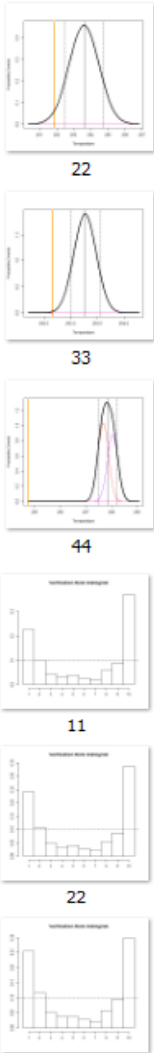


**Czy modelując procesy atmosferyczne
jesteśmy
skazani na porażkę?**

Jakub Guzikowski



Grant nr 170

Tytuł: Modelowanie procesów meteorologicznych i jakości powietrza z zastosowaniem WRF i WRF - Chem

Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery, Uniwersytet Wrocławski :

- *Maciej Kryza*
- *Małgorzata Werner*
- *Kinga Wałaszek*
- *Marta Stanek*

Zakład Fizyki Atmosfery, Instytut Geofizyki PAN :

- *Jakub Guzikowski*

Realizowane zagadnienia



Chemia atmosfery

Maciej Kryza
Małgorzata Werner
Kinga Wałaszek



Fizyka atmosfery

Marta Stanek
Jakub Guzikowski

Jaka właściwie jest ta nasza atmosfera ?

- Chaotyczna
- Nieliniowa
- Szerokie spektrum skali przestrzennej i czasowej zachodzących procesów „Duże wiry mają małe wiry, które karmią się na ich szybkości, małe wiry mają mniejsze wiry i tak do nieskończoności”

