

Skład chemiczny aerozoli – pomiary i modelowanie

Doświadczenia projektu LifeREMY

Joanna Strużewska, Grzegorz Jeleniewicz, Ainur Nagmarova,
Krzysztof Klejnowski



Jak przygotować dane emisyjne żeby wyniki modelowania były obciążone mniejszą niepewnością?

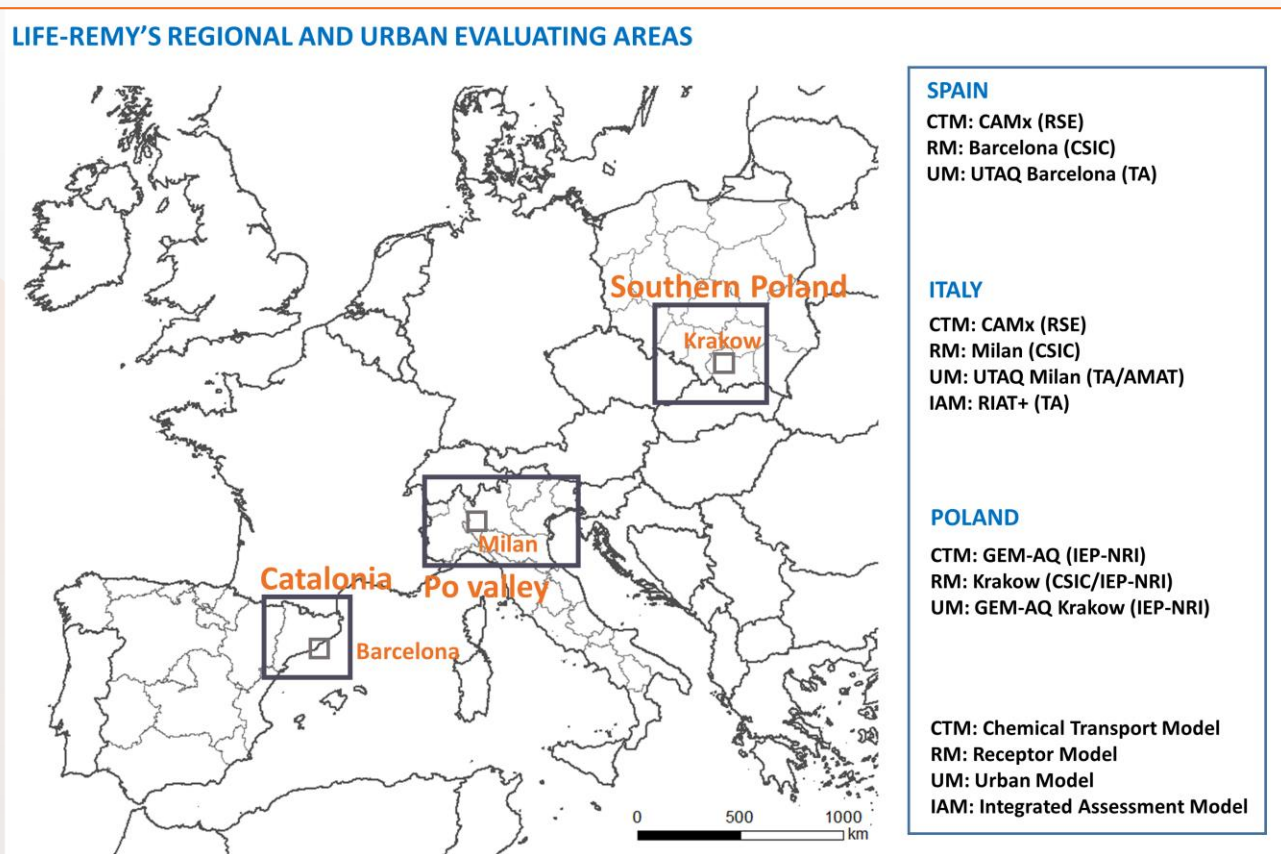
Czy niepewność scenariuszy jest większa niż „stanu bazowego” (w odniesieniu do aerozoli)

Celem nie było uzyskanie jak najwyższej zgodności z obserwacjami ale zbadanie:

- w jaki sposób zmiany emisji wpływają na wynik modelowania
- który sektor jest głównie odpowiedzialny za kształtowanie się stężeń
- czy model jest w stanie odtworzyć zmienność czasową stężeń zanieczyszczeń
- czy na podstawie inwentaryzacji model odtwarza skład chemiczny aerozolu

Obszar badań i uzasadnienie

W projekcie analizy były prowadzone dla trzech obszarów i położonych w ich obrębie miast w Europie charakteryzujących się złożonymi problemami jakości powietrza: Dolina Padu (Mediolan), Katalonia (Barcelona), południowa Polska (Kraków)



Dla Polski obszar analiz obejmował województwa śląskie i małopolskie dla roku 2019.

