

Załącznik 1

Ewaluacja modelowania w oparciu o DELTA TOOL

i wg wskazówek dyrektywy CAFE

Ewaluację modelowania wykonanego na potrzeby oceny udziału źródeł transgranicznych w Polsce w 2020 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 czystszej powietrza 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.

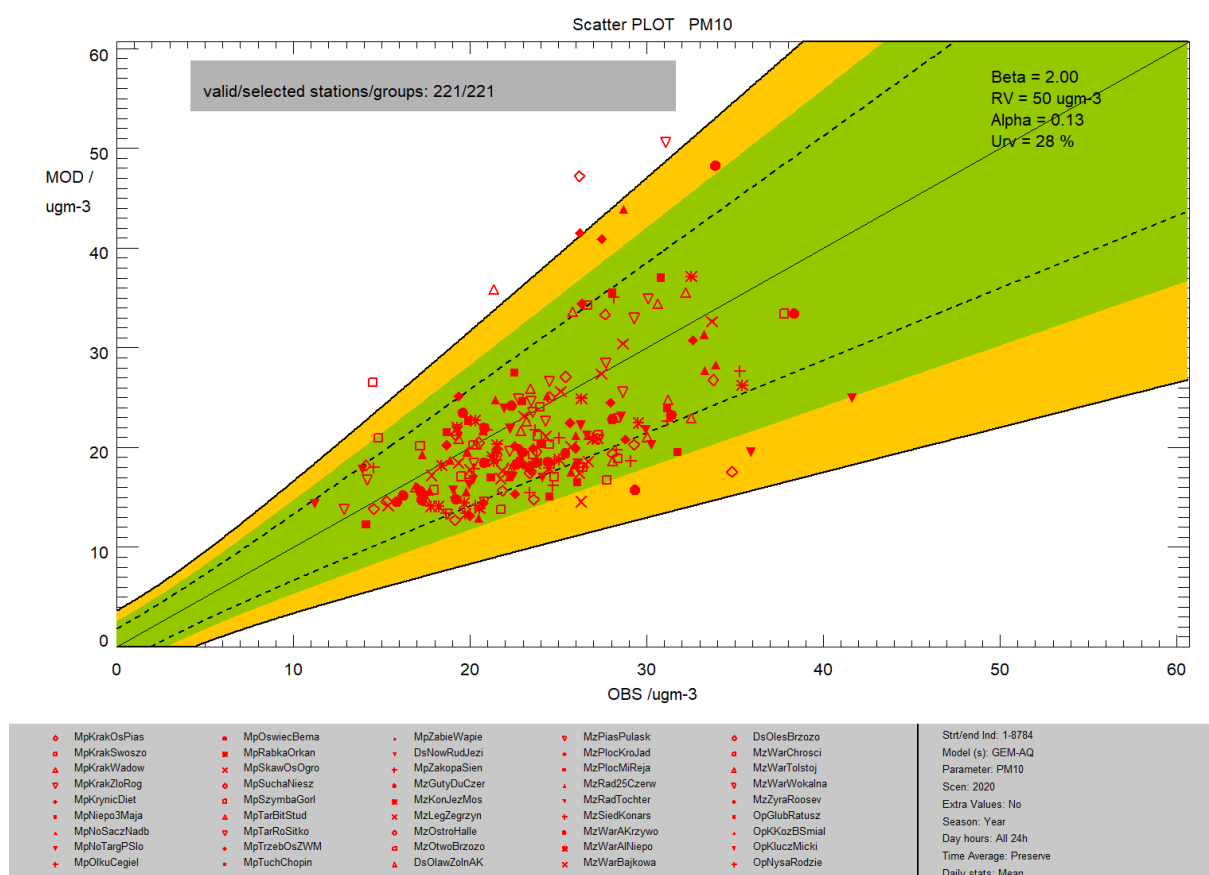
Aby modelowanie dla danego obszaru zostało uznane za spełniające wymogi jakościowe, wskaźnik MQI nie powinien przekraczać 1 dla 90% stacji ujętych w analizie. Wskaźnik ten obliczany jest na podstawie podsumowania wskaźników MQO wyliczanych dla każdej stacji ujętej w ewaluacji i posiadających minimum 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 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).

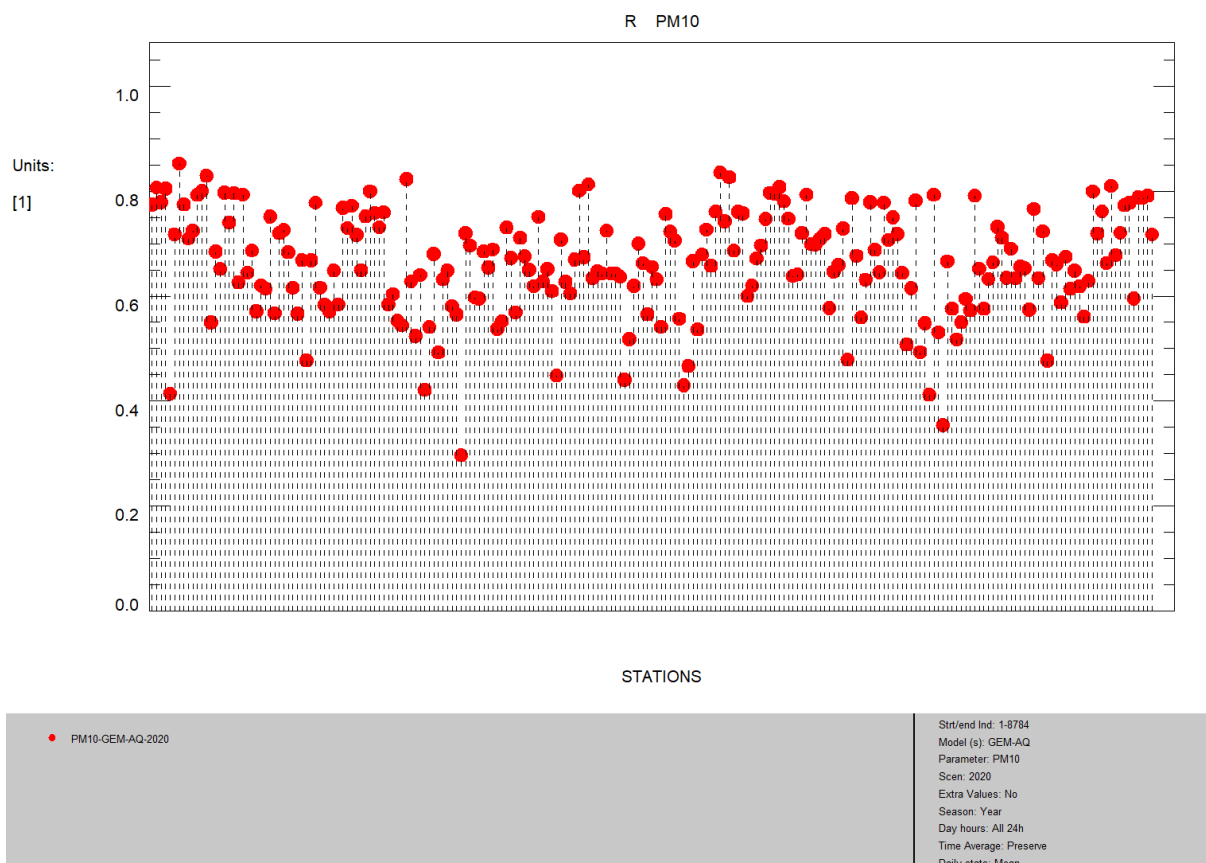
Pył PM₁₀

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 pomarańczowym wskazującym na umiarkowaną zgodność. Zauważyć można również przeszacowanie dla pojedynczych stacji związane z przeszacowaniem wartości PM₁₀.



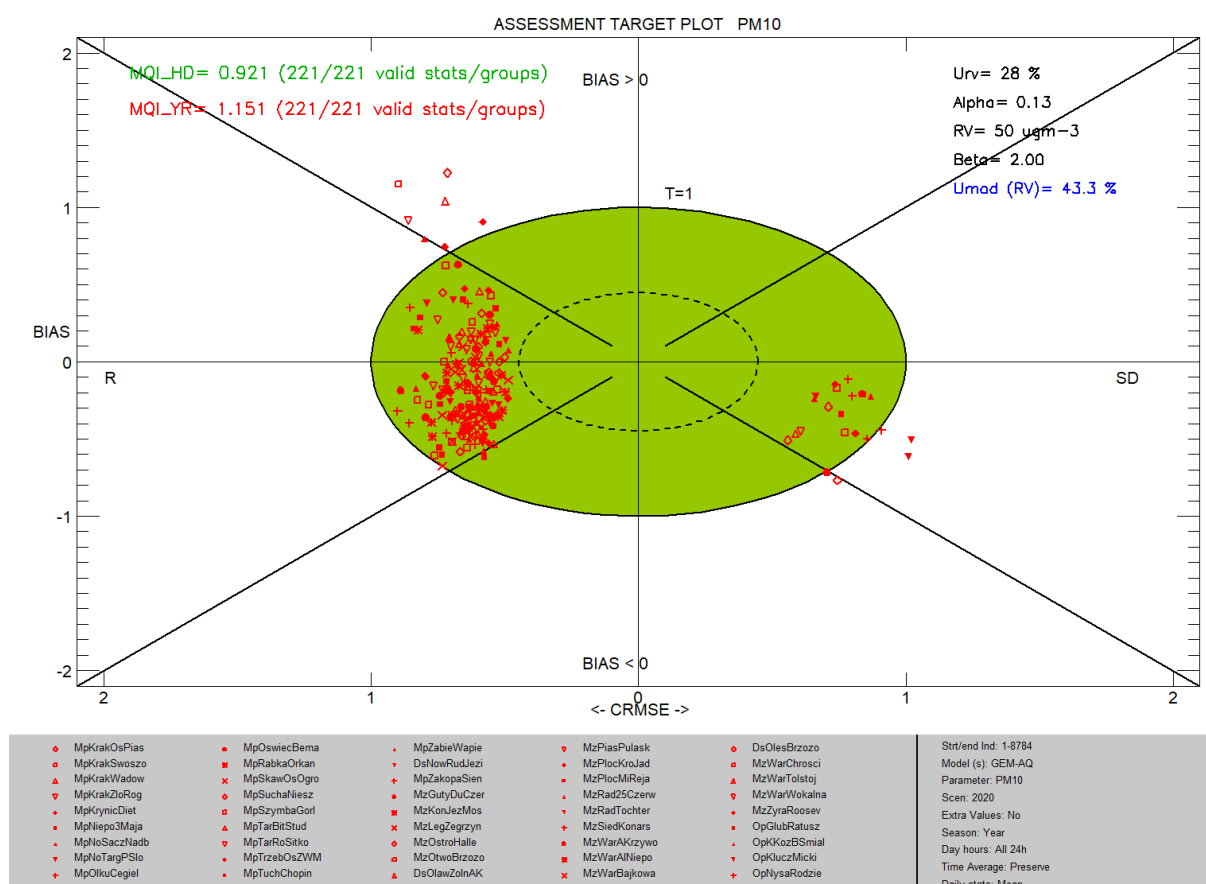
Rysunek 1. Wykres rozrzutu dla pyłu PM₁₀, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020

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 0.5 do 0.8. Jedynie dla niewielkiego odsetka stacji uzyskana korelacja wynosiła poniżej 0.5.



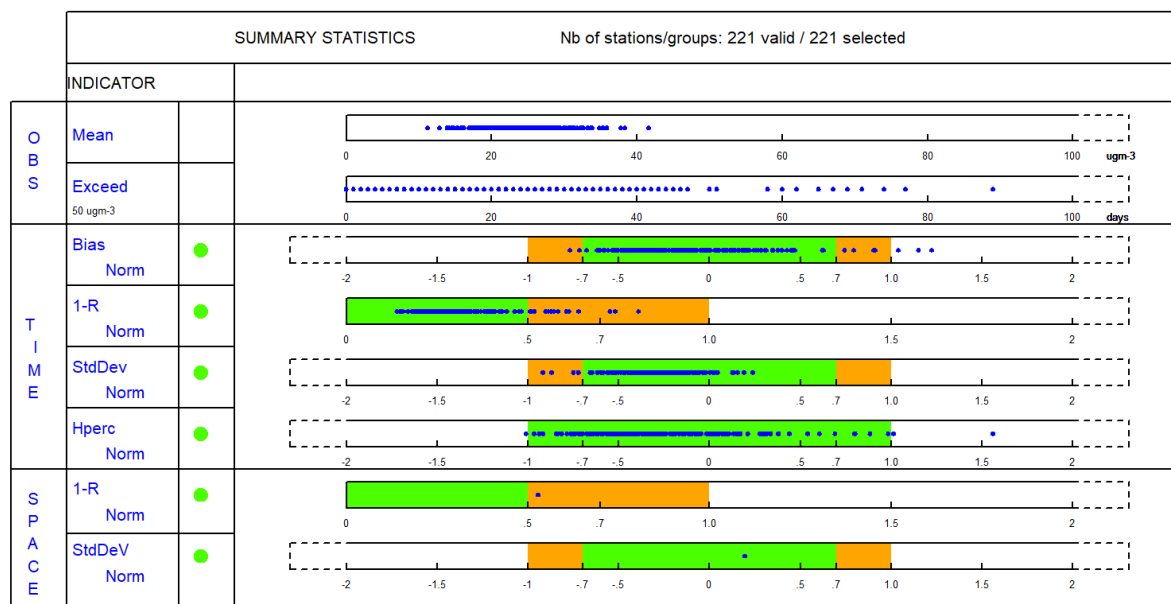
Rysunek 2. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla pyłu PM_{10} , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020

Diagram celu przedstawiony na rysunku (**Rysunek 3**) wskazuje na spełnienie kryterium jakości MQI w przypadku stężeń dobowych na wszystkich z 221 stacji z wystarczającą kompletnością danych. Wartość kryterium rocznego wynosząca 1.151 jest na podobnym poziomie względem roku poprzedniego, oraz znajduje się bardzo blisko spełnienia. Analiza wykresu potwierdza trend niedoszacowania przez wyniki modelu na części stacji, oraz przeszacowanie dla stacji nie spełniających kryterium.



