

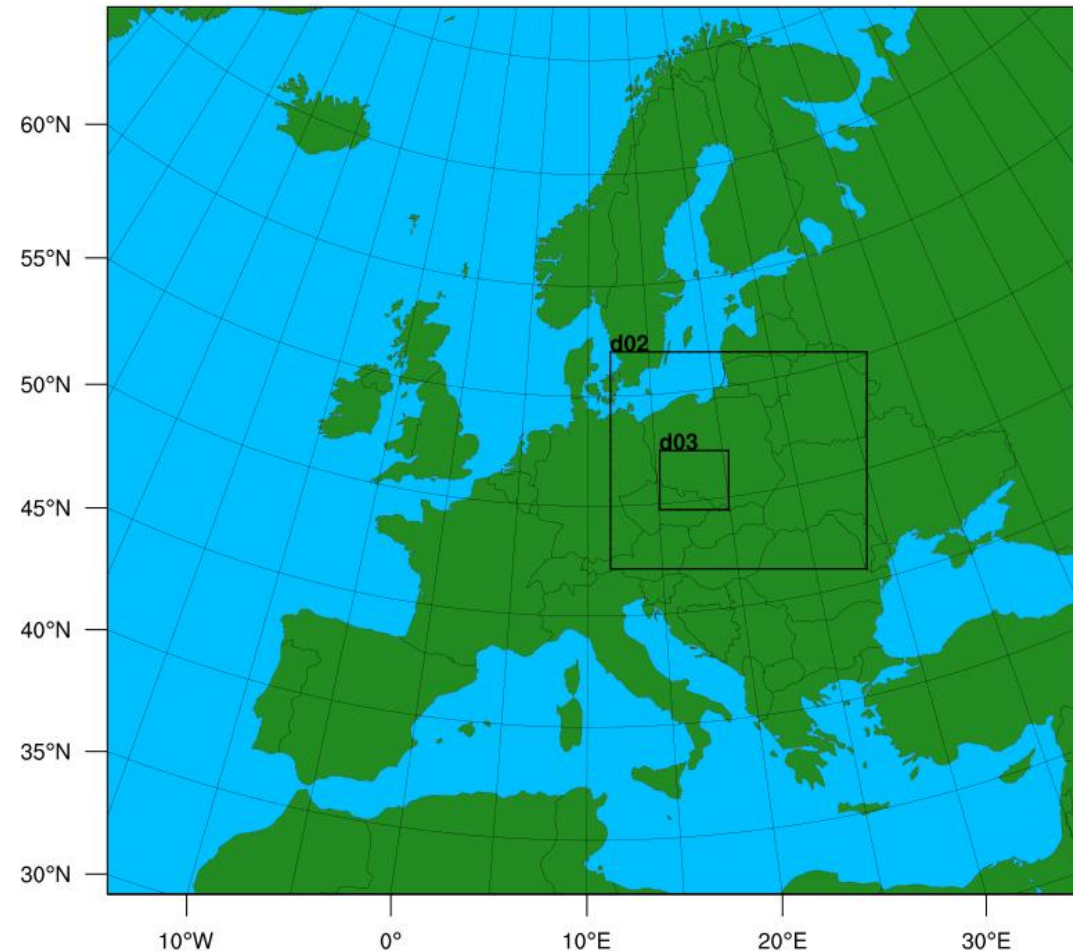


Prognozowanie pogody i jakości powietrza

Maciej Kryza, Małgorzata Werner, Kinga
Wałaszek, Tony Dore

- Początek współpracy 2011r
- Pierwsze zebranie rozliczeniowe – i „mocne” pytania – **czy możemy prognozować pogodę?**
- Tak, możemy 😊 (tak nam się wydaje?)
- Inne motywacje – projekt HydroProg
www.hydro.uni.wroc.pl → prognozy meteorologiczne dla systemu prognoz hydrologicznych

Jak działa?



Dane inicjujące i brzegowe – różne modele wielkoskalowe (globalne)

Szerokie możliwości konfiguracyjne:

- Parametryzacja procesów fizycznych (promieniowanie, chmury, warstwa graniczna...)
- Zakres przestrzenny (domena modelu) i agregacja czasowa

Konfiguracja używana u nas:

- Trzy domeny jednokierunkowe, 50km, 10km, 2km
- Zapamiętywanie: 6h, 3h, 1h
- Inicjalizacja: GFS (niedawno też ERA-Interim), co 3/6h
- **Parametryzacja procesów fizycznych: różna**

- **Okres testowy:** XII.2009, wysokie stężenia PM10 w SW Polsce
- **Weryfikacja:** porównanie grid-punkt, 9 posterunków
- **Parametryzacja** (literatura – raczej świat):
 - Promieniowanie:
 - krótkofalowe: Dudhia
 - Długofalowe: RRTM
 - Mikrofizyka: nowy schemat Thompsona
 - Konwekcja: schemat Kain-Fritsch
 - Warstwa graniczna: ACM2

Weryfikacja wyników 1.