Jak problemy wynikające z natury atmosfery przekładają się na próby modelowania zachodzących w niej procesów ?

- Warunki początkowe i brzegowe
- Parametryzacje procesów atmosferycznych
- Skale przestrzenne symulacji
- Użytkowanie terenu i jego topografia

**Czy modelując procesy atmosferyczne
jesteśmy
skazani na porażkę?**

**Czy modelując procesy atmosferyczne
jesteśmy
skazani na porażkę?**

NIE !!!

Fizyka Atmosfery

Wykonane zadanie:

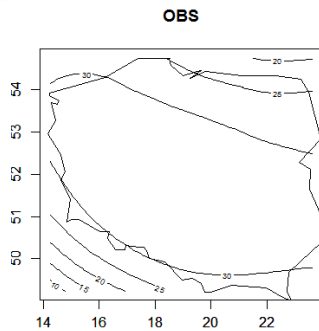
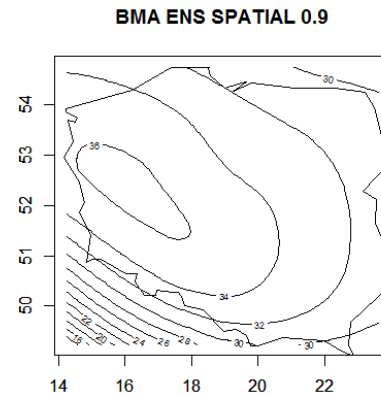
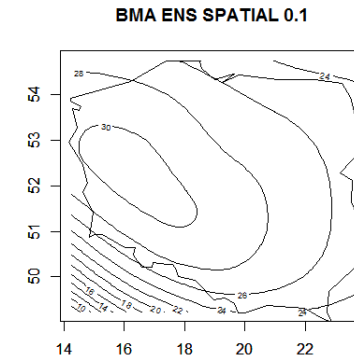
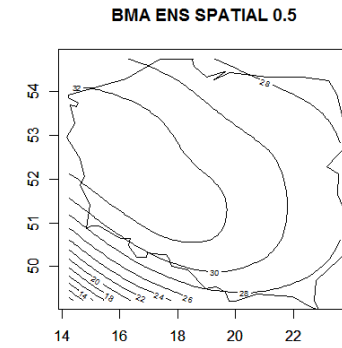
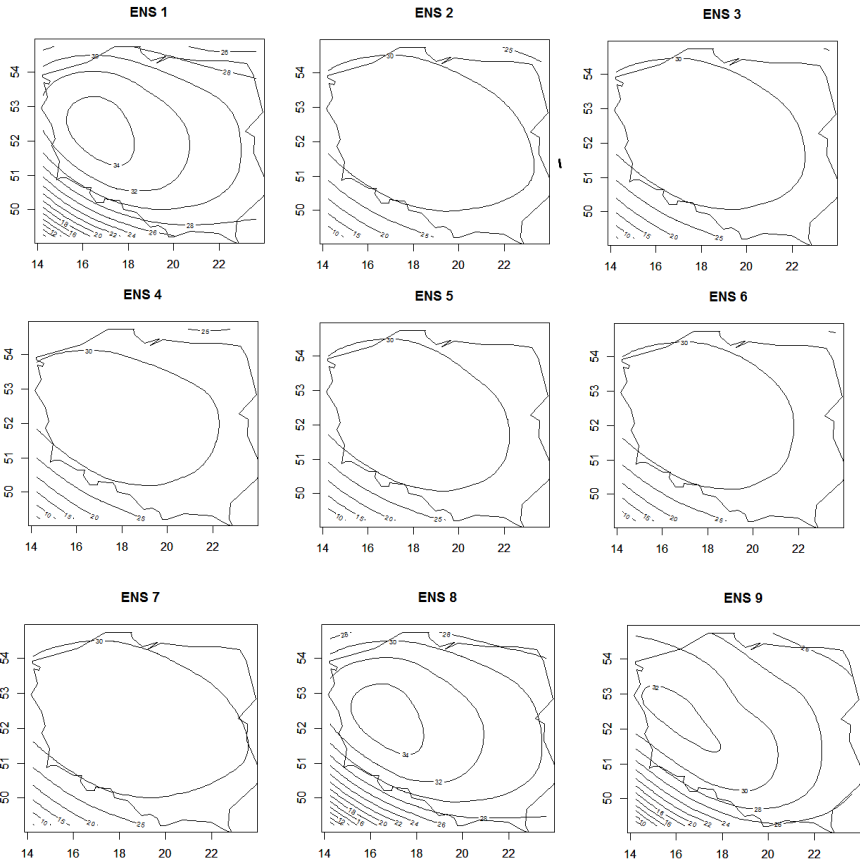
Zastosowanie metod niedeterministycznych w modelowaniu atmosfery