Rysunek 3. Diagram celu dla pyłu PM₁₀, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020

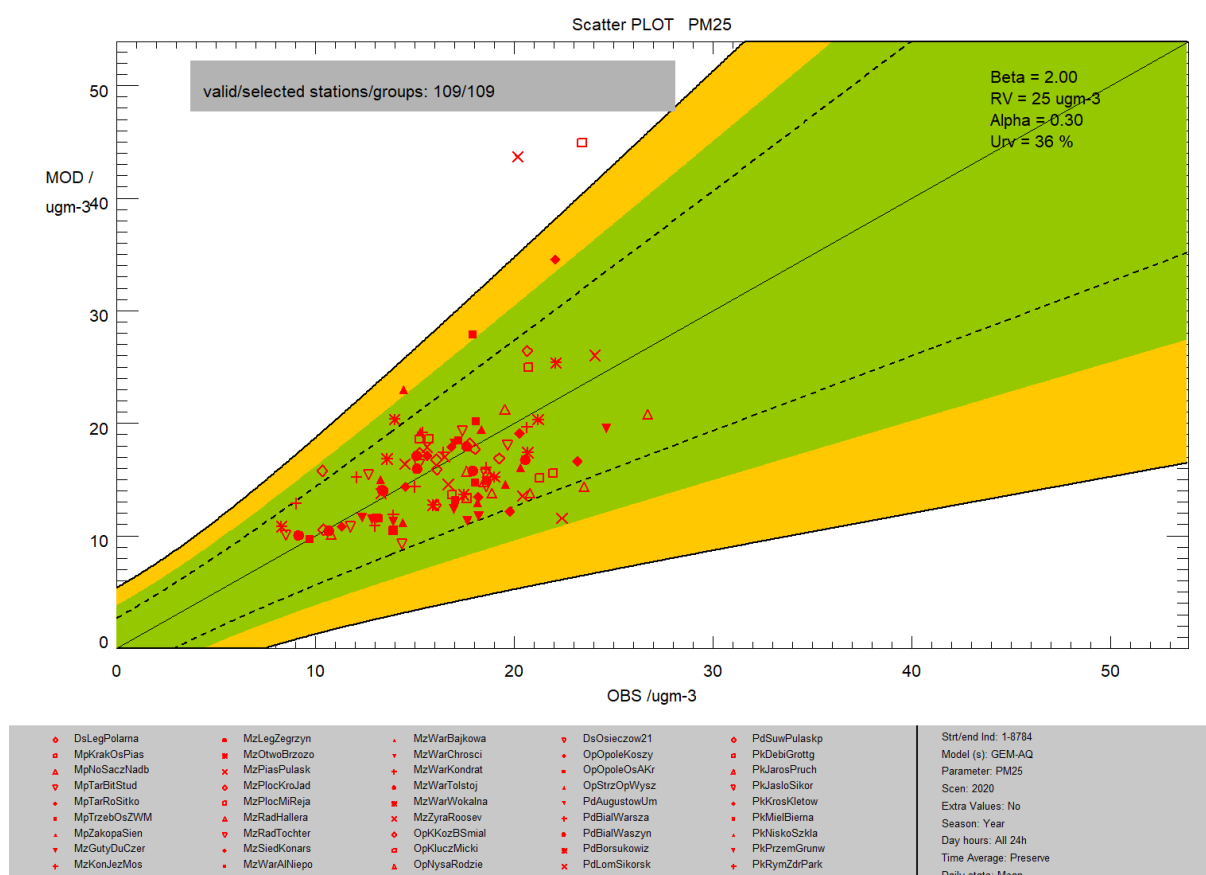
Raport podsumowujący (**Rysunek 4**) dla oceny jakości modelowania pyłu PM₁₀ wskazuje na spełnienie kryteriów błędu średniego, odchylenia standardowego oraz korelacji zarówno w ujęciu przestrzennym jak i czasowym dla minimum 90% stacji pomiarowych użytych w analizie.



Rysunek 4. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla pyłu PM₁₀, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020

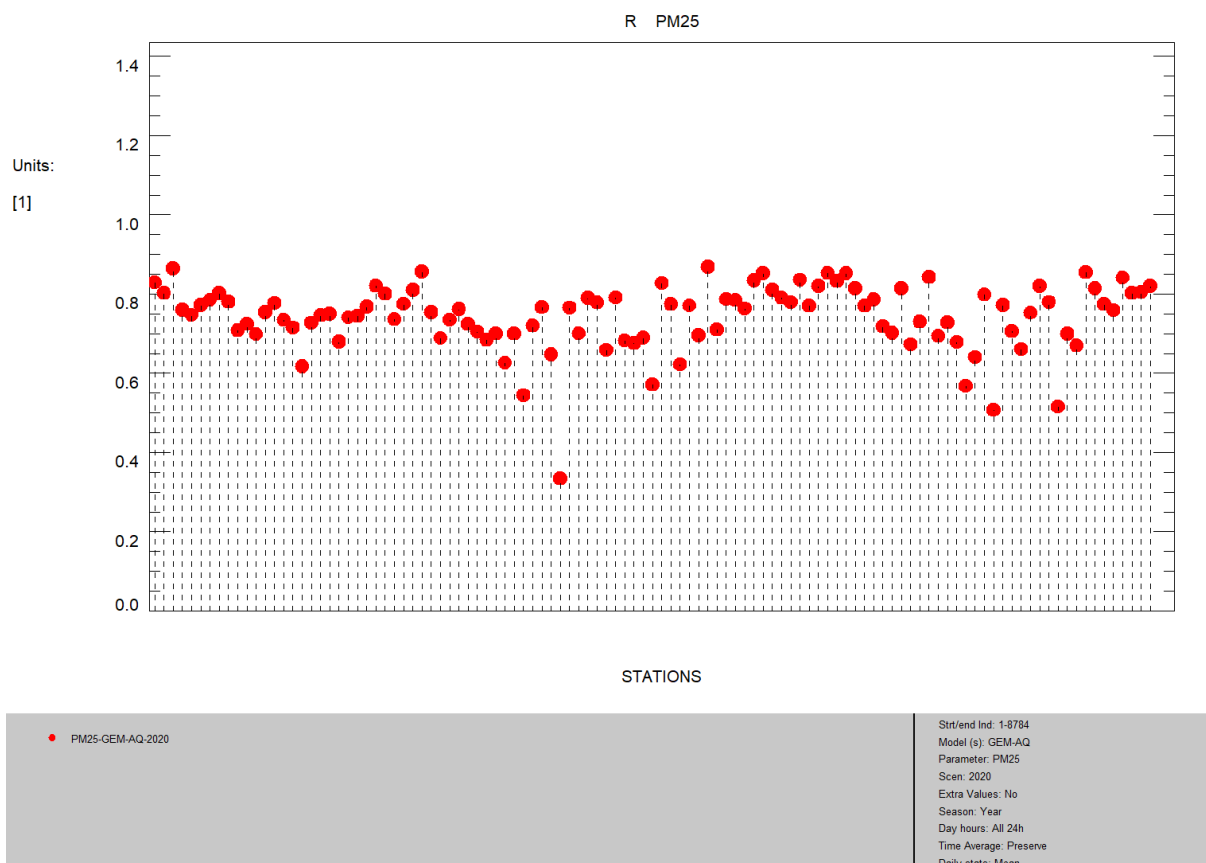
Pył zawieszony PM_{2.5}

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.



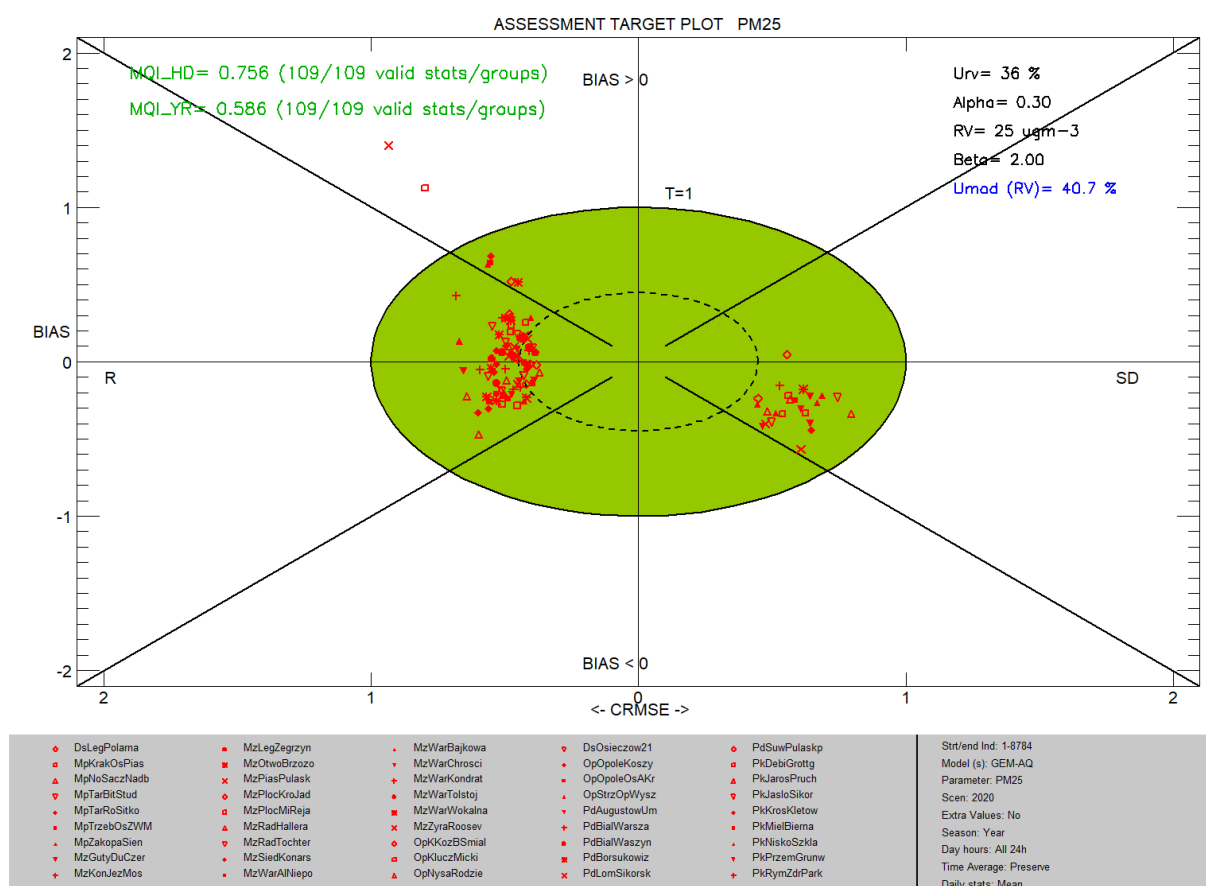
Rysunek 5. Wykres rozrzutu dla pyłu PM_{2.5}, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020

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.



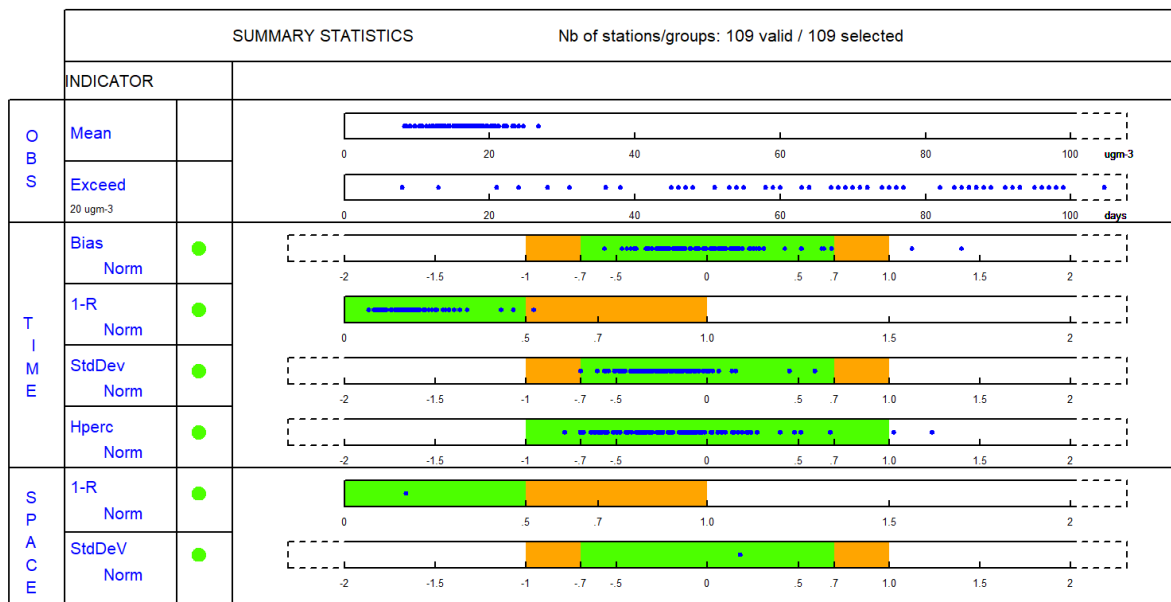
Rysunek 6. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla pyłu $PM_{2.5}$, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020

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 109 stacji z wystarczającą kompletnością danych. Wysoka wartość wskaźników MQI (0.756, 0.586) jest odzwierciedleniem bardzo dobrej zgodności wyników modelowania względem pomiarów, przedstawionej już na wykresie rozproszenia i korelacji. Analiza diagramu wskazuje na minimalny trend niedoszacowujący, oraz w przypadku niewielkiej liczby stacji dość wysokie odchylenia standardowe (wciąż w normie).



Rysunek 7. Diagram celu dla pyłu $PM_{2.5}$, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020

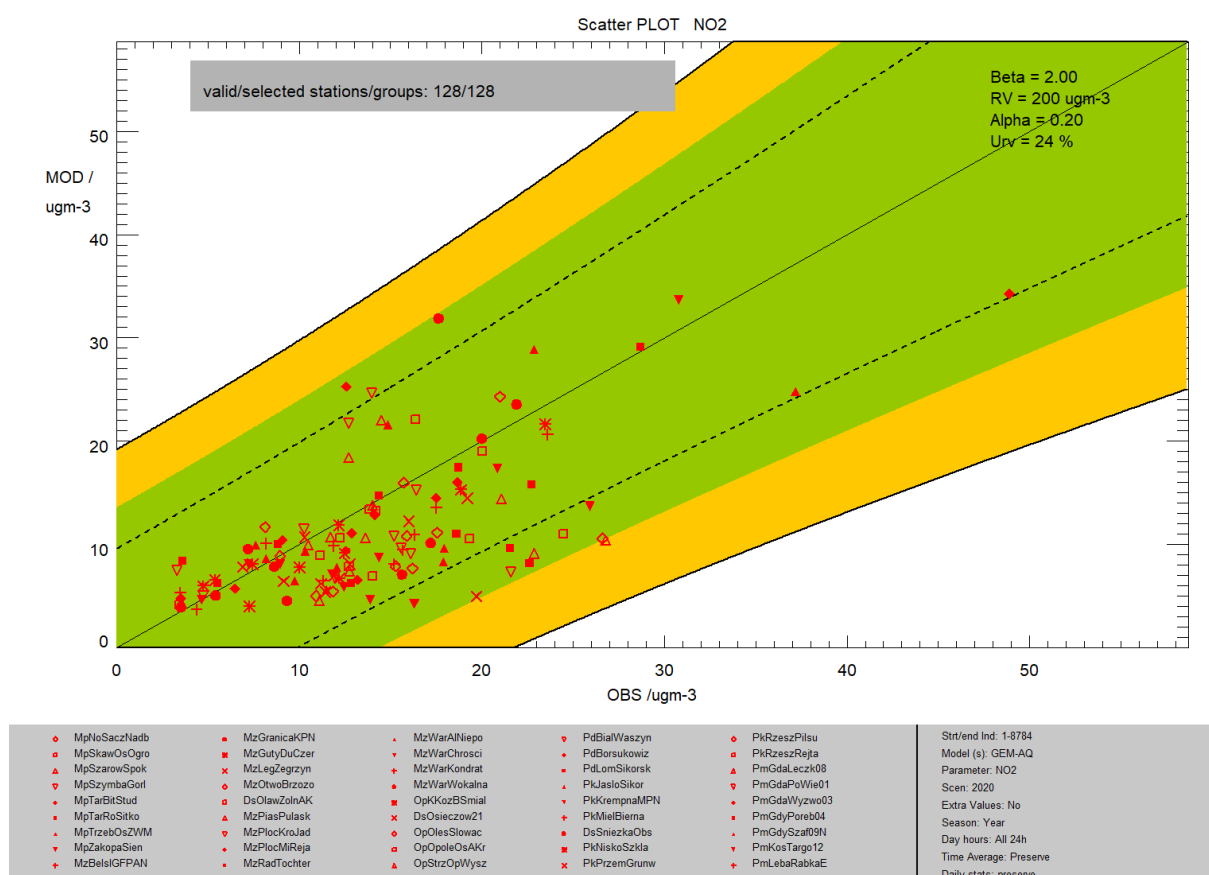
Raport podsumowujący (**Rysunek 8**) dla oceny jakości modelowania pyłu PM_{2.5} potwierdza spełnienie kryteriów błędu średniego, odchylenia standardowego oraz korelacji zarówno w ujęciu przestrzennym jak i czasowym dla minimum 90% stacji pomiarowych użytych w analizie.



