NIE
MpKaszowLisz	NIE	LdLowiczSien	NIE
MpKrakBujaka	TAK	LdOpoczSkCuri	NIE
MpKrakBulwar	TAK	LdPabikilins	NIE
MpNoSaczNadb	TAK	LdParzniUjWo	TAK
MpSkawOsOgro	TAK	LdPioTrKraPr	NIE
MpSzarowSpok	NIE	LdRadomsRoln	NIE
MpSzymbaGorl	NIE	LdRawaNiepod	TAK
MpTarBitStud	TAK	LdSieraPolna	TAK
MpTrzebOsZWM	TAK	LdSkierKonop	NIE
MpZakopaSien	TAK	LdToMaSwAnto	NIE
MzBelsIGFPAN	NIE	LdUniejZamko	TAK
MzGranicaKPN	NIE	LdWielunPOW1	TAK
MzGutyDuCzer	NIE	LdZduWoKrole	NIE
MzLegZegrzyn	TAK	LuGorzKosGdy	TAK
MzOtwoBrzozo	TAK	LuGorzPilsud	TAK
MzPiasPulask	TAK	LuGubinAnderMOB	TAK
MzPlocKroJad	TAK	LuNowaSolKos	TAK
MzPlocMiReja	TAK	LuSmolBytnic	NIE
MzRadTochter	TAK	LuSulecDudka	TAK
MzWarChrosci	TAK	LuWskaziWiel	TAK
MzWarKondrat	TAK	LuZarySzyman	NIE
MzWarWokalna	TAK	LuZielKrotka	NIE
OpBrzegPoprz	TAK	MpBochKonfed	TAK
OpKKozBSmial	TAK	MpGorlKrasin	TAK
OpOlesSlowac	TAK	MpKrakBujaka	NIE
PdAugustowUz	TAK	MpKrakBulwar	NIE
PdBialWaszyn	TAK	MpKrakSwoszo	NIE
PdBorsukowiz	NIE	MpKrakWadow	NIE
PdGrajewoWPoMOB	TAK	MpKrakZloRog	NIE
PdLomSikorsk	TAK	MpMszanaDoln	NIE
PkJasloSikor	TAK	MpNiepo3Maja	NIE
PkKrempnaMPN	NIE	MpNoSaczNadb	TAK
PkMielBierna	TAK	MpNoTargPSlo	TAK
PkNiskoSzkl	TAK	MpOlkuCegiel	NIE
PkPrzemGrunw	TAK	MpOswiecBema	NIE
PkRzeszRejta	TAK	MpRabkaOrkan	TAK
PmChojPIEmsdMOB	TAK	MpSuchaNiesz	TAK
PmGdaLeczkow	NIE	MpTarBitStud	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
PmGdaPowWars	NIE	MpTrzebOsZWM	TAK
PmGdaWyzwole	NIE	MpTuchChopin	NIE
PmGdyPorebsk	TAK	MpZabieWapie	TAK
PmGdySzafran	TAK	MpZakopaSien	NIE
PmLinieKosci	NIE	MzKonJezWieMOB	TAK
PmMalMickiew	TAK	MzLegZegrzyn	TAK
PmSopBiPlowc	TAK	MzOstroHalle	TAK
SkGoluUjWody	NIE	MzOtwoBrzozo	NIE
SkKielTargow	TAK	MzPiasPulask	NIE
SkNowiParkow	TAK	MzPlocKroJad	TAK
SlCzestoBacz	TAK	MzRad25Czerw	NIE
SlDabroTysia	TAK	MzSiedKonars	NIE
SlGoczaUzdroMOB	TAK	MzSierWiosnyMOB	NIE
SlKatoKossut	TAK	MzWarAKrzywo	NIE
SlRaciborzWPMOB	TAK	MzWarBajkowa	NIE
SlRybniBorki	TAK	MzWarChrosci	NIE
SlSosnoLubel	TAK	OpBrzegPoprz	TAK
SlTychyTolst	TAK	OpKKozBSmial	NIE
SlUstronSana	TAK	OpKluczMicki	NIE
SlWodzGalczy	TAK	PdAugustowUz	NIE
SlZabSkloCur	TAK	PdBialWaszyn	NIE
SlZlotPotLes	NIE	PdLomSikorsk	NIE
SlZywieKoper	TAK	PdSuwPulask2	TAK
WmBiskupMickMOB	TAK	PkDebiGrottg	TAK
WmElbBazynsk	TAK	PkIwonZdrRab	NIE
WmElkStadion	TAK	PkJarosPruch	NIE
WmGoldJacwie	TAK	PkJasloSikor	TAK
WmOlsPuszkina	TAK	PkKrosKletow	TAK
WmOstrPilsud	TAK	PkLatosZdrojMOB	TAK
WmPuszczaBor	NIE	PkMielPogodn	NIE
WpBoroDrapal	TAK	PkNiskoSzkla	TAK
WpKaliSawick	TAK	PkPrzemGrunw	TAK
WpKoniWyszyn	TAK	PkRymZdrPark	NIE
WpKozieosLes	TAK	PkRzeszRejta	TAK
WpPiaskiKrzy	TAK	PkSanoSadowa	TAK
WpPilaKusoci	TAK	PkStWolWoPol	TAK
WpPoznDabrow	TAK	PkTarnDabrow	TAK
WpPoznPolank	TAK	PmChojPIEmsdMOB	NIE
WpSzamotKolIMOB	TAK	PmGdaLeczkow	NIE
ZpKolKasprowMOB	TAK	PmKosTargowa	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
ZpKoszChopin	TAK	PmLebMalczew	TAK
ZpSzczAndrze	TAK	SkBuskRokosz	TAK
ZpSzczecPrze	TAK	SkKielJurajs	NIE
ZpWiduBulRyb	TAK	SkKielKusoci	TAK
		SkKielTargow	TAK
		SkOpatPartyz	NIE
		SkSandZielnaMOB	TAK
		SkSolecZdroj	NIE
		SkStaraZlota	TAK
		SlBielKossak	NIE
		SlCzestoBacz	TAK
		SlGodGliniki	NIE
		SlKatoKossut	TAK
		SlRybniBorki	NIE
		SlZywieKoper	TAK
		WmBiskupMickMOB	TAK
		WmElbBazynsk	NIE
		WmGoldJacwie	NIE
		WmIlawAnders	TAK
		WmNiTraugutt	NIE
		WmOlsPuszkina	TAK
		WmPuszczaBor	TAK
		WpGniePaczko	TAK
		WpKaliSawick	TAK
		WpLeszKiepur	TAK
		WpNoTomSzpit	TAK
		WpOstWieWyso	TAK
		WpPilaKusoci	TAK
		WpPoznSpycha	TAK
		WpWagrowLipo	TAK
		ZpKolKasprowMOB	NIE
		ZpKolZolkiew	NIE
		ZpKoszChopin	NIE
		ZpMyslZaBram	NIE
		ZpSzczAndrze	NIE
		ZpSzczec1Maj	NIE
		ZpSzczecPrze	NIE