Budowa uniwersalnego modułu stochastycznego dla modeli deterministycznych numerycznych modeli prognoz pogody

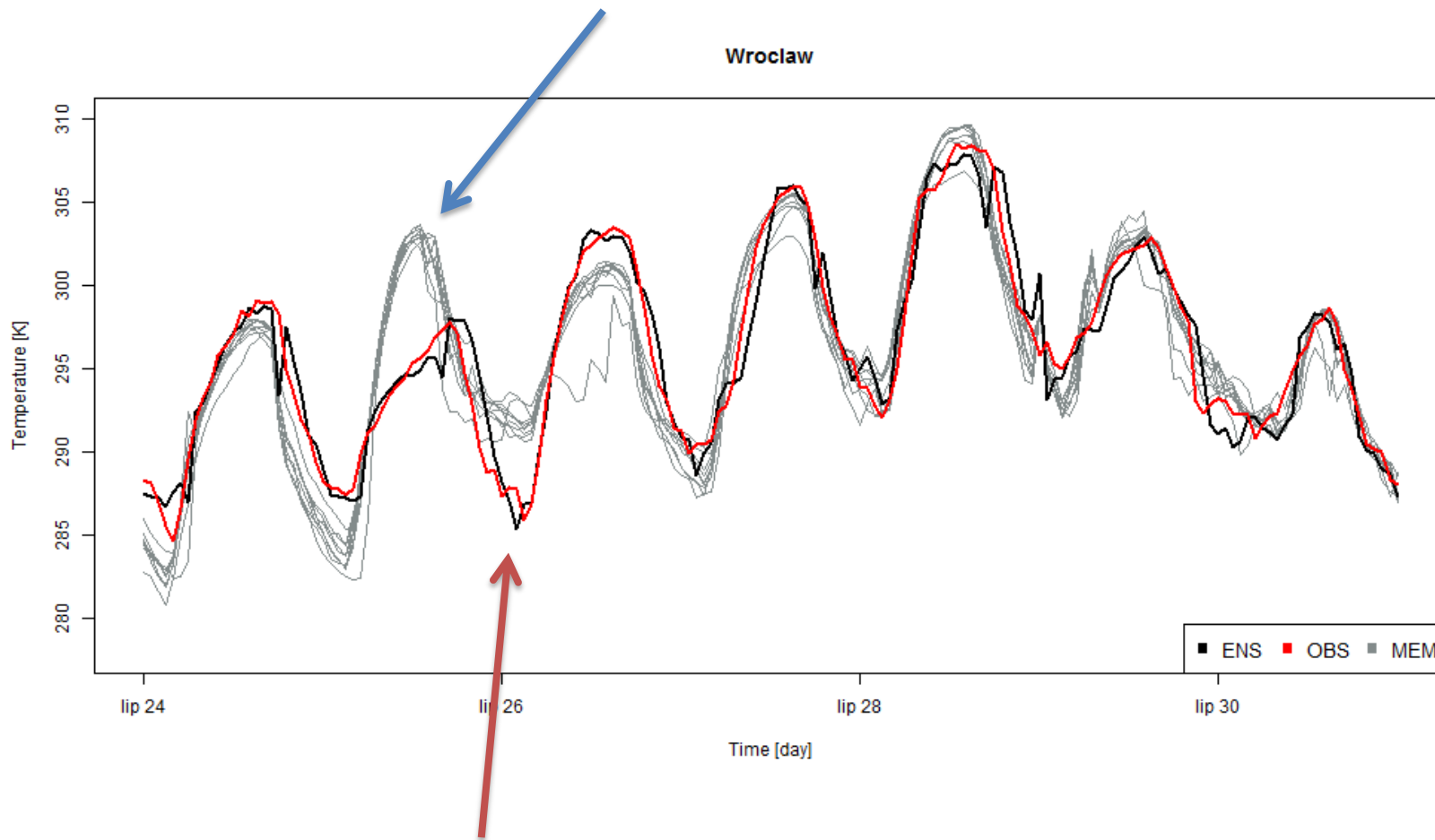
23 – 29 lipca 2013, Polska znalazła się w strefie tropikalnego suchego powietrza, co zaowocowało rejestracją rekordowych temperatur na posterunkach meteorologicznych zlokalizowanych na obszarze Polski. Wzrost liczby hospitalizacji pacjentów z niewydolnością krążenia.

29 lipiec 2013, wystąpienie silnych zjawisk burzowych, lokalne podtopienia, utrudnienia komunikacyjne, zniszczone budynki i infrastruktura energetyczna.