Rysunek 8. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla pyłu PM_{2.5}, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020

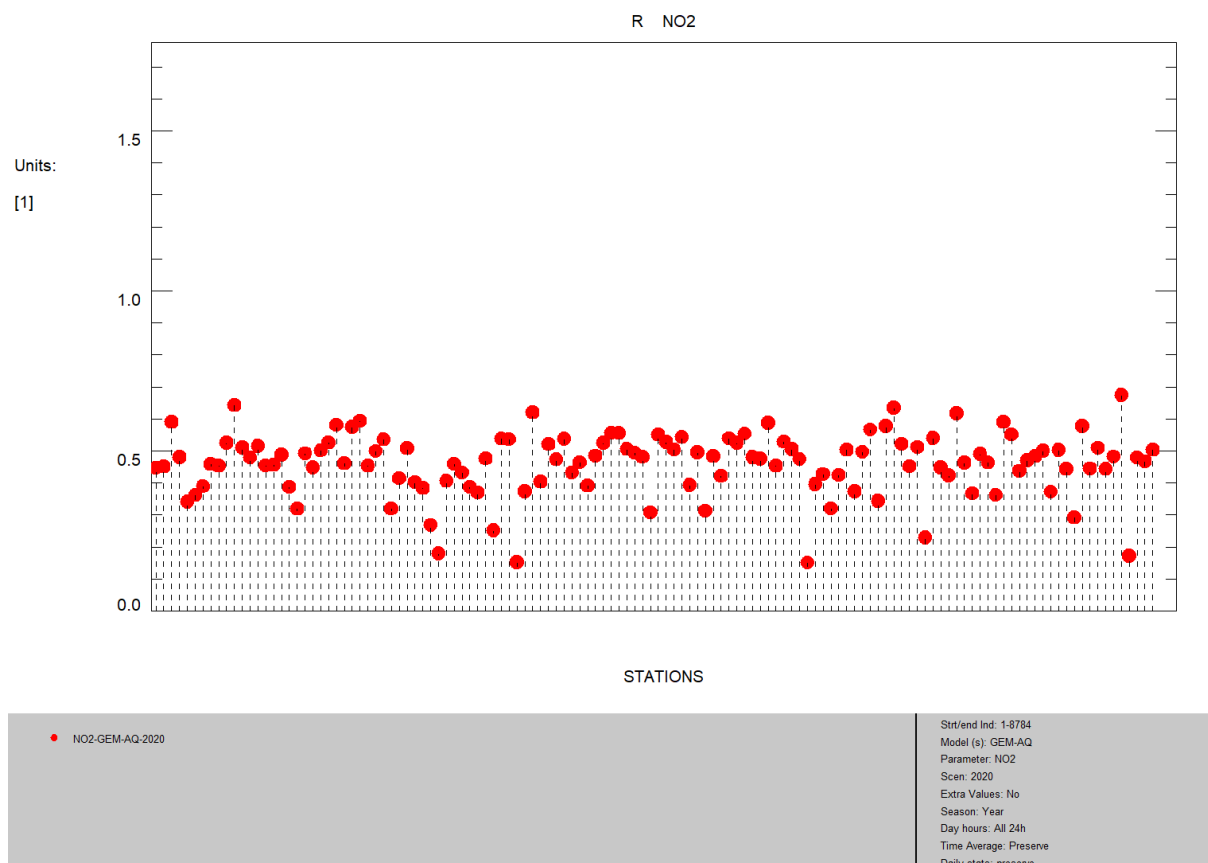
Dwutlenek azotu (NO₂)

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 w przypadku większości stacji użytych w ewaluacji. Model wykazuje tendencję do niedoszacowania na większości stacji.



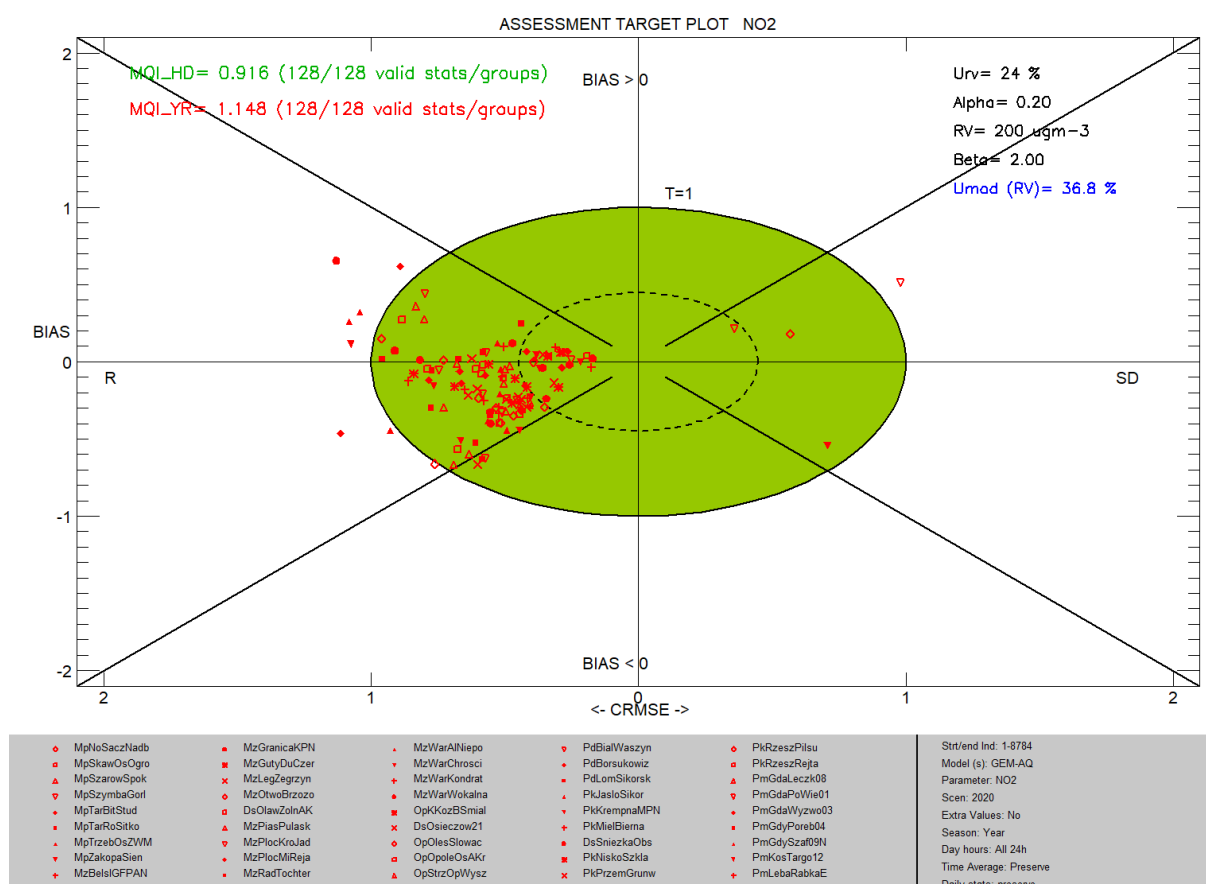
Rysunek 9. Wykres rozrzutu dla NO₂, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020

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 0.6. Dla około 20% stacji korelacja wyniosła poniżej 0.4.



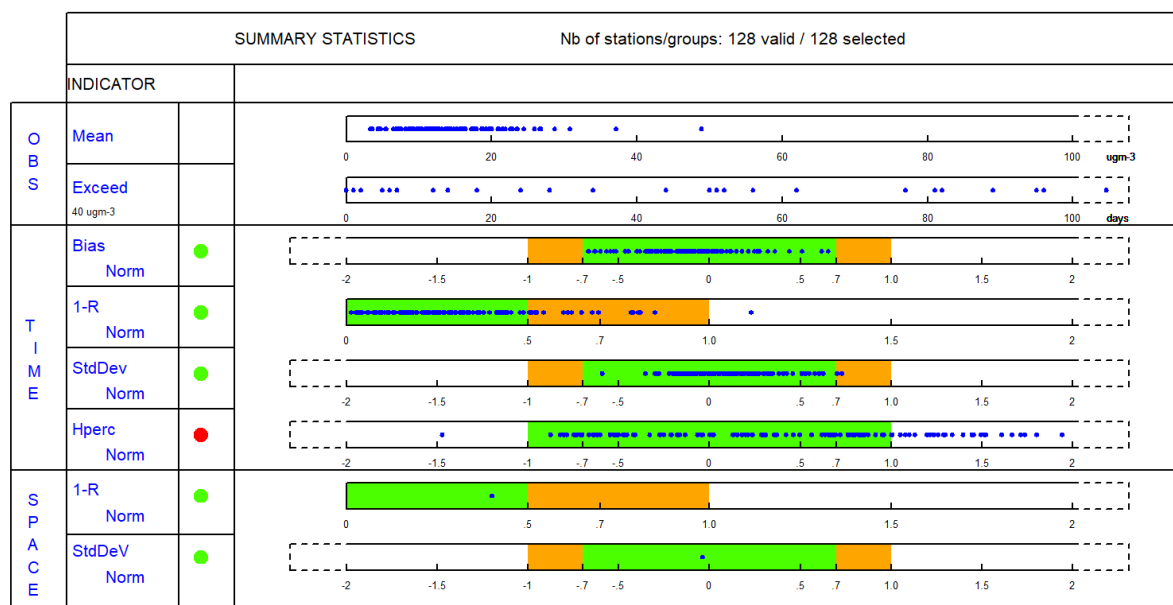
Rysunek 10. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla NO₂, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020

Diagram celu (**Rysunek 11**) wskazuje na spełnienie kryterium jakości MQI dla NO₂ w przypadku stężeń godzinowych na 128 stacji z wystarczającą kompletnością danych. Kryterium dobowe jest bliskie spełnienia – wynosi 1.148. Analiza diagramu wskazuje na trend niedoszacowujący, choć w przypadku stacji niespełniających kryterium wyniki modelu w większości były przeszacowane względem pomiarów. Stacje te nie znajdują się w jednym obszarze kraju, a wynik niespełniający kryterium jakościowego w ich przypadku może być spowodowany przeszacowaniem emisji w okolicy stacji pomiarowych.



Rysunek 11. Diagram celu dla NO₂, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020

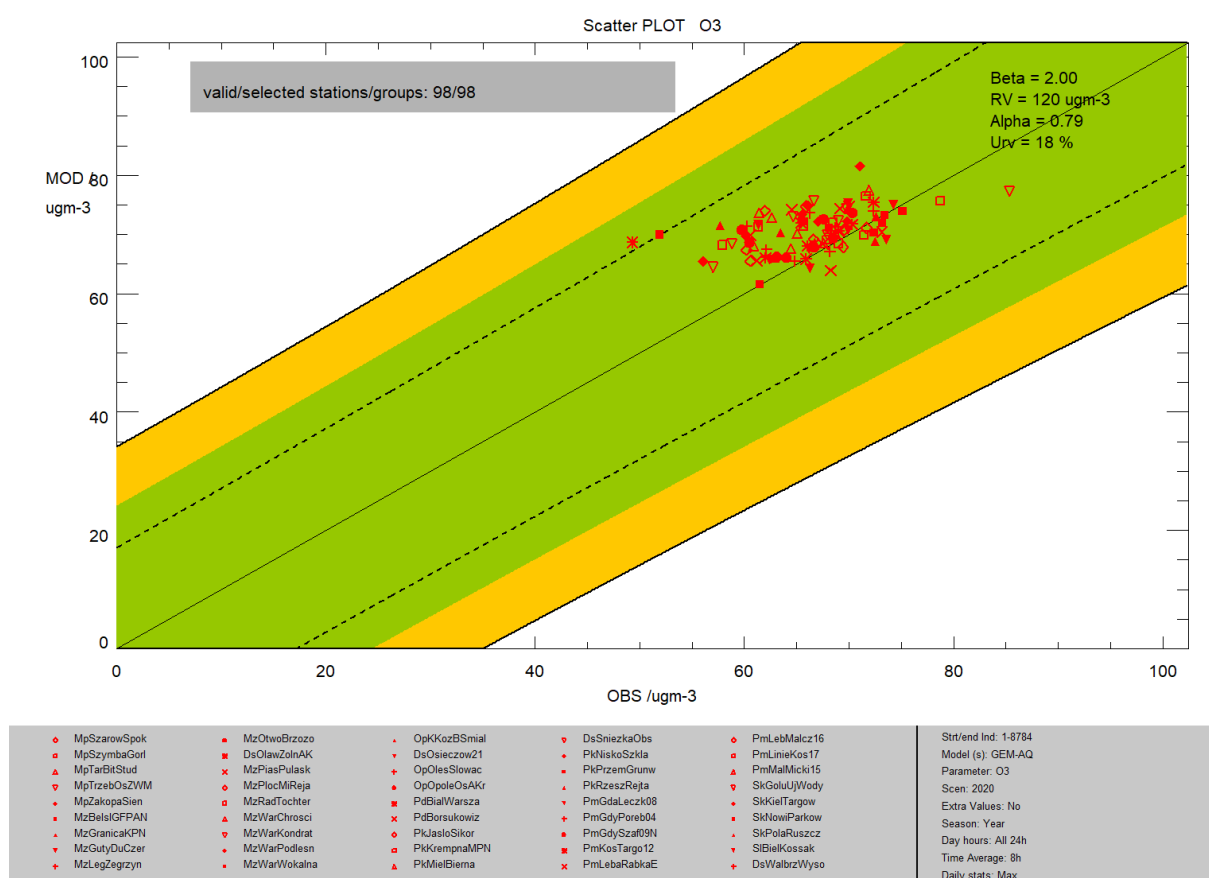
Raport podsumowujący (**Rysunek 12**) dla oceny jakości modelowania NO₂ potwierdza spełnienie kryteriów błędu średniego, odchylenia standardowego oraz korelacji zarówno w ujęciu przestrzennym jak i czasowym dla minimum 90% stacji pomiarowych użytych w analizie. Raport wskazuje również na zbyt niską możliwość modelu do odtworzenia najwyższych stężeń omawianego zanieczyszczenia (Hperc Norm).