Spis rysunków

Rysunek 1. Wykres rozrzutu dla pyłu PM_{10} , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.	2
Rysunek 2. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla pyłu PM_{10} , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.	3
Rysunek 3. Diagram celu dla pyłu PM_{10} , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.	4
Rysunek 4. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla pyłu PM_{10} , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.	5
Rysunek 5. Wykres rozrzutu dla pyłu $PM_{2.5}$, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.	6
Rysunek 6. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla pyłu $PM_{2.5}$, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.	7
Rysunek 7. Diagram celu dla pyłu $PM_{2.5}$, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.	8
Rysunek 8. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla pyłu $PM_{2.5}$, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.	9
Rysunek 9. Wykres rozrzutu dla NO_2 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.	10
Rysunek 10. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla NO_2 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.	11
Rysunek 11. Diagram celu dla NO_2 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.	12
Rysunek 12. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla NO_2 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.	13
Rysunek 13. Wykres rozrzutu dla O_3 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.	14
Rysunek 14. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla O_3 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.	15
Rysunek 15. Diagram celu dla O_3 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.	16
Rysunek 16. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla O_3 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.	17
Rysunek 17. Wykres rozrzutu dla SO_2 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.	18
Rysunek 18. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla SO_2 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.	19
Rysunek 19. Wykres słupkowych średnich błędów dla SO_2 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2021.	20
Rysunek 20. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń NO_2 .	21
Rysunek 21. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń NO_x .	22
Rysunek 22. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń O_3 .	22
Rysunek 23. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń PM_{10} .	23
Rysunek 24. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń $PM_{2.5}$.	23
Rysunek 25. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń SO_2 .	24
Rysunek 26. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń B(a)P.	24

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	25
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}	29
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	35
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.	38