W skali miejskiej obliczenia były prowadzone dla obszaru Krakowa)

- Region przemysłowy (w tym kopalnie, huty i elektrownie)
- Przeważnie indywidualne systemy ogrzewania
- Autostrady A1 i A4
- Złożona topografia, liczne miejscowości położone w dolinach górskich, Kraków położony w dolinie Wisły
- Transport transgraniczny/wymiana zanieczyszczeń przez Bramę Morawską
- Gęsta sieć monitoringu jakości powietrza do ewaluacji
- Duże znaczenie ze względu na ekspozycję związaną z wysoką gęstością zaludnienia

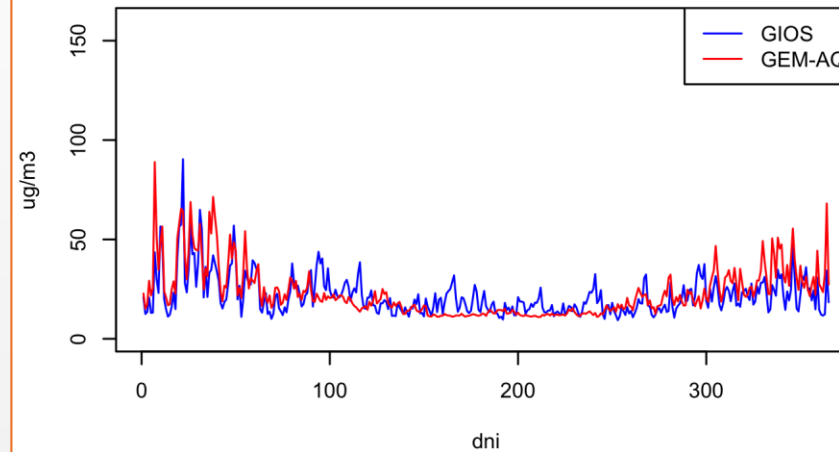
Dane pomiarowe

- Stacje PMŚ z obszaru objętego analizą (standardowa ewaluacja modelu, porównanie z danymi z kampanii pomiarowej)
- Dane przygotowane przez IPIŚ PAN na potrzeby modelowania receptorowego w projekcie LifeREMY
- Analizowane dane zebrane zostały z dwóch obszarów, tła miejskiego w Skawinie (150 próbek) i tła regionalnego w Rokitnie Szlacheckim (93 próbki).
- Okresy badań zawierają się w latach 2017-2019 (Rokitno Szlacheckie) i 2019-2021 (Skawina)

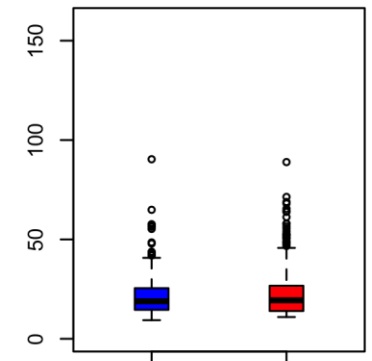
Wyniki modelowania PM10 and PM2.5 → Złoty Potok (2019)

- Modulacja emisji z sektora komunalno - bytowego w oparciu o temperaturę
- Bardzo dobrze odtworzona zmienność pyłów PM10 i PM2.5 w okresie zimowym początku roku – styczeń, luty, marzec
- Nieco przeszacowane poziomy stężenie w listopadzie i grudniu
- Niedoszacowane poziomy i amplituda zmian w okresie letnim