Rysunek 12. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla NO₂, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020

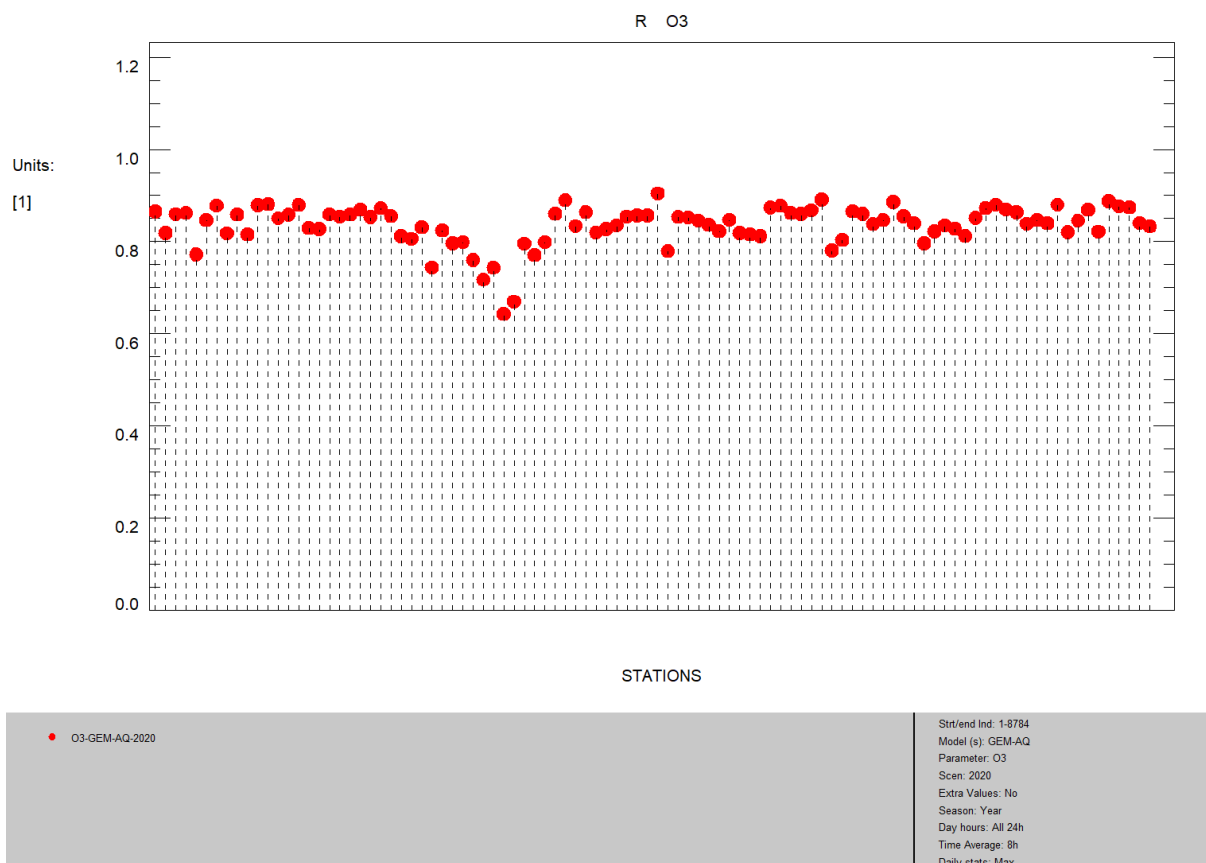
Ozon (O₃)

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.



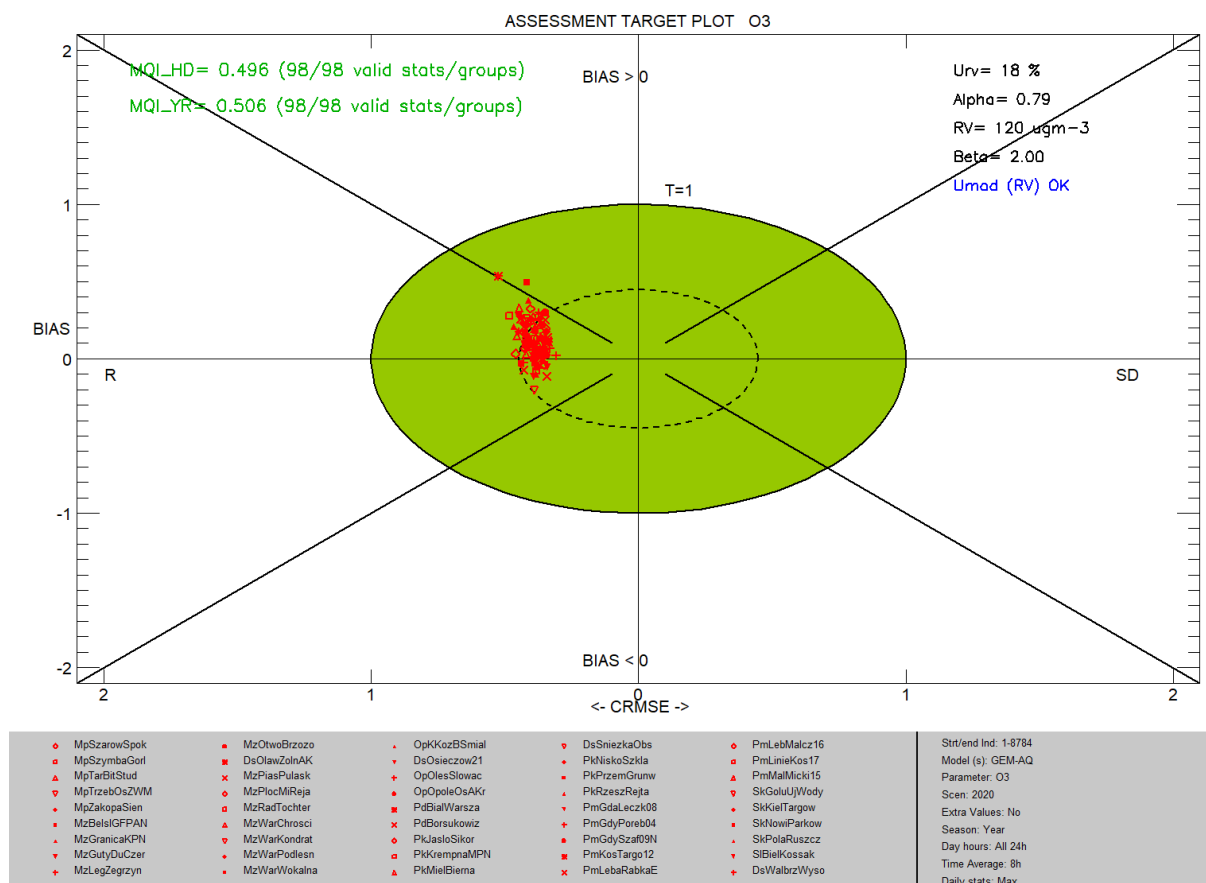
Rysunek 13. Wykres rozrzutu dla O₃, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020

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.



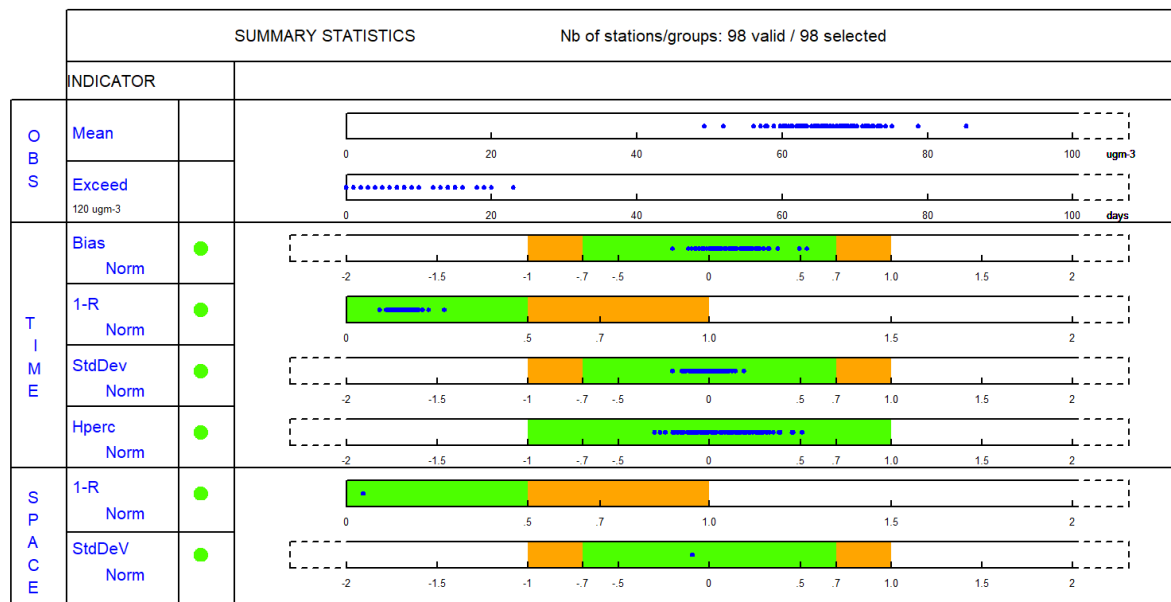
Rysunek 14. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla O₃, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020

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 (0.496, 0.506) 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 2020

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.



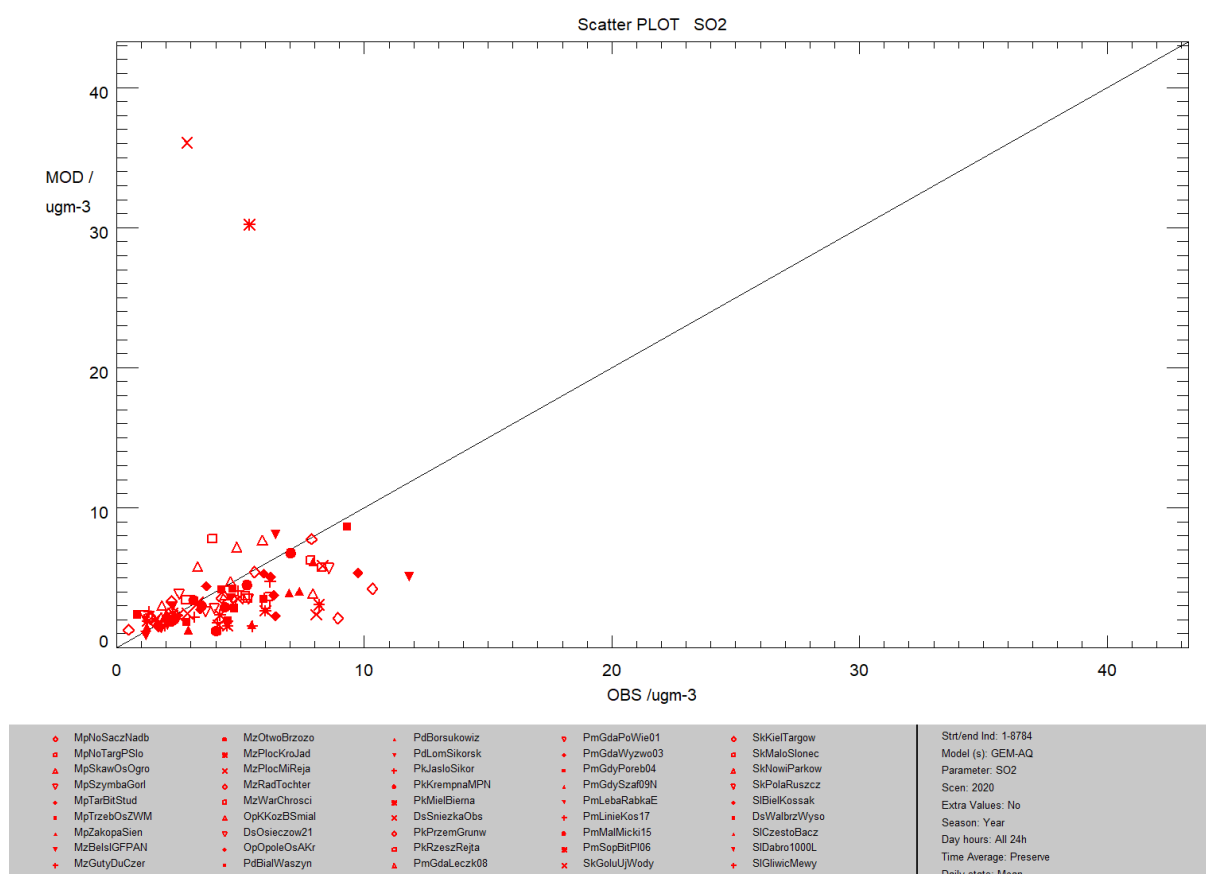
Rysunek 16. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla O₃, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020

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.