Podjęcie ensemble

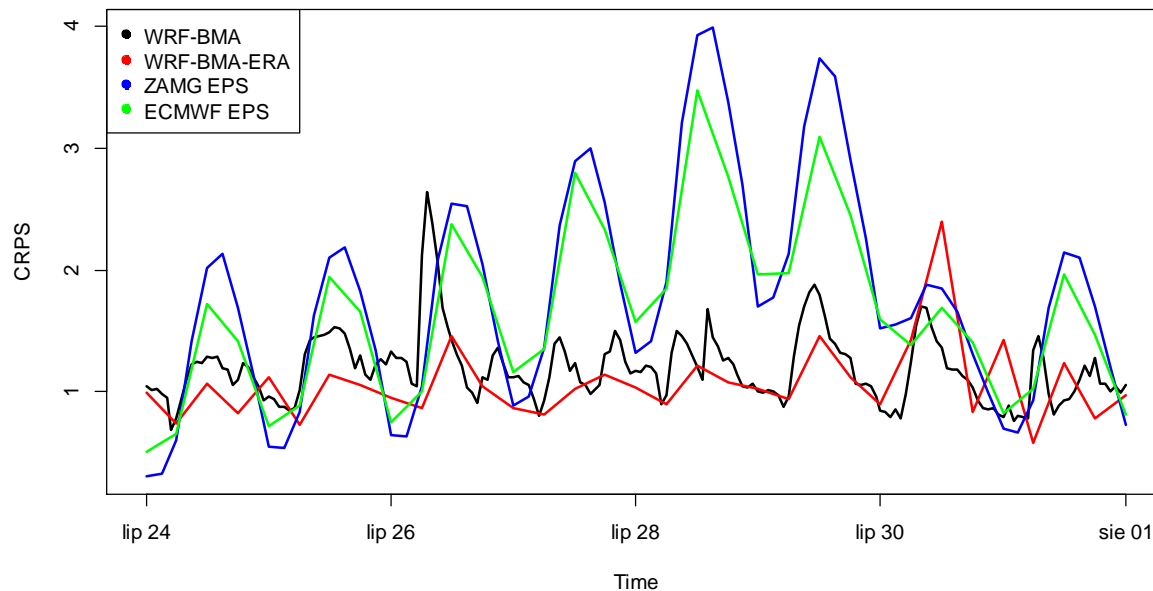
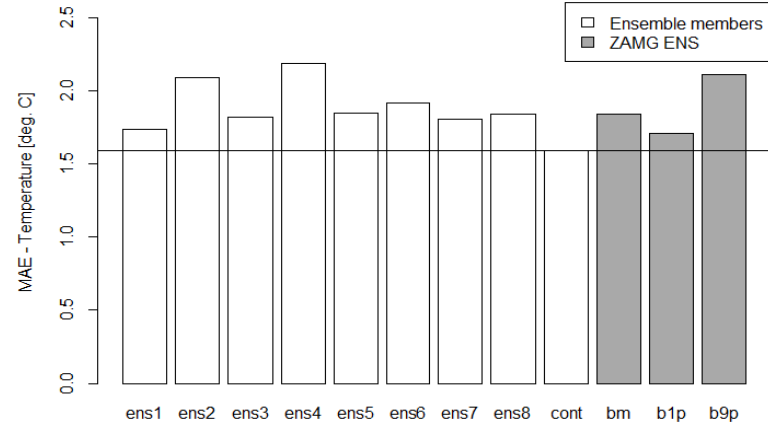
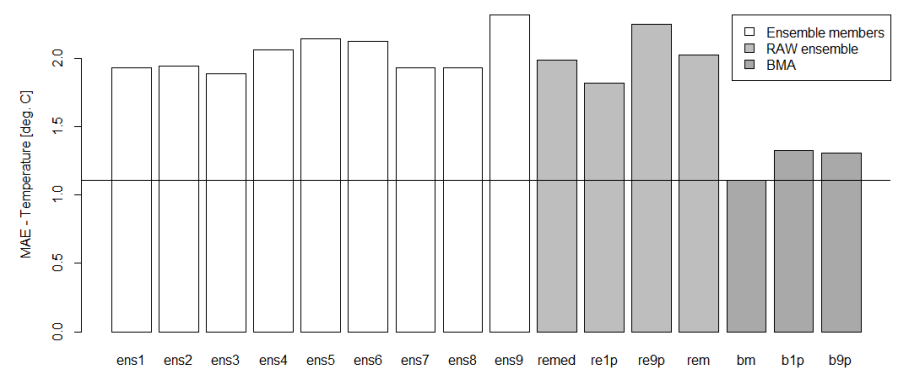
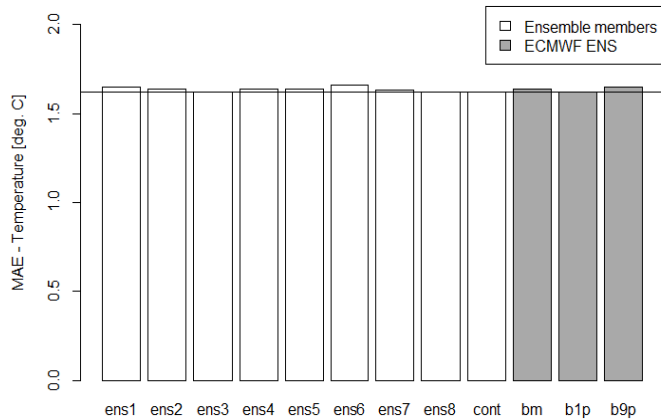


Modele deterministyczne poniosły klęskę ☹️



Podejście niedeterministyczne (ensemble) 😊

Jak testowany moduł wypada na tle innych systemów ensemble ?



Pozostałe projekty i plany

- Budowa parametryzacji odpowiedzialnej za perturbację warunków początkowych;
- Budowa systemu kalibracji prognoz ensemble;
- Budowa i implementacja schematu warstwy granicznej definiowanego dla numerycznych modeli prognoz pogody.