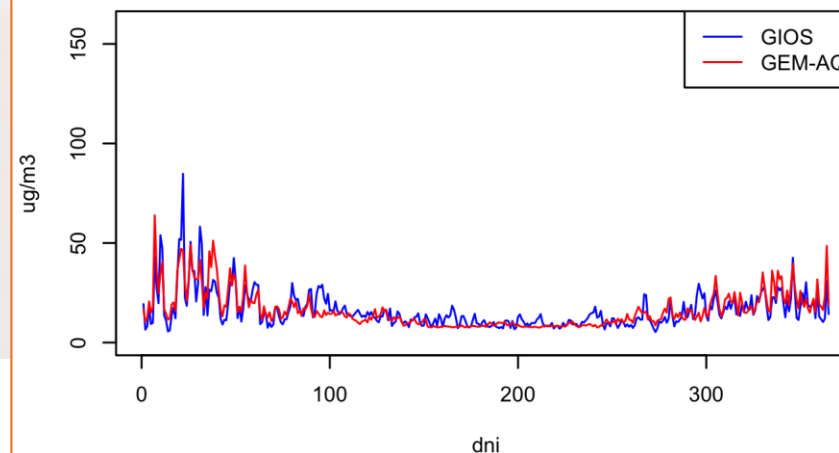
SIZlotPotL PM10 - 2019 daily values



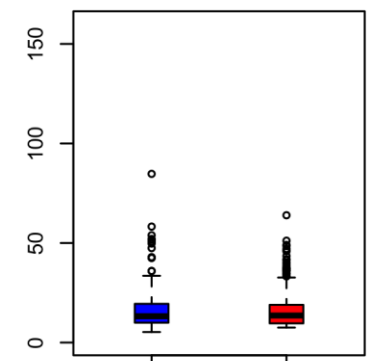
SIZlotPotL PM10 - 2019



SIZlotPotL PM25 - 2019 daily values

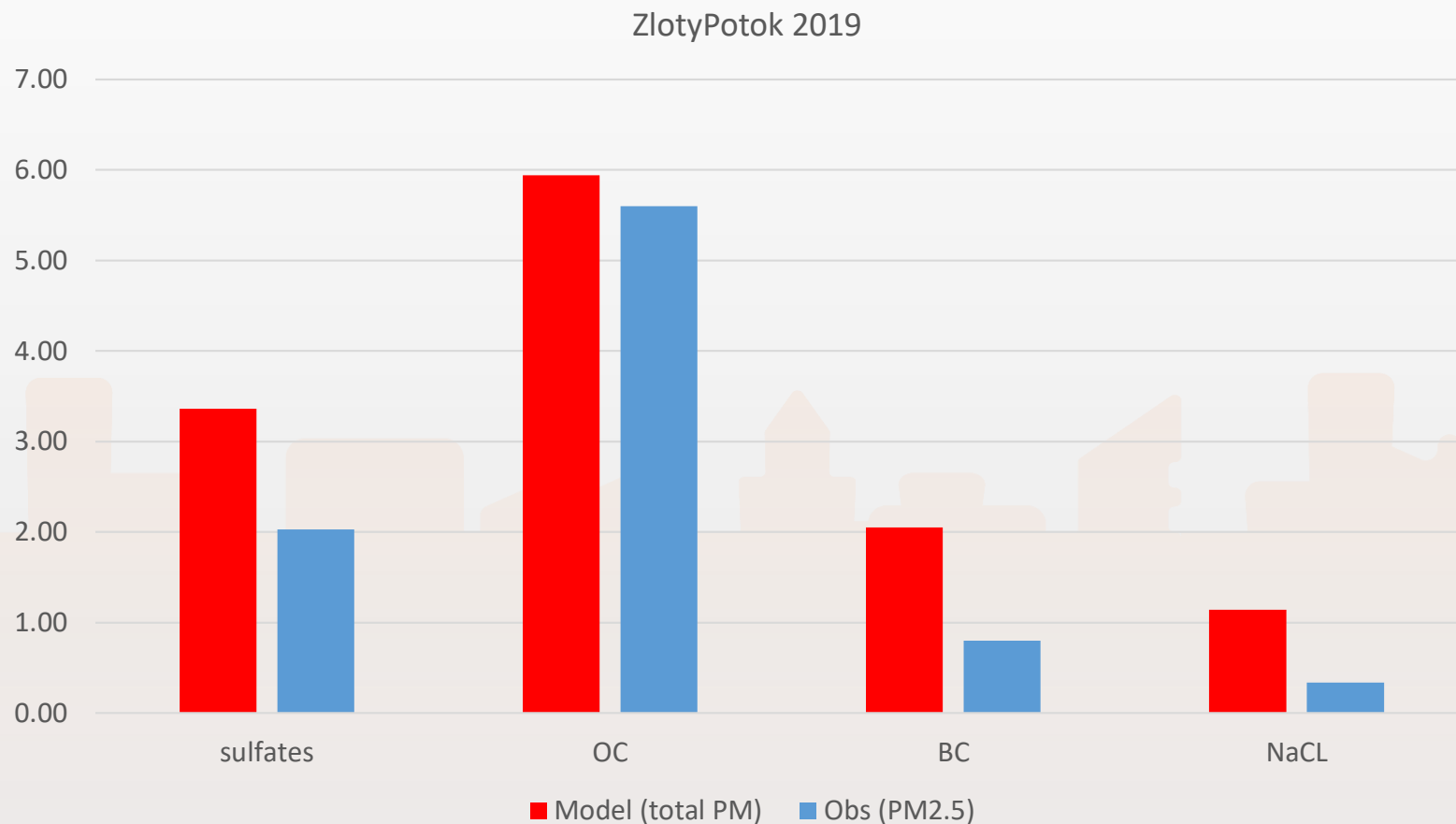


SIZlotPotL PM25 - 2019



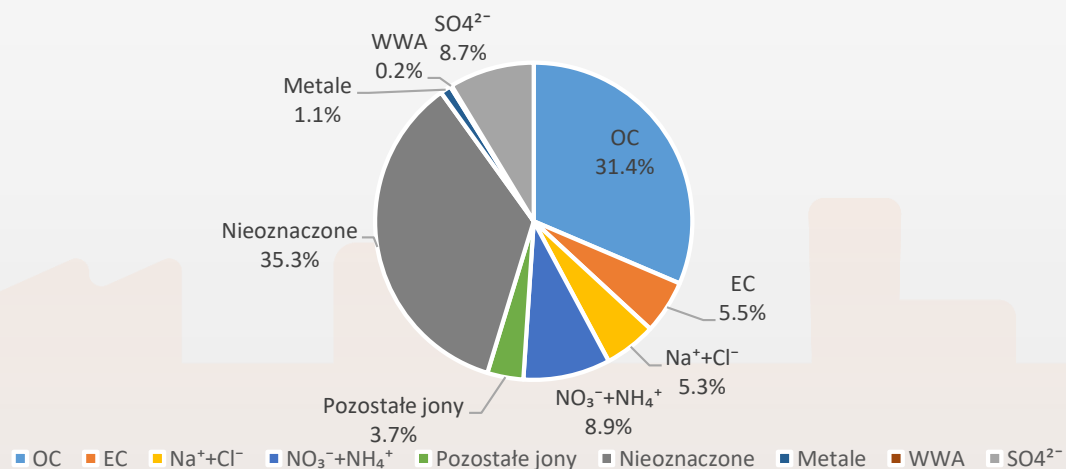
Wyniki modelowania skład chemicznego aerozolu → Złoty Potok (2019)

- Pomimo dobrej zgodności PM10 i PM2.5 średnie roczne dla frakcji chemicznych aerozolu odbiegają od wyników modelowania