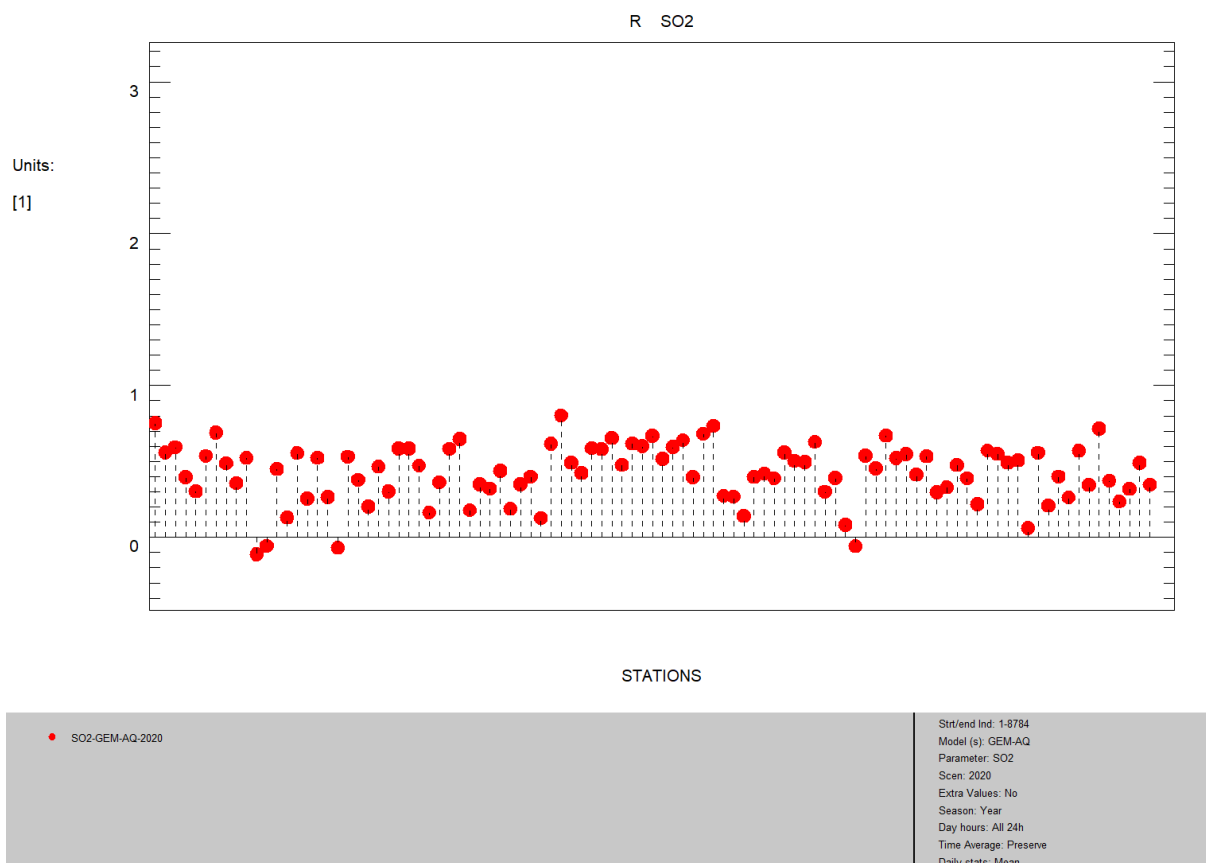
Wykres rozrzutu wskazuje na dobre odwzorowanie stężeń zmierzonych na większości stacji w Polsce.

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.



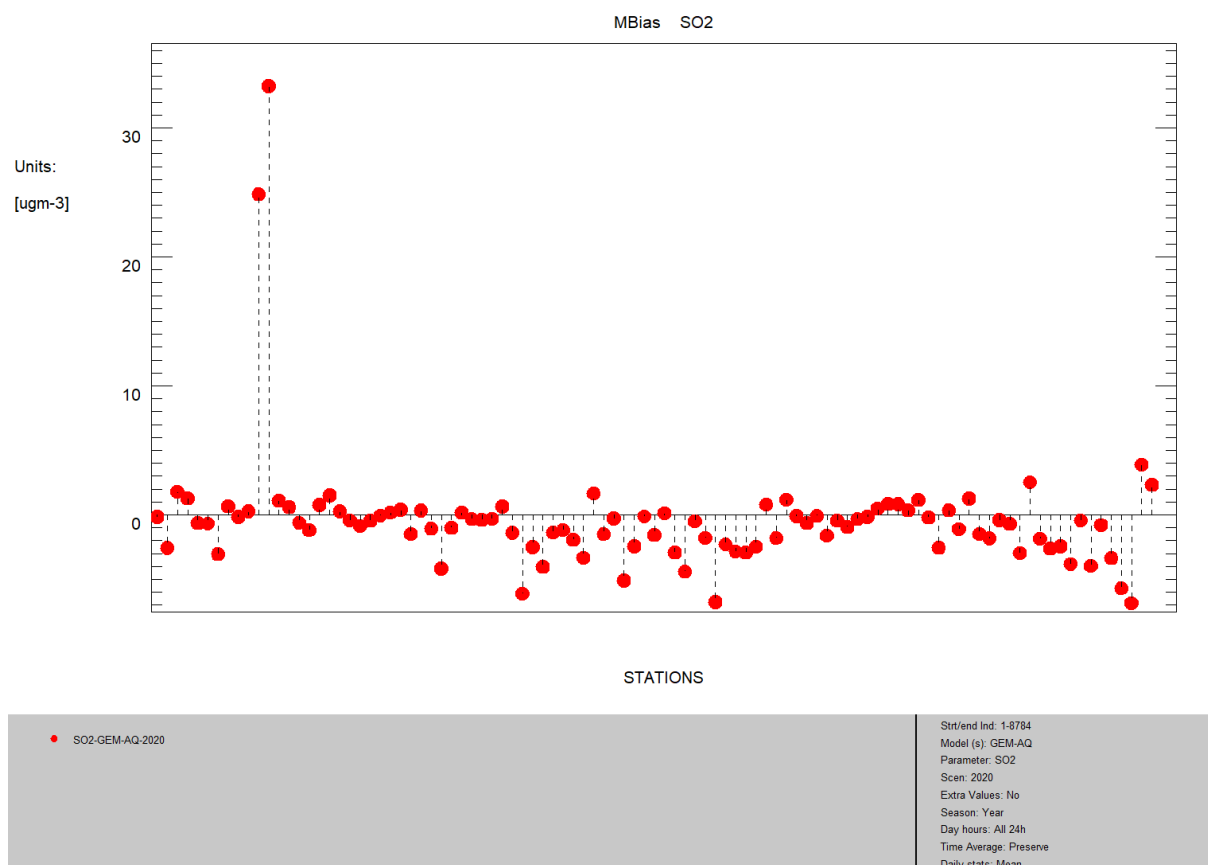
Rysunek 17. Wykres rozrzutu dla SO₂, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020

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 SO₂, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020

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.

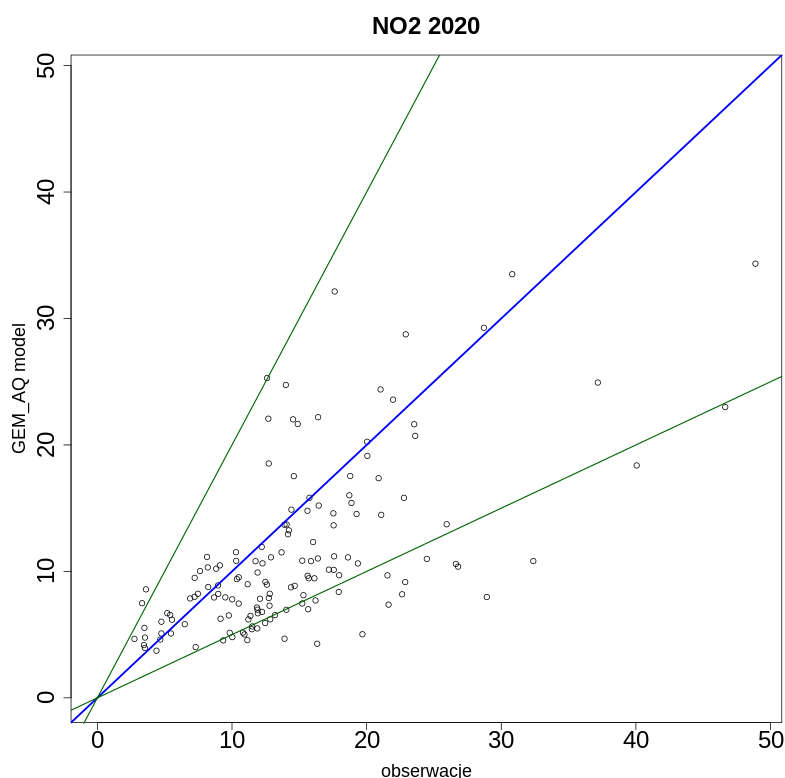


Rysunek 19. Wykres słupkowych średnich błędów dla SO_2 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020

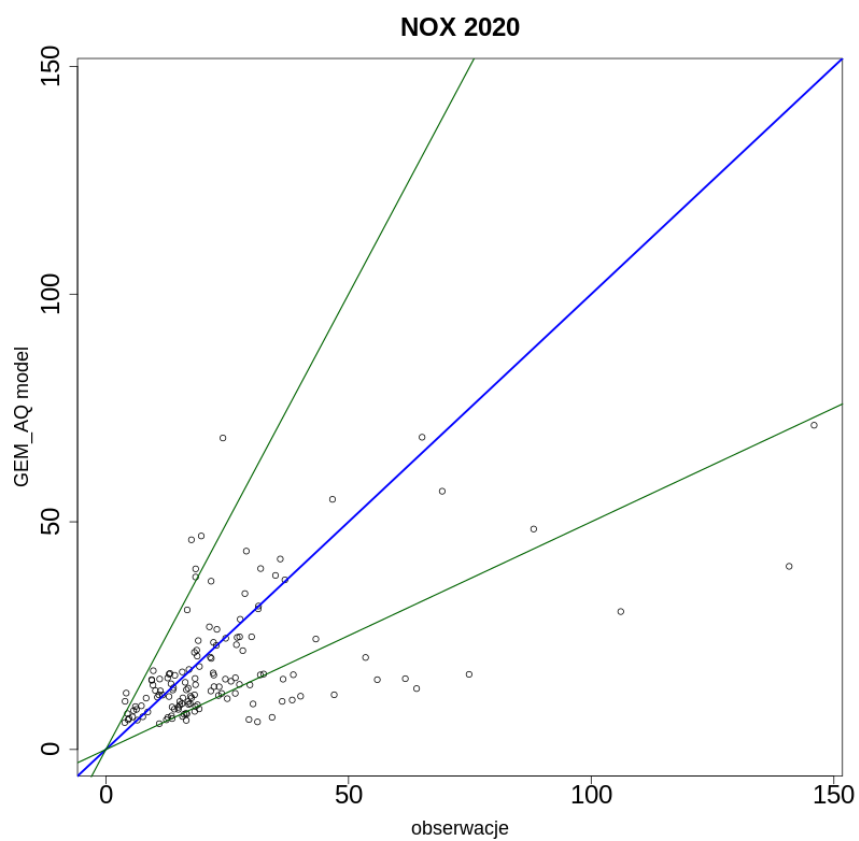
Zestawienie zgodności wyników modelowania z pomiarami dla poszczególnych stanowisk – na podstawie szacowania niepewności modelowania

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.

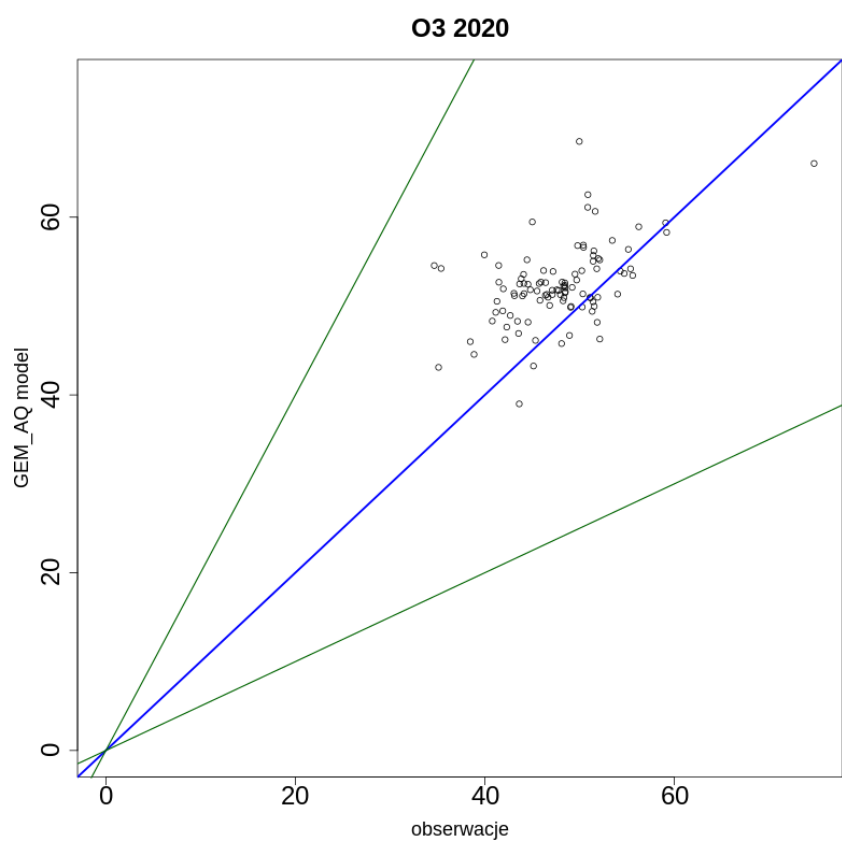
W tabeli 1 – 4 zawarto wartość procentową średnich dobowych (NO_2 , SO_2 , PM_{10} i $\text{PM}_{2.5}$), maksymalnych dobowych ośmiogodzinnych średnich kroczących (O_3) oraz średnich rocznych (NO_x , B(a)P) wyników modelowania spełniających kryterium niepewności wg. dyrektywy 2008/50/WE dla poszczególnych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



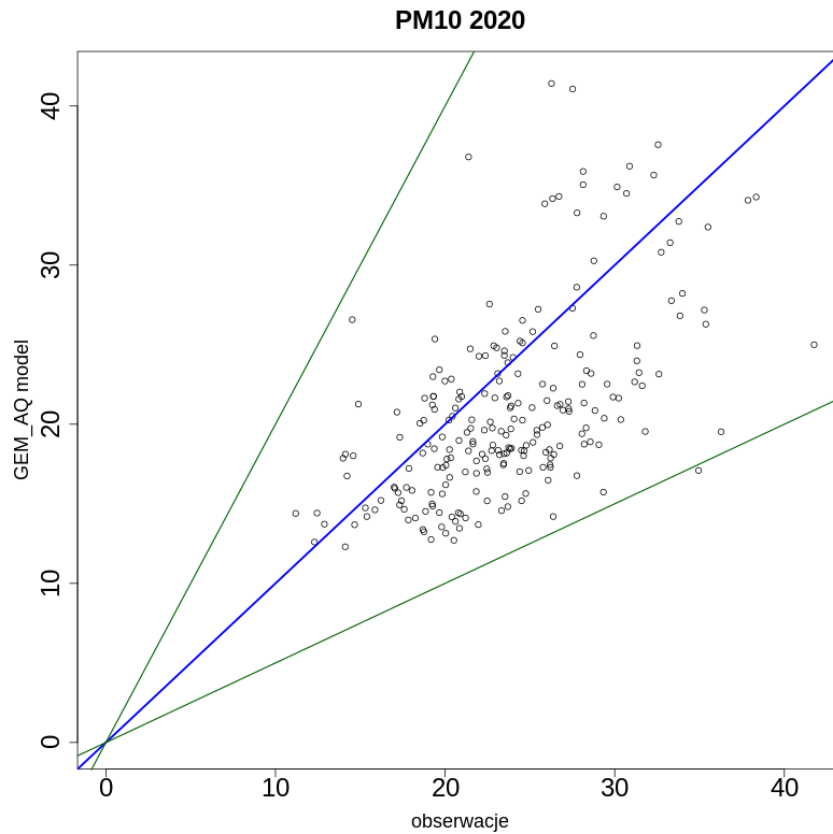
Rysunek 20. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń NO_2