Chemia atmosfery

WRF-Chem - wstęp

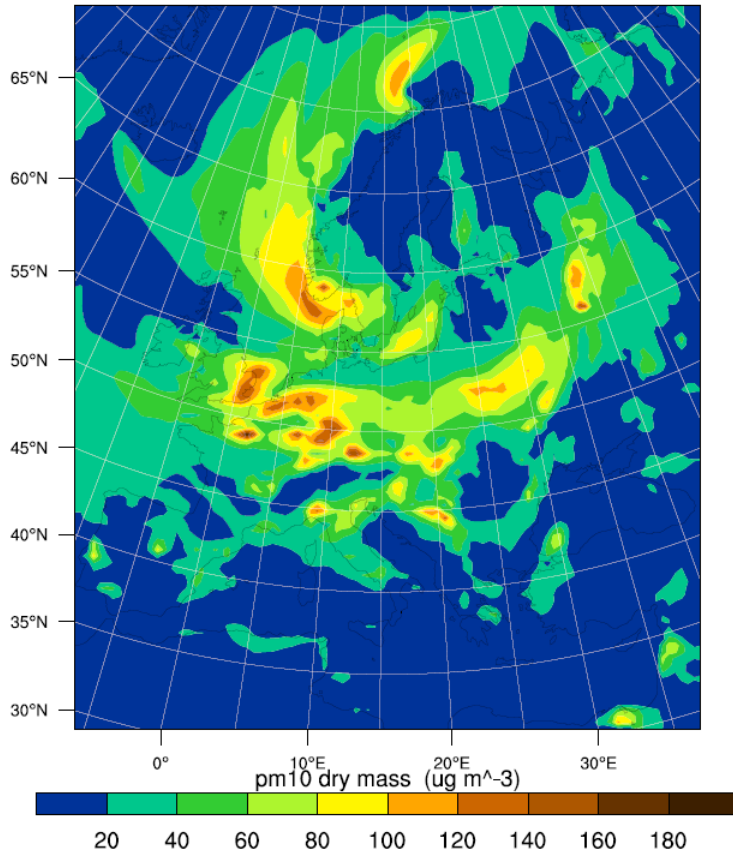
- Model dyspersji zanieczyszczeń zintegrowany z meteorologią
 - Możliwość określenia sprzężeń pomiędzy meteorologią, chemią atmosfery, aerozolami
- Zróżnicowane mechanizmy chemiczne
 - Dla fazy gazowej
 - Dla aerozoli

WRF-Chem – wykonane zadania

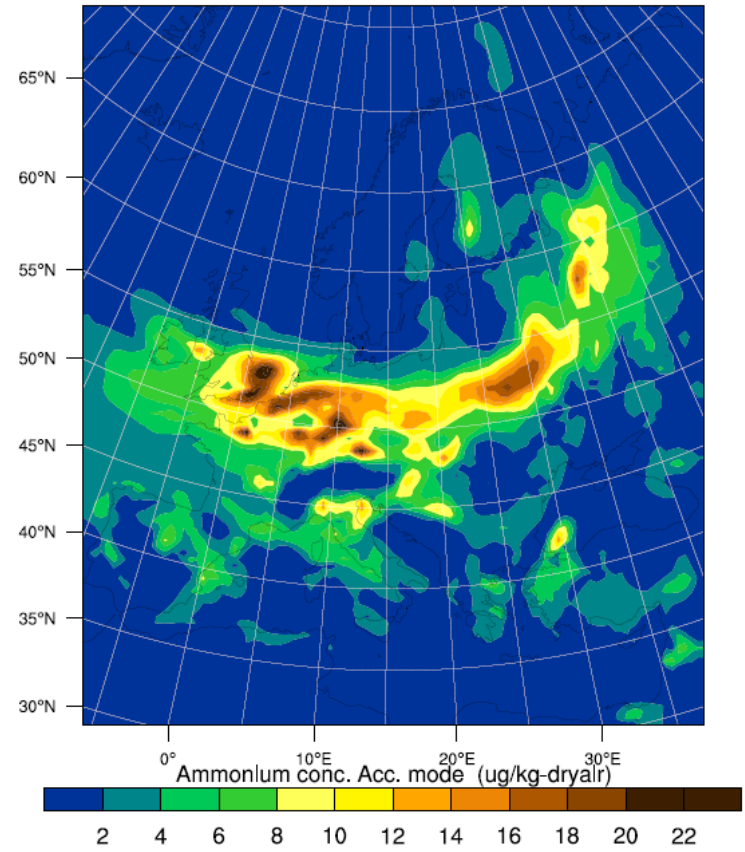
- Przygotowanie emisji (warunków początkowych i brzegowych)
- Wybór optymalnych ustawień na potrzeby projektu – testy dla opcji chemicznych i fizycznych
- Wykonanie obliczeń dla wybranego epizodu z wysokimi mierzonymi stężeniami PM10 (m.in. styczeń 2011) dla obszaru Polski (rozdzielczość przestrzenna 5kmx5km, czasowa 1h)
- Obecnie - weryfikacja wyników, przygotowywanie publikacji