- Przeszacowania modelowanych frakcji chemicznych wynika z przyjętych założeń odnośnie składu emisji PM10 i PM2.5
- Dane ze stacji PMS mają niewystarczający zakres pomiarowy do realizacji modelowania receptorowego (A3)



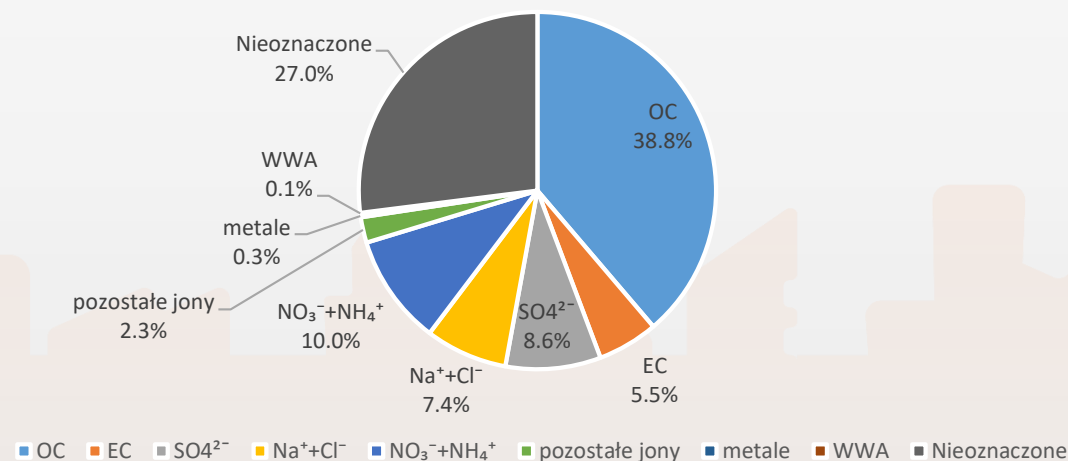
Analiza udziału poszczególnych komponentów w całym okresie kampanii pomiarowych

Procentowy udział poszczególnych komponentów w ogólnej masie pyłu PM10 w średnio całym okresie pomiarowym