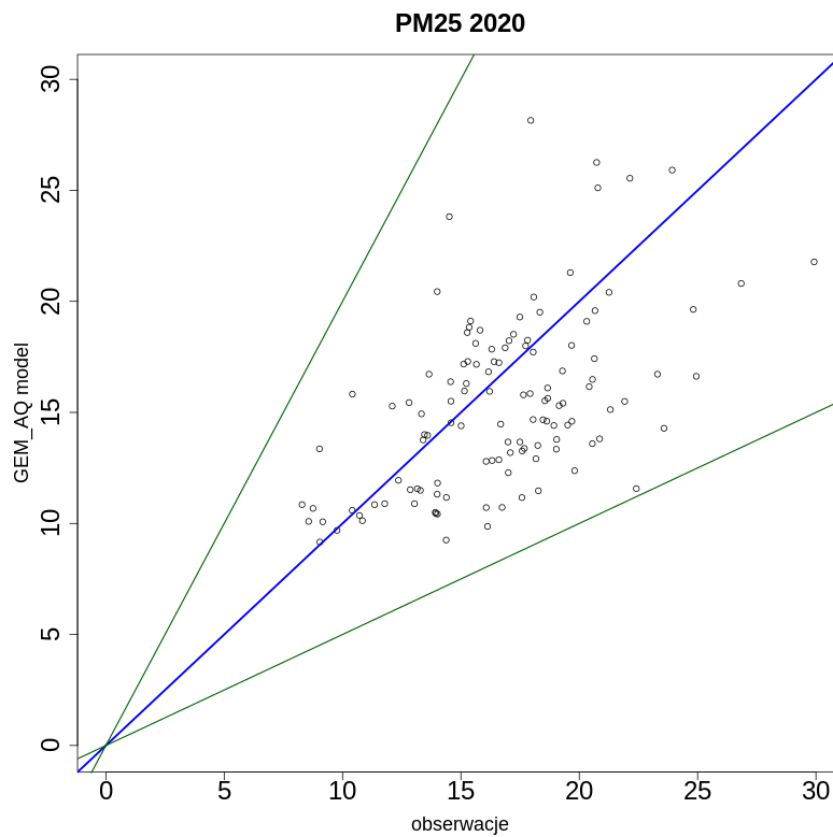
Rysunek 21. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń NO_x



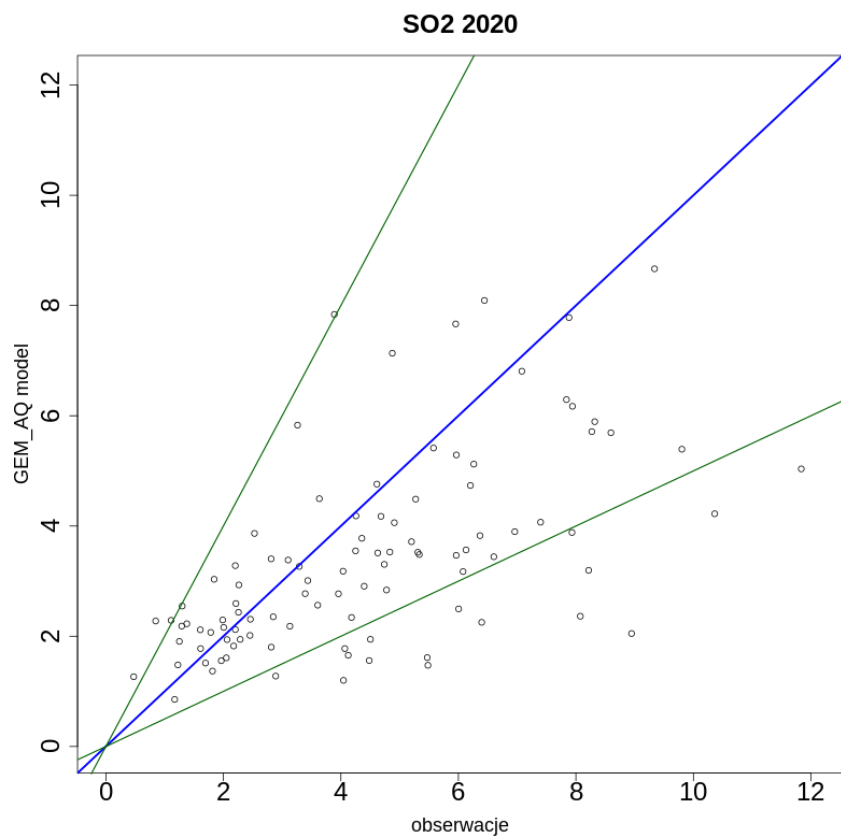
Rysunek 22. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń O_3



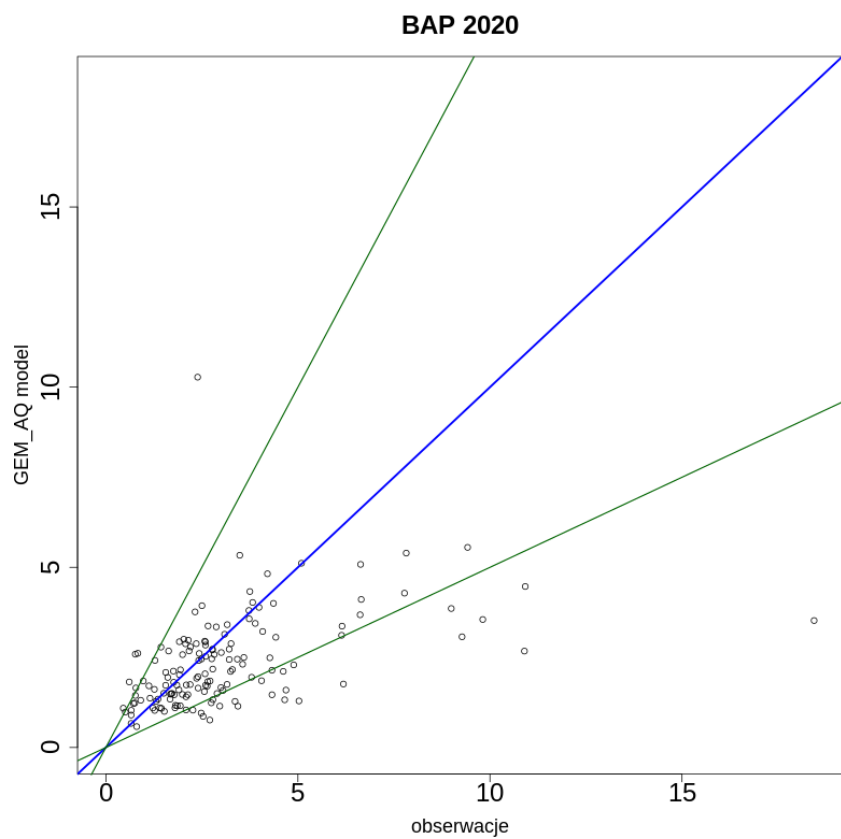
Rysunek 23. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń PM_{10}



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



Rysunek 25. Wykres rozrzutu dla średnich rocznych stężeń SO_2



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

NO ₂		SO ₂	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
DsJelGorOgin	TAK	DsJelGorOgin	TAK
DsKlodzSzkol	TAK	DsLegAlRzecz	TAK
DsLegAlRzecz	TAK	DsOsieczow21	TAK
DsLubanMieszMOB	TAK	DsSniezkaObs	TAK
DsOlawZolnAK	TAK	DsWalbrzWyso	TAK
DsOsieczow21	TAK	DsWrocWybCon	TAK
DsSniezkaObs	TAK	KpBydWarszaw	TAK
DsWalbrzWyso	NIE	KpInowSolank	TAK
DsWrocAlWisn	NIE	KpKoniczynka	NIE
DsWrocBartni	TAK	KpToruDziewu	NIE
DsWrocWybCon	TAK	KpToruWSikor	TAK
KpBydPIPozna	NIE	KpWloclKalis	NIE
KpBydWarszaw	NIE	KpZielBoryTu	TAK
KpChelmLunawMOB	TAK	LbBiaPodOrze	NIE
KpCiechTezni	TAK	LbFlorianRPN	TAK
KpGrudPilsud	NIE	LbJarczWolaM	NIE
KpInowSolank	TAK	LbLubObywate	TAK
KpKoniczynka	TAK	LbZamoHrubie	TAK
KpToruDziewu	TAK	LdGajewUjWod	TAK
KpToruKaszow	NIE	LdLodzGdansk	TAK
KpWloclKalis	TAK	LdPabiKonsta	TAK
KpWloclOkrze	NIE	LdParzniUjWo	NIE
KpZielBoryTu	TAK	LdPioTrKraPr	TAK
LbBiaPodOrze	NIE	LdRadomsRoln	TAK
LbFlorianRPN	TAK	LdZgieMielcz	TAK
LbJarczWolaM	TAK	LuGorzKosGdy	NIE
LbKrasnobrod	NIE	LuSmolBytnic	TAK
LbLubObywate	TAK	LuSulecDudka	NIE
LbPulaKarpin	TAK	LuWskaziWiel	NIE
LbZamoHrubie	TAK	LuZarySzyman	NIE
LdGajewUjWod	TAK	LuZielKrotka	NIE
LdKutn1Maja7MOB	TAK	MpKrakBujaka	NIE
LdLodzGdansk	TAK	MpKrakBulwar	TAK
LdLodzJanPaw	NIE	MpNoSaczNadb	TAK
LdPabiKonsta	TAK	MpNoTargPSlo	TAK
LdParzniUjWo	TAK	MpSkawOsOgro	TAK
LdPioTrKraPr	TAK	MpSzymbaGorl	NIE
LdRadomsRoln	TAK	MpTarBitStud	TAK

NO ₂		SO ₂	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
LdZgieMielcz	TAK	MpTrzebOsZWM	TAK
LuGorzKosGdy	NIE	MpZakopaSien	TAK
LuSmolBytnic	TAK	MzBelsIGFPAN	TAK
LuSulecDudka	TAK	MzBialaKmiciMOB	TAK
LuSwiebodMOB	TAK	MzGutyDuCzer	TAK
LuWsKaziWiel	NIE	MzOtwoBrzozo	TAK
LuZarySzyman	NIE	MzPlocKroJad	NIE
LuZielKrotka	TAK	MzPlocMiReja	NIE
MpKaszowLisz	NIE	MzRadTochter	TAK
MpKrakAlKras	TAK	MzWarChrosci	TAK
MpKrakBujaka	TAK	OpKKozBSmial	TAK
MpKrakBulwar	TAK	OpOpoleOsAKr	TAK
MpKrakDietla	TAK	PdBialWaszyn	NIE
MpNoSaczNadb	TAK	PdBorsukowiz	TAK
MpSkawOsOgro	TAK	PdLomSikorsk	TAK
MpSzarowSpok	NIE	PkJasloSikor	TAK
MpSzymbaGorl	NIE	PkKrempnaMPN	TAK
MpTarBitStud	TAK	PkMielBierna	TAK
MpTarRoSitko	TAK	PkPrzemGrunw	TAK
MpTrzebOsZWM	TAK	PkRzeszRejta	TAK
MpZakopaSien	NIE	PmGdaLeczk08	TAK
MzBelsIGFPAN	TAK	PmGdaPoWie01	TAK
MzGranicaKPN	TAK	PmGdaWyzwo03	NIE
MzGutyDuCzer	TAK	PmGdyPoreb04	TAK
MzLegZegrzyn	TAK	PmGdySzaf09N	TAK
MzOtwoBrzozo	TAK	PmLebaRabkaE	TAK
MzPiasPulask	TAK	PmLinieKos17	TAK
MzPlocKroJad	NIE	PmMalMicki15	TAK
MzPlocMiReja	NIE	PmSopBitPI06	NIE
MzRadTochter	NIE	SkGoluUjWody	TAK
MzWarAlNiepo	TAK	SkKielTargow	NIE
MzWarChrosci	TAK	SkMaloSlonec	TAK
MzWarKondrat	TAK	SkNowiParkow	NIE
MzWarWokalna	NIE	SkOstrOsSlonMOB	TAK
OpKKozBSmial	TAK	SkPolaRuszcz	TAK
OpOlesSlowac	TAK	SlBielKossak	TAK
OpOpoleOsAKr	TAK	SlCzestoBacz	TAK
OpStrzOpWysz	TAK	SlDabro1000L	TAK
PdBialWaszyn	TAK	SlGliwicMewy	TAK
PdBorsukowiz	TAK	SlKatoKossut	TAK

NO ₂		SO ₂	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
PdGrajewoWPoMOB	TAK	SlLublSzymal	NIE
PdLomSikorsk	NIE	SlRaciborzWPMOB	TAK
PkJasloSikor	TAK	SlRybniBorki	TAK
PkKrempnaMPN	TAK	SlSosnoLubel	TAK
PkMielBierna	TAK	SlTychyTolst	TAK
PkNiskoSzkl	TAK	SlUstronSana	TAK
PkPrzemGrunw	TAK	SlWodzGalczy	TAK
PkRzeszPilsu	NIE	SlZabSkloCur	TAK
PkRzeszRejta	TAK	SlZlotPotLes	TAK
PmChojnMOB	NIE	SlZorySikor2	TAK
PmGdaLeczk08	TAK	SlZywieKoper	NIE
PmGdaPoWie01	TAK	WmElbBazynsk	NIE
PmGdaWyzwo03	TAK	WmGoldJacwie	NIE
PmGdyPoreb04	TAK	WmOlsPuszk	NIE
PmGdySzaf09N	TAK	WmOstrPilsud	NIE
PmKosTargo12	NIE	WmPuszczaBor	NIE
PmLebaRabkaE	TAK	WpKaliSawick	TAK
PmLinieKos17	TAK	WpKozieosLes	NIE
PmMalMicki15	TAK	WpPiaskiKrzy	TAK
PmSopBitPl06	TAK	WpPoznDabrow	TAK
SkGoluUjWody	TAK	ZpKoszChopin	NIE
SkKielTargow	NIE	ZpSzczPils02	TAK
SkMaloSlonec	TAK	ZpSzczecPrze	TAK
SkNowiParkow	TAK	ZpWiduBulRyb	TAK
SkPolaRuszc	TAK		
SkSwietKrzyz	NIE		
SlBielPartyz	TAK		
SlCzestoArmK	NIE		
SlCzestoBacz	TAK		
SlDabro1000L	TAK		
SlGoczaUzdroMOB	TAK		
SlKatoKossut	TAK		
SlKatoPlebA4	NIE		
SlRaciborzWPMOB	TAK		
SlRybniBorki	TAK		
SlSosnoLubel	TAK		
SlTychyTolst	TAK		
SlUstronSana	TAK		
SlWodzGalczy	TAK		
SlZabSkloCur	TAK		