WRF-Chem – wyniki, Europa

pm10 dry mass ($\mu\text{g m}^{-3}$) at Eta Level 1

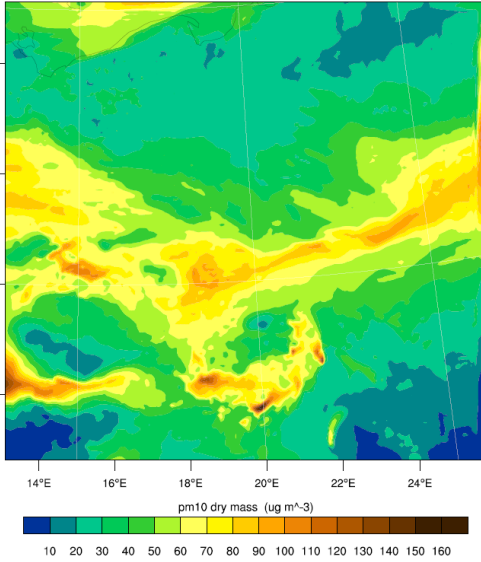


Ammonium conc. Acc. mode ($\mu\text{g/kg-dryair}$) at Eta Level 1

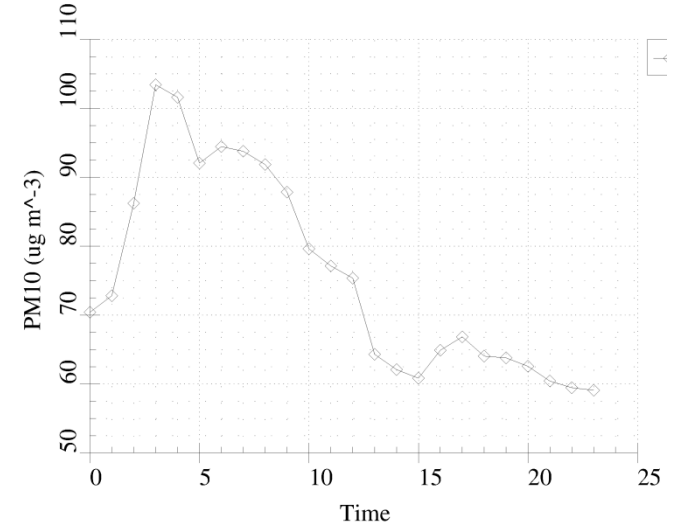
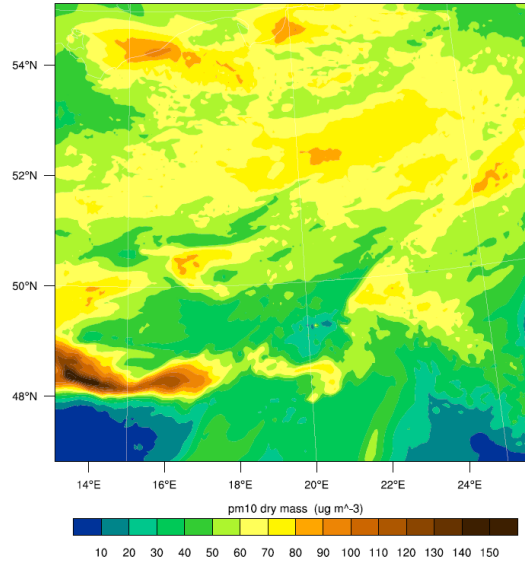