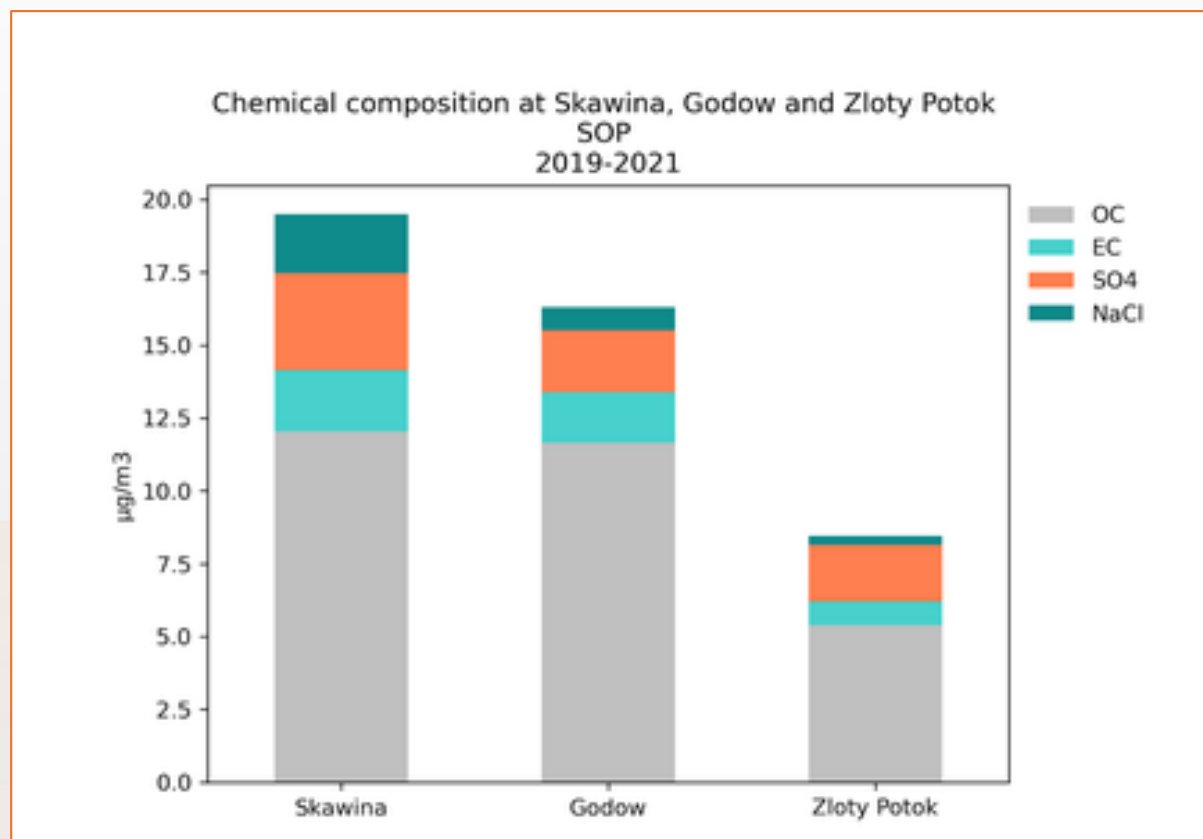
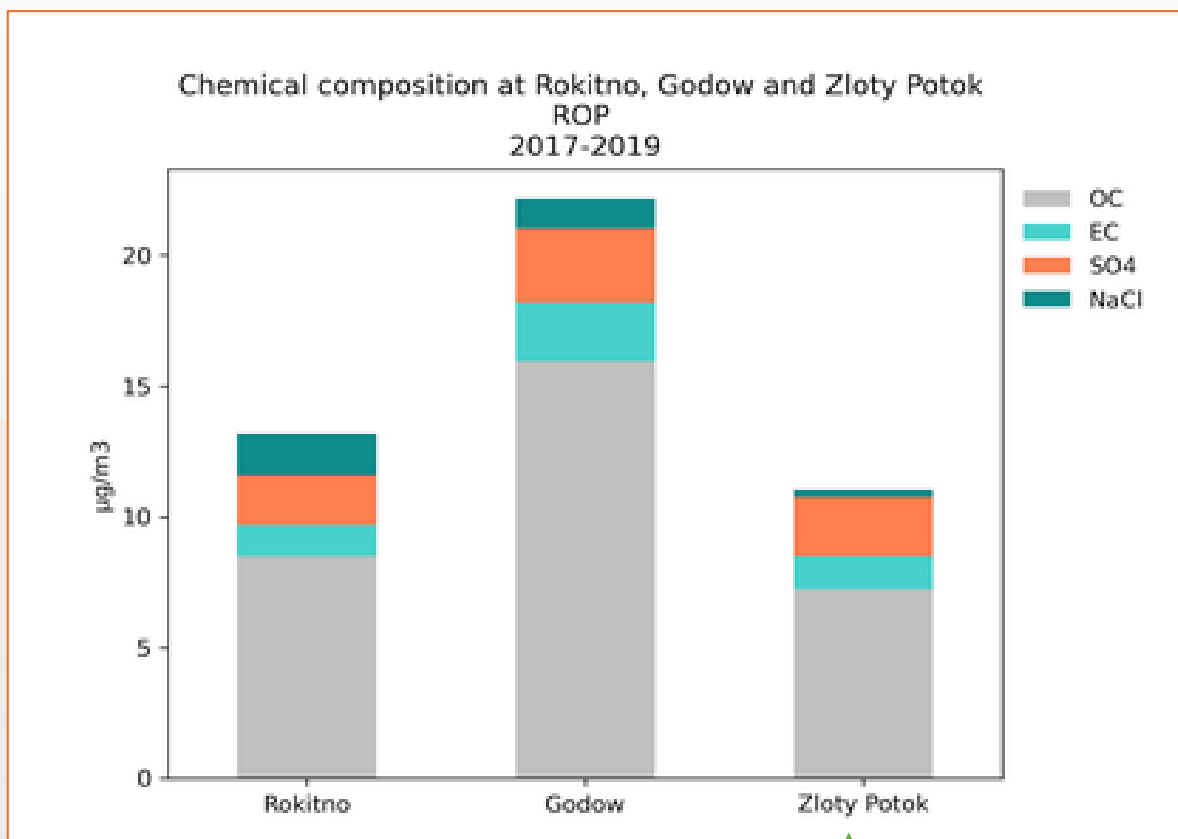
SKAWINA (2019-2021)