[illegible]

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
DsDzialoszyn	TAK	DsJelGorOgin	TAK
DsDziePilsud	TAK	DsKamGoraMOB	TAK
DsGlogWiStwo	TAK	DsKlodzSzkol	TAK
DsJelGorOgin	TAK	DsLegPolarna	TAK
DsJelGorSoko	TAK	DsOsieczow21	TAK
DsKamGoraMOB	TAK	DsSrodaSIMOB	TAK
DsKlodzSzkol	TAK	DsWalbrzWyso	TAK
DsLegAIRzecz	TAK	DsWrocAlWisn	TAK
DsLubanMieszMOB	TAK	DsWrocNaGrob	TAK
DsNowRudJezi	TAK	DsWrocWybCon	TAK
DsOlawZolnAK	TAK	DsZgorBohGet	TAK
DsOlesBrzozo	TAK	KpBydBerling	TAK
DsOsieczow21	TAK	KpBydWarszaw	TAK
DsPolKasztan	TAK	KpChelmLunawMOB	TAK
DsSrodaSIMOB	TAK	KpGrudSienki	TAK
DsSwidnFolwa	TAK	KpToruDziewu	TAK
DsSzczakolej	TAK	KpToruKaszow	TAK
DsWalbrzWyso	TAK	KpWloclGniaz	TAK
DsWrocOrzech	TAK	KpWloclOkrze	TAK
DsWrocWybCon	TAK	KpZielBoryTu	TAK
DsZabkPowWar	TAK	LbBiaPodOrze	TAK
DsZgorBohGet	TAK	LbChelPolan	TAK
KpBrodKochan	TAK	LbKrasnobrod	TAK
KpBydPIPozna	TAK	LbLubObywate	TAK
KpBydWarszaw	TAK	LbLubSliwins	TAK
KpChelmLunawMOB	TAK	LbZamoHrubie	TAK
KpCiechTezni	TAK	LdKutn1Maja7MOB	TAK
KpGrudPilsud	NIE	LdLodzCzerni	TAK
KpGrudSienki	TAK	LdLodzLegion	TAK
KpInowSolank	TAK	LdPioTrKraPr	TAK
KpKoniczynka	TAK	LdRadomsRoln	TAK
KpToruDziewu	TAK	LdZgieMielcz	TAK
KpToruKaszow	TAK	LuGorzKosGdy	TAK
KpToruWSikor	TAK	LuGorzPilsud	TAK
KpWieniZdroj	TAK	LuSwiebodMOB	TAK
KpWloclGniaz	TAK	LuWsKaziWiel	TAK
KpWloclKalis	TAK	LuZarySzyman	TAK
KpWloclOkrze	TAK	LuZielKrotka	TAK

PM ₁₀		PM _{2.5}	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
KpZielBoryTu	TAK	MpBochKonfed	TAK
LbBiaPodOrze	TAK	MpKrakAlKras	TAK
LbChelPolan	TAK	MpKrakBulwar	TAK
LbFlorianRPN	TAK	MpKrakOsPias	TAK
LbKrasKoszar	TAK	MpNoSacznadb	TAK
LbKrasnobrod	TAK	MpTarBitStud	TAK
LbLubObywate	TAK	MpTarRoSitko	TAK
LbLubSliwinski	TAK	MpTrzebOsZWM	NIE
LbNaleczow	TAK	MpZakopaSien	TAK
LbPulaKarpin	TAK	MzGutyDuCzer	TAK
LbRadzPodSit	TAK	MzKonJezMos	TAK
LbZamoHrubie	TAK	MzLegZegrzyn	TAK
LdBelchatEdward	TAK	MzMinMazKaziMOB	TAK
LdBrzeReform	TAK	MzOtwoBrzozo	TAK
LdGajewUjWod	TAK	MzPiasPulask	TAK
LdKutn1Maja7MOB	TAK	MzPlocKroJad	TAK
LdKutnKosciu	TAK	MzPlocMiReja	TAK
LdLodzCzerni	TAK	MzRadHallera	TAK
LdLodzGdansk	TAK	MzRadTochter	TAK
LdLodzJanPaw	TAK	MzSiedKonars	TAK
LdLodzLegion	TAK	MzWarAlNiepo	TAK
LdLodzRudzka	TAK	MzWarBajkowa	TAK
LdLowiczSien	TAK	MzWarChroski	TAK
LdOpocCurieSk	TAK	MzWarKondrat	TAK
LdPabikilins	TAK	MzWarTolstoj	TAK
LdPabikonsta	TAK	MzWarWokalna	TAK
LdParzniUjWo	TAK	MzZyraRoosev	TAK
LdPiotrkowPr	TAK	OpKKozBSmial	TAK
LdRadomRoln	TAK	OpKluczMicki	TAK
LdRawaNiepod	TAK	OpNysaRodzie	TAK
LdSieraPolna	TAK	OpOpoleKoszy	TAK
LdSkierKonop	TAK	OpOpoleOsAKr	TAK
LdToMaSwAnto	TAK	OpStrzOpWysz	NIE
LdUniejTermy	TAK	PdAugustowUm	TAK
LdWieluPOW12	TAK	PdBialWarsza	TAK
LdZduWoKrole	TAK	PdBialWaszyn	TAK
LdZgieMielcz	TAK	PdBorsukowiz	TAK
LuGorzKosGdy	TAK	PdGrajewoWPoMOB	TAK
LuGorzPilsud	TAK	PdLomSikorsk	TAK

PM ₁₀		PM _{2.5}	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
LuSmolBytnic	TAK	PdSuwPulaskp	TAK
LuSulecDudka	TAK	PkDebiGrottg	TAK
LuSwiebodMOB	TAK	PkJarosPruch	TAK
LuWsKaziWiel	TAK	PkJasloSikor	TAK
LuZarySzyman	TAK	PkKrosKletow	TAK
LuZielKrotka	TAK	PkMielBierna	TAK
MpBochKonfed	TAK	PkNiskoSzklą	TAK
MpGorlKrasin	TAK	PkPolanZdrojMOB	TAK
MpKrakAlKras	TAK	PkPrzemGrunw	TAK
MpKrakBujaka	TAK	PkRymZdrPark	TAK
MpKrakBulwar	TAK	PkRzeszPilsu	TAK
MpKrakDietla	TAK	PkRzeszRejta	TAK
MpKrakOsPias	TAK	PmGdaLeczk08	TAK
MpKrakSwoszo	TAK	PmGdaPowWiel	NIE
MpKrakWadow	TAK	PmKosTargo12	TAK
MpKrakZloRog	TAK	SkBuskRokosz	TAK
MpKrynicaDiet	TAK	SkKielTargow	TAK
MpNiepo3Maja	TAK	SkKielWarsza	TAK
MpNoSacznadb	TAK	SkOstrOsSlonMOB	TAK
MpNoTargPSlo	TAK	SkStaraZlota	TAK
MpOlkuCegiel	TAK	SlBielPartyz	TAK
MpOswiecBema	TAK	SlBielSterni	TAK
MpRabkaOrkan	TAK	SlCzestoZana	TAK
MpSkawOsOgro	TAK	SlGliwicMewy	TAK
MpSuchaNiesz	TAK	SlGoczaUzdroMOB	TAK
MpSzymbaGorl	TAK	SlKatoKossut	NIE
MpTarBitStud	TAK	SlKatoPlebA4	NIE
MpTarRoSitko	TAK	SlRaciborzWPMOB	TAK
MpTrzebOsZWM	NIE	SlTarnoLitew	TAK
MpTuchChopin	TAK	SlZlotPotLes	TAK
MpZabieWapie	TAK	SlZorySikor2	NIE
MpZakopaSien	TAK	WmBiskupMickMOB	TAK
MzGutyDuCzer	TAK	WmElbBazynsk	TAK
MzKonJezMos	TAK	WmOlsPuszkina	TAK
MzLegZegrzyn	TAK	WmOstrPilsud	TAK
MzMinMazKaziMOB	TAK	WmPuszczaBor	TAK
MzOstroHalle	TAK	WpKaliSawick	TAK
MzOtwoBrzozo	TAK	WpPleszAlMic	TAK
MzPiasPulask	TAK	PdSuwPulaskp	TAK

PM ₁₀		PM _{2.5}	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
MzPlocKroJad	TAK	WpPoznDabrow	TAK
MzPlocMiReja	TAK	WpPoznRatajeMOB	TAK
MzRad25Czerw	TAK	ZpKoszSpasow	TAK
MzRadTochter	TAK	ZpMyslZaBram	TAK
MzSiedKonars	TAK	ZpPolczSolarnMOB	TAK
MzWarAKrzywo	TAK	ZpSzczAndr01	TAK
MzWarAlNiepo	TAK	ZpSzczPils02	TAK
MzWarBajkowa	TAK	ZpSzczec1Maj	TAK
MzWarChrosci	TAK		
MzWarTolstoj	TAK		
MzWarWokalna	TAK		
MzZyraRoosev	TAK		
OpGlubRatusz	TAK		
OpKKozBSmial	TAK		
OpKluczMicki	TAK		
OpNysaRodzie	TAK		
OpOlesSlowac	TAK		
OpOpoleKoszy	TAK		
OpOpoleOsAKr	TAK		
OpPrudPodgor	TAK		
OpStrzOpWysz	NIE		
OpZdziePiast	TAK		
PdAugustowUm	TAK		
PdBialWarsza	TAK		
PdBialWaszyn	TAK		
PdBorsukowiz	TAK		
PdGrajewoWPoMOB	TAK		
PdLomSikorsk	TAK		
PdSuwPulaskp	TAK		
PkDebiGrottg	TAK		
PklwonZdrRab	TAK		
PkJarosPruch	TAK		
PkJasloSikor	TAK		
PkKrosKletow	TAK		
PkMielBierna	TAK		
PkMielPogodn	TAK		
PkNiskoSzkl	TAK		
PkPolanZdrojMOB	TAK		
PkPrzemGrunw	TAK		

PM ₁₀		PM _{2.5}	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
PkRymZdrPark	TAK		
PkRzeszPilsu	TAK		
PkRzeszRejta	TAK		
PkSanoSadowa	TAK		
PkStWolWoPol	TAK		
PkTarnDabrow	TAK		
PmChojnMOB	TAK		
PmGdaLecz08m	TAK		
PmGdaLeczk08	TAK		
PmGdaPoWie01	TAK		
PmGdaWyzwo03	TAK		
PmGdyPoreb04	TAK		
PmGdySzaf09N	TAK		
PmKosTargo12	TAK		
PmLebMalcz16	TAK		
PmMalMicki15	TAK		
PmSlupKniaz	TAK		
SkBuskRokosz	TAK		
SkGoluUjWody	TAK		
SkJedrMieszkMOB	TAK		
SkKielKusoci	TAK		
SkKielTargow	TAK		
SkMaloSlonec	TAK		
SkOstrOsSlonMOB	TAK		
SkOzarOsWzgo	TAK		
SkPolaRuszc	TAK		
SkSolecZdroj	TAK		
SkStaraZlota	TAK		
SlBielKossak	TAK		
SlCzestoArmK	TAK		
SlCzestoBacz	TAK		
SlDabro1000L	NIE		
SlGliwicMewy	TAK		
SlGoczaUzdromOB	TAK		
SlGodGliniki	TAK		
SlKatoKossut	NIE		
SlKatoPlebA4	NIE		
SlKnurJedNar	NIE		
SlLubiSzymal	TAK		

PM ₁₀		PM _{2.5}	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
SIMyszMiedzi	TAK		
SIPszczBoged	TAK		
SIRaciborzWPMOB	TAK		
SIRybniBorki	TAK		
SISosnoLubel	NIE		
SITarnoLitew	TAK		
SITychyTolst	NIE		
SIUstronSana	NIE		
SIWodzGalczy	TAK		
SIZabSkloCur	NIE		
SIZawGalczyn	TAK		
SIZlotPotLes	TAK		
SIZorySikor2	NIE		
SIZywieKoper	TAK		
WmBiskupMickMOB	TAK		
WmElbBazynsk	TAK		
WmElkStadion	TAK		
WmGlitajn	TAK		
WmGoldJacwie	TAK		
WmIlawAnders	TAK		
WmNiTraugutt	TAK		
WmOlsPuszkina	TAK		
WmOstrPilsud	TAK		
WmPuszczaBor	TAK		
WpBoroDrapal	TAK		
WpGniePaczko	TAK		
WpKaliSawick	TAK		
WpKoniWyszyn	TAK		
WpKozieosLes	TAK		
WpLeszKiepur	TAK		
WpNoTomSzpit	TAK		
WpOstWieWyso	TAK		
WpPilaKusoci	TAK		
WpPleszAlMic	TAK		
WpPoznChwial	TAK		
WpPoznDabrow	TAK		
WpPoznRatajeMOB	TAK		
WpPoznSzyman	TAK		
WpTarPodZach	TAK		

PM ₁₀		PM _{2.5}	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE	Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
WpWagrowLipo	TAK		
ZpKolZolkiew	TAK		
ZpKoszArKraj	TAK		
ZpKoszSpasow	TAK		
ZpMyslZaBram	TAK		
ZpPolczSolanMOB	TAK		
ZpSzczAndr01	TAK		
ZpSzczPils02	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
DsJelGorOgin_PL0585A	TAK
DsKlodzSzkol_PL0504A	TAK
DsLegAlRzecz_PL0190A	TAK
DsLubanMieszMOB_PL0747A	TAK
DsOlawZolnAK_PL0317A	TAK
DsOsieczow21_PL0505A	TAK
DsSniezkaObs_PL0003R	TAK
DsWalbrzWyso_PL0192A	TAK
DsWrocBartni_PL0193A	TAK
DsWrocWybCon_PL0194A	TAK
KpBydWarszaw_PL0064A	TAK
KpCiechTezni_PL0066A	TAK
KpKoniczynka_PL0068A	TAK
KpToruDziewu_PL0071A	TAK
KpWloclKalis_PL0664A	TAK
KpZielBoryTu_PL0077A	TAK
LbBiaPodOrze_PL0079A	TAK
LbFlorianRPN_PL0691A	TAK
LbJarczWolaM_PL0002R	TAK
LbLubObywate_PL0507A	TAK
LbWilczopole_PL0488A	TAK
LdGajewUjWod_PL0094A	TAK