WRF-Chem – wyniki Polska

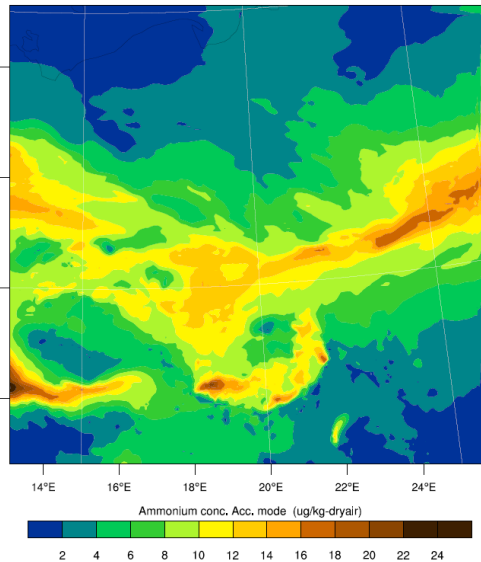
pm10 dry mass (ug m⁻³) at Eta Level 1



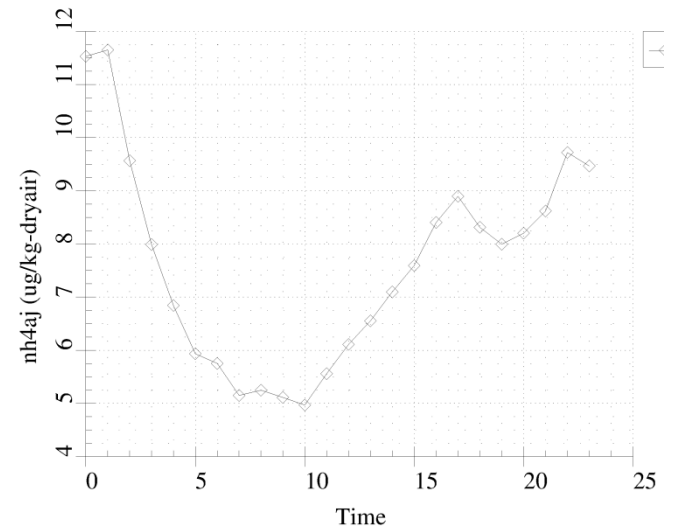
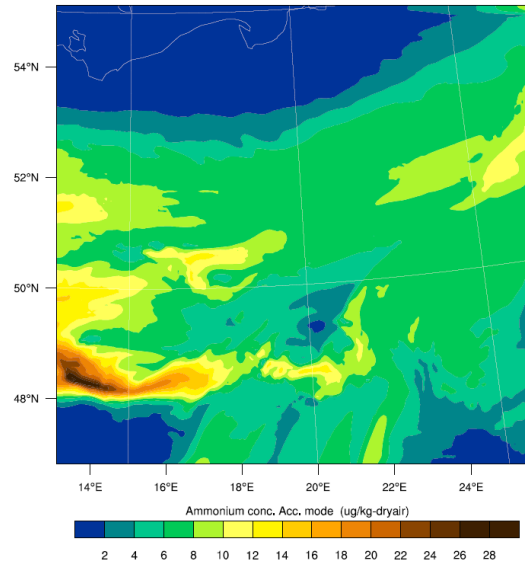
pm10 dry mass (ug m⁻³) at Eta Level 1



Ammonium conc, Acc. mode (ug/kg-dryair) at Eta Level 1



Ammonium conc, Acc. mode (ug/kg-dryair) at Eta Level 1



WRF-Chem – kolejne zadania

- Budowa warunków początkowych i brzegowych dla emisji (w oparciu o emisje krajowe)
- Analiza sprzężeń zwrotnych
- Uruchomienie obliczeń w wysokiej rozdzielczości przestrzennej dla Dolnego Śląska
- Uruchomienie prognoz stężeń zanieczyszczeń (m.in. PM10, O3, nieorganiczne aerozole wtórne..) dla DŚ
- Weryfikacja i upowszechnianie wyników

Differences in the Spatial Distribution and Chemical Composition of PM₁₀ Between the UK and Poland

Małgorzata Werner • Maciej Kryza • Anthony J. Dore

Meteorologische Zeitschrift, Fast Track DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0444
© by Gebrüder Borntraeger 2013

Open Access Article

Application and evaluation of the WRF model for high-resolution forecasting of rainfall – a case study of SW Poland

MACIEJ KRYZA^{1,*}, MAŁGORZATA WERNER¹, KINGA WAŁASZEK¹ and ANTHONY J. DORE²

¹University of Wrocław, Department of Climatology and Atmosphere Protection, Wrocław, Poland

²Centre for Ecology and Hydrology, Edinburgh, UK

Dziękuję za uwagę