Procentowy udział poszczególnych komponentów w średnio całym okresie pomiarowym

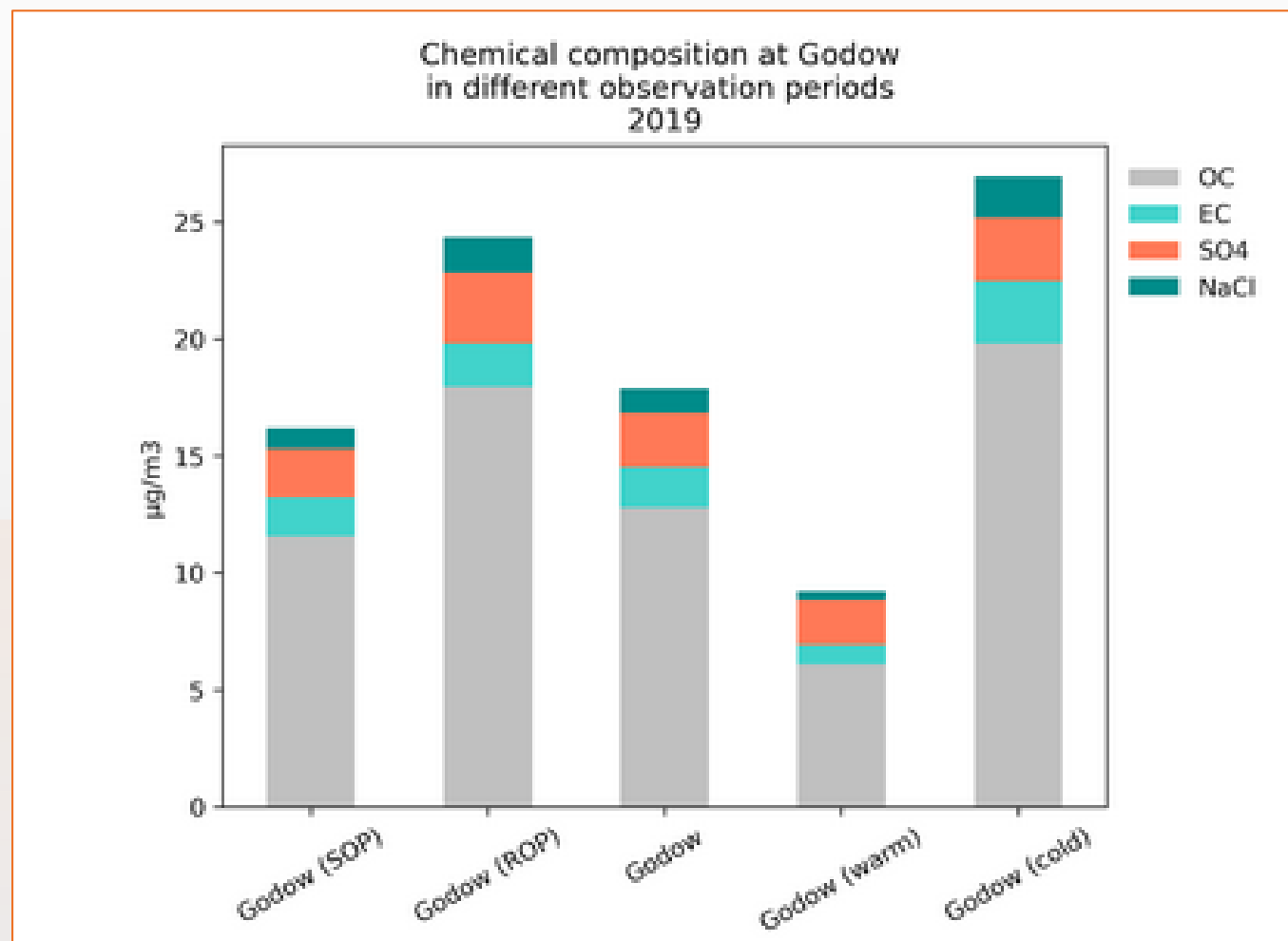


ROKITNO SZLACHECKIE (2017-2019)

Do jakiego stopnia okresy pomiarowe są reprezentatywne?