O ₃	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
LdLodzCzerni_PL0096A	TAK
DsJelGorOgin_PL0585A	TAK
LdParzniUjWo_PL0105A	TAK
LdPioTrKraPr_PL0509A	TAK
LdRadomsRoln_PL0544A	TAK
LdZgieMielcz_PL0115A	TAK
LuGorzKosGdy_PL0209A	NIE
LuSmolBytnic_PL0211A	TAK
LuSulecDudka_PL0575A	TAK
LuWsKaziWiel_PL0212A	TAK
LuZarySzyman_PL0591A	TAK
LuZielKrotka_PL0213A	TAK
MpKaszowLisz_PL0640A	TAK
MpKrakBujaka_PL0501A	TAK
MpSzarowSpok_PL0618A	TAK
MpSzymbaGorl_PL0121A	TAK
MpTarBitStud_PL0502A	TAK
MpTrzebOsZWM_PL0552A	TAK
MpZakopaSien_PL0126A	TAK
MzBelsIGFPAN_PL0014A	TAK
MzGranicaKPN_PL0128A	TAK
MzGutyDuCzer_PL0649A	TAK
MzLegZegrzyn_PL0129A	TAK
MzOtwoBrzozo_PL0539A	TAK
MzPiasPulask_PL0134A	TAK
MzPlocMiReja_PL0136A	TAK
MzRadTochter_PL0138A	TAK
MzWarChroski_PL0739A	TAK
MzWarKondrat_PL0143A	TAK
MzWarPodlesn_PL0044A	TAK
MzWarWokalna_PL0141A	TAK
OpKKozBSmial_PL0218A	TAK
OpOlesSlowac_PL0553A	TAK
OpOpoleOsAKr_PL0494A	TAK
PdBialWarsza_PL0496A	TAK
PdBorsukowiz_PL0150A	TAK
PkJasloSikor_PL0518A	TAK
PkKrempnaMPN_PL0622A	TAK
PkMielBierna_PL0677A	TAK
PkNiskoSzkl_a_PL0276A	TAK
PkPrzemGrunw_PL0594A	TAK
PkRzeszRejta_PL0495A	TAK

O ₃	
Stanowisko pomiarowe	Niepewność modelowania wg. dyrektywy 2008/50/WE
PmGdaLeczk08_PL0052A	TAK
PmGdyPoreb04_PL0048A	TAK
PmGdySzaf09N_PL0520A	TAK
PmKosTargo12_PL0558A	NIE
PmLebMalcz16_PL0560A	TAK
PmLebaRabkaE_PL0004R	TAK
PmLinieKos17_PL0561A	TAK
PmMalMicki15_PL0559A	TAK
SkGoluUjWody_PL0771A	TAK
SkKielTargow_PL0704A	TAK
SkNowiParkow_PL0563A	TAK
SkOstrOsSlonMOB_PL0724A	TAK
SkPolaRuszczy_PL0565A	TAK
SI BielKossak_PL0234A	TAK
SI CzeszoBacz_PL0184A	TAK
SI Dabro1000L_PL0237A	TAK
SI GoczaUzdrowMOB_PL0742A	TAK
SI KatoKossut_PL0008A	TAK
SI RybniBorki_PL0239A	TAK
SI UstronSana_PL0568A	TAK
SI WodzGalczy_PL0241A	TAK
SI ZabSkloCur_PL0242A	TAK
SI ZlotPotLes_PL0243A	TAK
Wm ElbBazynsk_PL0295A	TAK
Wm ElkStadion_PL0681A	TAK
Wm GoldJacwie_PL0312A	TAK
Wm OlsPuszkina_PL0175A	TAK
Wm OstrPilsud_PL0682A	TAK
Wm PuszczaBor_PL0005R	TAK
Wp BoroDrapal_PL0573A	TAK
Wp KaliSawicki_PL0503A	TAK
Wp KoniWyszyn_PL0031A	TAK
Wp PiaskiKrzy_PL0247A	TAK
Wp PoznDabrowa_PL0245A	TAK
Zp KoszChopin_PL0756A	TAK
Zp SzczAndr01_PL0248A	TAK
Zp WiduBulRyb_PL0182A	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	TAK	DsGlogWiStwo	TAK
DsKlodzSzkol	TAK	DsJelGorSoko	TAK
DsLegAlRzecz	TAK	DsKamGoraMOB	TAK
DsLubanMieszMOB	TAK	DsLegAlRzecz	TAK
DsOlawZolnAK	TAK	DsNowRudJezi	NIE
DsOsieczow21	TAK	DsOlawZolnAK	TAK
DsWalbrzWyso	NIE	DsOlesBrzozo	TAK
DsWrocAlWisn	NIE	DsOsieczow21	TAK
DsWrocBartni	NIE	DsPolKasztan	TAK
DsWrocWybCon	TAK	DsSrodaSIMOB	NIE
KpBydPIPozna	NIE	DsSwidnFolwa	TAK
KpBydWarszaw	NIE	DsSzczuKolej	TAK
KpChelmLunawMOB	TAK	DsWalbrzWyso	TAK
KpCiechTezni	TAK	DsWrocOrzech	TAK
KpGrudPilsud	NIE	DsWrocWybCon	TAK
KpInowSolank	TAK	DsZgorBohGet	TAK
KpKoniczynka	TAK	KpBrodKochan	TAK
KpToruDziewu	TAK	KpBydWarszaw	TAK
KpToruKaszow	NIE	KpCiechTezni	TAK
KpWloclKalis	TAK	KpGrudSienki	TAK
KpWloclOkrze	NIE	KpInowSolank	TAK
KpZielBoryTu	TAK	KpKoniczynka	TAK
LbBiaPodOrze	TAK	KpToruDziewu	TAK
LbFlorianRPN	TAK	KpWieniZdroj	TAK
LbKrasnobrod	NIE	KpWloclGniaz	TAK
LbLubObywate	TAK	KpZielBoryTu	TAK
LbPulaKarpin	TAK	LbBiaPodOrze	NIE
LbZamoHrubie	TAK	LbChelPolan	TAK
LdGajewUjWod	TAK	LbKrasKoszar	TAK
LdKutn1Maja7MOB	TAK	LbKrasnobrod	TAK
LdLodzGdansk	TAK	LbLubSliwins	TAK
LdLodzJanPaw	NIE	LbNaleczow	TAK
LdPabiKonsta	TAK	LbZamoHrubie	TAK
LdParzniUjWo	TAK	LdBelchatEdward	TAK
LdPioTrKraPr	TAK	LdBrzeReform	TAK
LdRadomsRoln	TAK	LdKutn1Maja7MOB	TAK
LdZgieMielcz	TAK	LdKutnKosciu	TAK
LuGorzKosGdy	NIE	LdLodzLegion	NIE
LuSmolBytnic	TAK	LdLodzRudzka	TAK
LuSulecDudka	TAK	LdLowiczSien	TAK

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
LuSwiebodMOB	TAK	LdOpocCurieSk	TAK
LuWsKaziWiel	NIE	LdPabiKilins	TAK
LuZarySzyman	TAK	LdParzniUjWo	TAK
LuZielKrotka	TAK	LdPioTrKraPr	TAK
MpKaszowLisz	NIE	LdRadomsRoln	TAK
MpKrakAlKras	NIE	LdRawaNiepod	TAK
MpKrakBujaka	TAK	LdSieraPolna	TAK
MpKrakBulwar	TAK	LdSkierKonop	TAK
MpKrakDietla	TAK	LdToMaSwAnto	TAK
MpNoSaczNadb	NIE	LdUniejTermy	TAK
MpSkawOsOgro	TAK	LdWieluPOW12	TAK
MpSzarowSpok	NIE	LdZduWoKrole	TAK
MpSzymbaGorl	NIE	LuGorzKosGdy	NIE
MpTarBitStud	TAK	LuGorzPilsud	TAK
MpTarRoSitko	TAK	LuSmolBytnic	TAK
MpTrzebOsZWM	NIE	LuSulecDudka	NIE
MpZakopaSien	NIE	LuSwiebodMOB	NIE
MzBelsIGFPAN	NIE	LuWsKaziWiel	NIE
MzGranicaKPN	TAK	LuZarySzyman	TAK
MzGutyDuCzer	NIE	LuZielKrotka	TAK
MzLegZegrzyn	TAK	MpBochKonfed	TAK
MzOtwoBrzozo	TAK	MpGorlKrasin	TAK
MzPiasPulask	TAK	MpKrakAlKras	TAK
MzPlocKroJad	NIE	MpKrakBujaka	TAK
MzPlocMiReja	NIE	MpKrakBulwar	TAK
MzRadTochter	NIE	MpKrakSwoszo	TAK
MzWarAlNiepo	TAK	MpKrakWadow	TAK
MzWarChroski	TAK	MpKrakZloRog	TAK
MzWarKondrat	TAK	MpKrynicaDiet	TAK
MzWarWokalna	NIE	MpNiepo3Maja	TAK
OpKKozBSmial	TAK	MpNoSaczNadb	TAK
OpOlesSlowac	TAK	MpNoTargPSlo	NIE
OpOpoleOsAKr	TAK	MpOlkuCegiel	TAK
OpStrzOpWysz	TAK	MpOswiecBema	TAK
PdBialWaszyn	TAK	MpRabkaOrkan	TAK
PdBorsukowiz	TAK	MpSuchaNiesz	NIE
PdGrajewoWpoMOB	TAK	MpTarBitStud	TAK
PdLomSikorsk	NIE	MpTrzebOsZWM	TAK
PkJasloSikor	TAK	MpTuchChopin	NIE
PkKrempnaMPN	TAK	MpZabieWapie	TAK
PkMielBierna	TAK	MpZakopaSien	TAK
PkNiskoSzkl	TAK	MzKonJezMos	NIE

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
PkPrzemGrunw	TAK	MzLegZegrzyn	TAK
PkRzeszPilsu	NIE	MzMinMazKaziMOB	TAK
PkRzeszRejta	TAK	MzOstroHalle	TAK
PmChojnMOB	NIE	MzOtwoBrzozo	TAK
PmGdaLeczk08	TAK	MzPiasPulask	TAK
PmGdaPoWie01	TAK	MzPlocKroJad	NIE
PmGdaWyzwo03	TAK	MzRad25Czerw	TAK
PmGdyPoreb04	TAK	MzSiedKonars	TAK
PmGdySzaf09N	TAK	MzWarAKrzywo	NIE
PmKosTargo12	NIE	MzWarBajkowa	TAK
PmLinieKos17	TAK	MzWarChrosci	NIE
PmMalMicki15	TAK	OpGlubRatusz	NIE
PmSopBitPl06	TAK	OpOpoleOsAKr	TAK
SkGoluUjWody	NIE	OpStrzOpWysz	NIE
SkKielTargow	NIE	PdBialWaszyn	NIE
SkMaloSlonec	TAK	PdLomSikorsk	NIE
SkNowiParkow	TAK	PdSuwPulaskp	TAK
SkPolaRuszczy	TAK	PkDebiGrottg	TAK
SkSwietKrzyz	NIE	PkIwonZdrRab	NIE
SlBielPartyz	NIE	PkJarosPruch	TAK
SlCzestoArmK	NIE	PkJasloSikor	TAK
SlCzestoBacz	TAK	PkKrosKletow	TAK
SlDabro1000L	TAK	PkMielPogodn	TAK
SlGoczaUzdroMOB	TAK	PkNiskoSzkla	TAK
SlKatoKossut	TAK	PkPolanZdrojMOB	NIE
SlKatoPlebA4	NIE	PkPrzemGrunw	TAK
SlRaciborzWPMOB	TAK	PkRymZdrPark	NIE
SlRybniBorki	TAK	PkRzeszRejta	TAK
SlSosnoLubel	NIE	PkSanoSadowa	TAK
SlTychyTolst	TAK	PkStWolWoPol	TAK
SlUstronSana	TAK	PkTarnDabrow	TAK
SlWodzGalczy	TAK	PmGdaLeczk08	NIE
SlZabSkloCur	TAK	PmKosTargo12	TAK
SlZlotPotLes	NIE	PmLebMalcz16	NIE
SlZywieKoper	TAK	SkBuskRokosz	TAK
WmBiskupMickMOB	NIE	SkJedrMieszkMOB	NIE
WmElbBazynsk	TAK	SkKielKusoci	TAK
WmElkStadion	TAK	SkKielTargow	TAK
WmGoldJacwie	TAK	SkOstrOsSlonMOB	TAK
WmOlsPuszkina	NIE	SkSolecZdroj	TAK
WmOstrPilsud	NIE	SkStaraZlota	TAK
WmPuszczBor	NIE	SlCzestoBacz	TAK

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
WpBoroDrapal	TAK	SlGodGliniki	TAK
WpKaliSawick	TAK	SlKatoKossut	TAK
WpKoniWyszyn	TAK	SlRybniBorki	TAK
WpKozieosLes	TAK	SlZywieKoper	TAK
WpPiaskiKrzy	TAK	WmBiskupMickMOB	TAK
WpPilaKusoci	NIE	WmElbBazynsk	TAK
WpPoznDabrow	TAK	WmGoldJacwie	TAK
WpPoznPolank	TAK	WmIlawAnders	TAK
WpPoznRatajeMOB	TAK	WmNiTraugutt	TAK
ZpKoszArKraj	NIE	WmOlsPuszkina	NIE
ZpKoszChopin	TAK	WmPuszczaBor	NIE
ZpPolczSolanMOB	TAK	WpKaliSawick	TAK
ZpSzczAndr01	TAK	WpLeszKiepur	TAK
ZpSzczPils02	NIE	WpOstWieWyso	TAK
ZpSzczecPrze	NIE	WpPilaKusoci	TAK
ZpWiduBulRyb	TAK	WpWagrowLipo	TAK
		ZpKolZolkiew	TAK
		ZpKoszSpasow	NIE
		ZpMyslZaBram	NIE
		ZpPolczSolanMOB	TAK
		ZpSzczAndr01	NIE
		ZpSzczPils02	TAK
		ZpSzczec1Maj	TAK
		ZpSzczecPrze	TAK

Spis rysunków

Rysunek 1. Wykres rozrzutu dla pyłu PM_{10} , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020 ..	2
Rysunek 2. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla pyłu PM_{10} , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020	3
Rysunek 3. Diagram celu dla pyłu PM_{10} , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020	4
Rysunek 4. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla pyłu PM_{10} , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020	5
Rysunek 5. Wykres rozrzutu dla pyłu $PM_{2.5}$, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020..	6
Rysunek 6. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla pyłu $PM_{2.5}$, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020	7
Rysunek 7. Diagram celu dla pyłu $PM_{2.5}$, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020.....	8
Rysunek 8. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla pyłu $PM_{2.5}$, wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020	9
Rysunek 9. Wykres rozrzutu dla NO_2 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020	10
Rysunek 10. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla NO_2 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020.....	11
Rysunek 11. Diagram celu dla NO_2 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020	12
Rysunek 12. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla NO_2 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020	13
Rysunek 13. Wykres rozrzutu dla O_3 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020.....	14
Rysunek 14. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla O_3 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020.....	15
Rysunek 15. Diagram celu dla O_3 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020	16
Rysunek 16. Raport podsumowujący analizę w DELTA tool dla O_3 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020.....	17
Rysunek 17. Wykres rozrzutu dla SO_2 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020	18
Rysunek 18. Wykres słupkowy współczynnika korelacji dla SO_2 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020.....	19
Rysunek 19. Wykres słupkowych średnich błędów dla SO_2 , wyniki modelu GEM-AQ względem pomiarów, rok 2020.....	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