	MB		MAE		IOA	
	WRF	AC	WRF	AC	WRF	AC
TMP [K]	<u>-1.49</u>	± 0.50	<u>2.71</u>	2.00	0.92	0.70
SPFH [g/kg]	-0.15	± 1.00	0.58	2.00	0.91	0.70
WIND [m/s]	0.53	-	<u>2.22</u>	2.00	0.62	0.60

WRF – wyniki symulacji, wszystkie stacje SW Polska

AC – kryteria akceptowalności (Emery 2001)

Problem z TMP i WIND – ważne dla
procesów chemicznych, emisji i
dyspersji zanieczyszczeń

Modelling meteorological conditions for the episode (December 2009) of measured high PM₁₀ air concentrations in SW Poland – application of the WRF model

Kryza M., Werner M., Dore A.J., Vieno M., Błaś M., Drzeniecka-Osiadacz A., Netzel P.

Jak poprawić wyniki?

- Punkt odniesienia – konfiguracja „literaturowa”
- Procedura:
 1. Test dla kolejnych ustawień parametryzacji **PBL & warstwy powierzchniowej**, stała mikrofizyka i promieniowanie
 2. Wybór symulacji z najlepszą statystyką MB, MAE i IOA – nowa symulacja bazowa
 3. Testy dla kolejnych ustawień **mikrofizyki**, przy optymalnych ustawieniach PBL & warstwy powierzchniowej
 4. Wybór symulacji z najlepszą statystyką MB, MAE i IOA – nowa symulacja bazowa
 5. Testy dla kolejnych ustawień **schematów promieniowania**, przy optymalnych ustawieniach PBL, warstwy powierzchniowej & mikrofizyki
 6. Wybór symulacji z najlepszą statystyką MB, MAE i IOA – **finalna**, **„optymalna” konfiguracja**
- **Symulacje – dla całej Polski, domena 10km, ok. 70 stacji do weryfikacji**

Weryfikacja wyników 2.

	MB			MAE			IOA		
	WRFB	WRFO	AC	WRFB	WRFO	AC	WRFB	WRFO	AC
TMP [K]	-2.86	-0.44	±0.50	3.69	<u>2.13</u>	2.00	0.76	0.87	0.70
SPFH [g/kg]	-0.42	-0.07	±1.00	0.58	0.33	2.00	0.80	0.90	0.70
WIND [m/s]	0.70	0.67	-	1.46	1.48	2.00	0.75	0.74	0.60

WRFB – wyniki symulacji **przed** optymalizacją („literaturowa”), wszystkie stacje, Polska

WRFO – wyniki symulacji **po** optymalizacją, wszystkie stacje, Polska

AC – kryteria akceptowalności (Emery 2001)

Praca mgr Jakuba Guzikowskiego

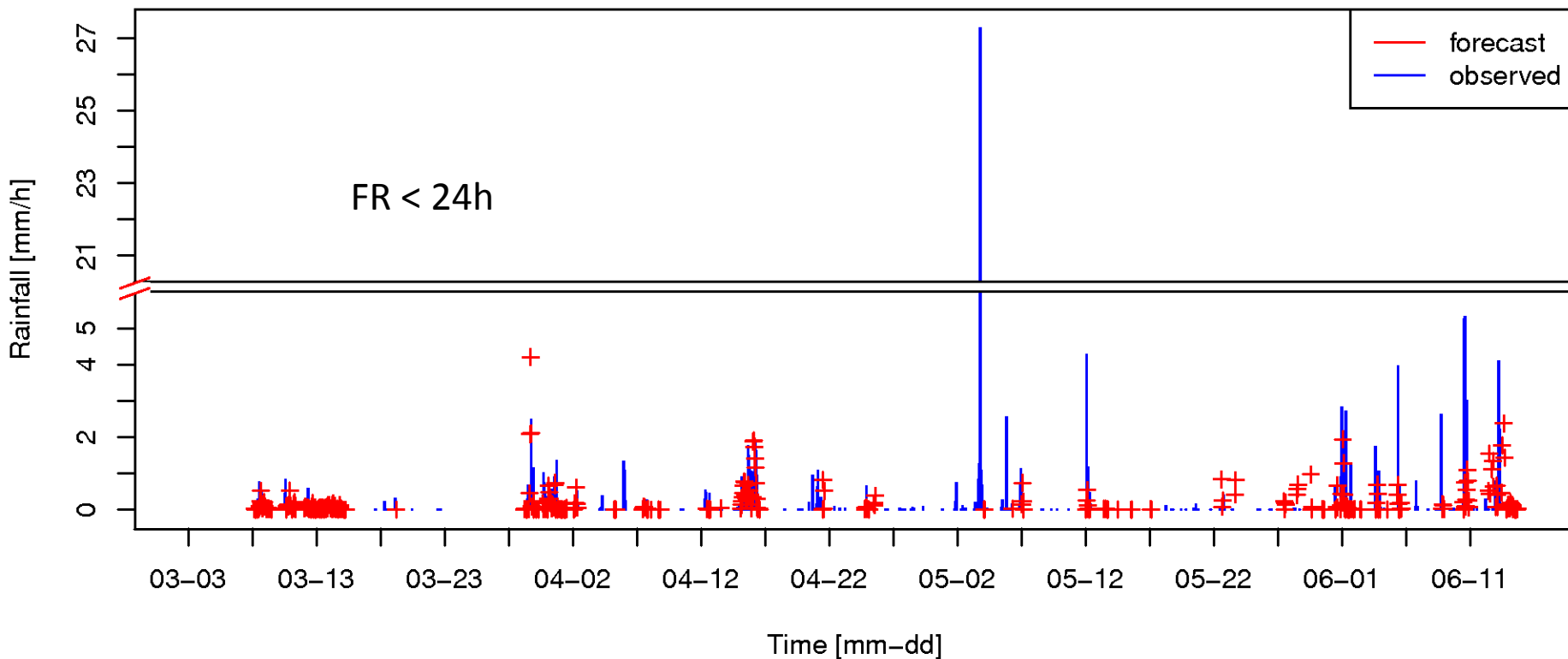
Artykuł w recenzji: Pure & Applied Geophysics