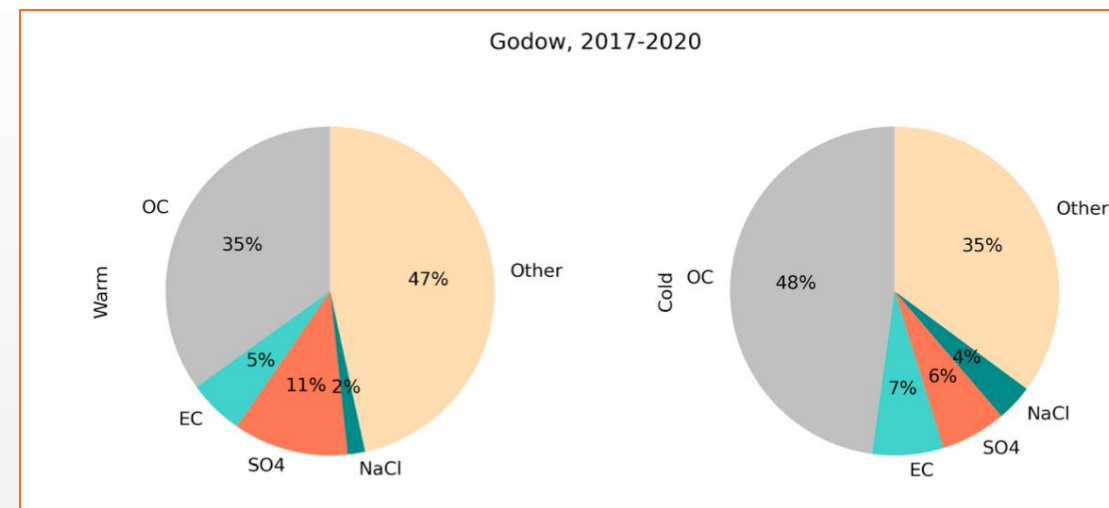


Do jakiego stopnia okresy pomiarowe są reprezentatywne?

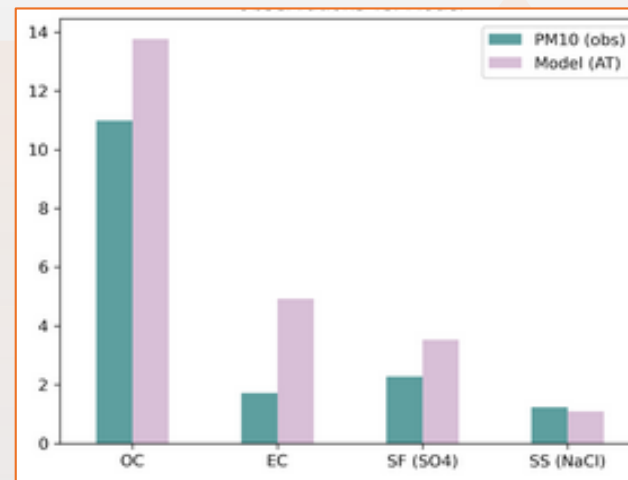


Czego się dowiedzieliśmy dzięki LifeREMY?

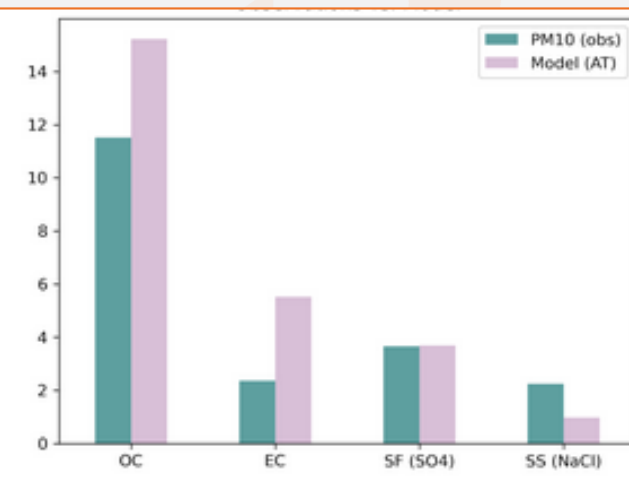
- Pomiarzy składu chemicznego aerozolu wskazują że **celowe jest uwzględnienie pyłu mineralnego związanego z innymi sektorami niż transport i nie będącego pyłem pustynnym**
- Pomimo dobrej zgodności obserwowanych i modelowanych stężeń PM10 i PM2.5 analizy **modelowe nie odtwarza** **zadawalająco całkowitego aerozolu organicznego i sadzy, co wiąże się z koniecznością dokładniejszego określenia emisji tych związków.**



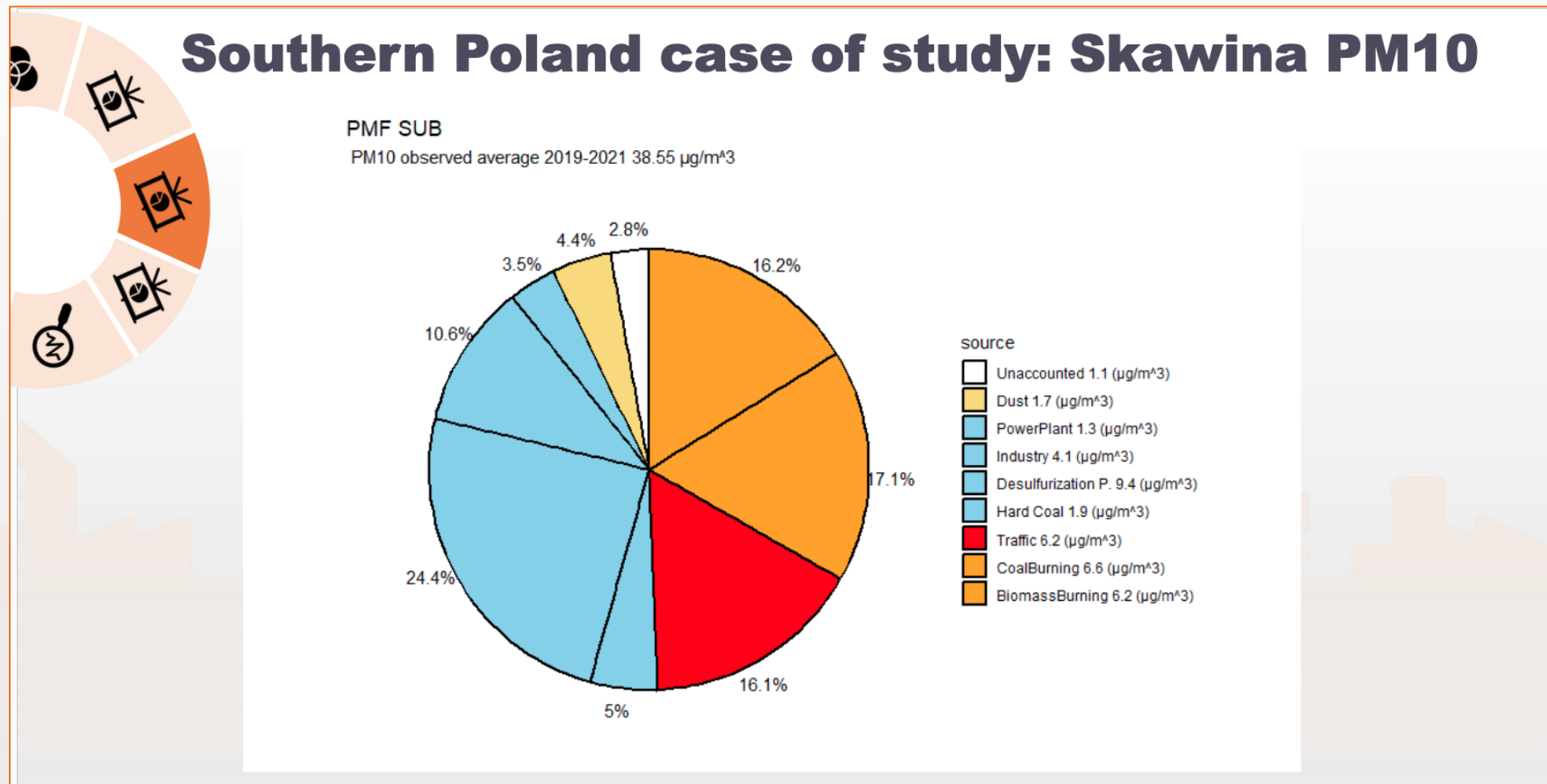
Rokitno Szlacheckie 2019



Skawina 2019



Modelowanie receptorowe w LifeREMY



Podsumowanie

Ewaluacja wyników modelowania z wykorzystaniem szczegółowych danych o składzie chemicznym aerozoli jest wykonywana znacznie rzadziej niż rutynowe porównania stężeń PM10 i PM2.5

Informacje pozyskane z analizy danych o składzie chemicznym aerozoli będą wykorzystane do zmiany przetwarzania emisji PM10 i PM2.5

Dane na stacjach Skawina i Rokitno Szlacheckie dostępne są dla różnych lat i okresów pomiarowych co utrudnia jednoznaczne analizy pod kątem modelowania receptorowego

Wnioski:

- W miarę możliwości należy wykorzystać składniki aerozolu z inwentaryzacji emisji.
- Mimo dobrej zgodności PM10/PM2.5, rozkład chemiczny wykazał przeszacowanie wszystkich składników -> brakujący składnik? / brakujące źródło?

Dziękuję za uwagę