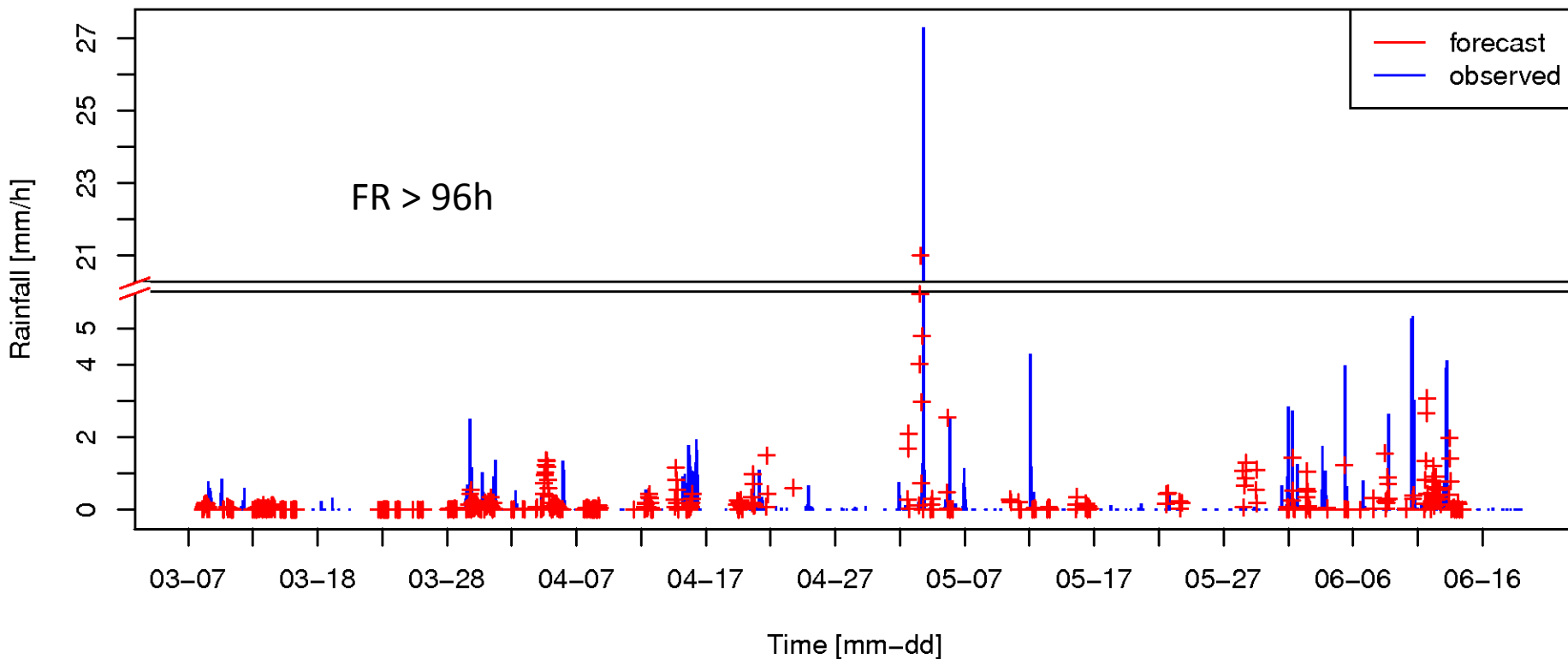
- Znacząca poprawa zgodności model – obserwacja po optymalizacji konfiguracji dla TMP i SPFH
- Brak poprawy dla WIND
- Wyniki spełniają kryteria akceptowalności dla wszystkich parametrów z wyjątkiem średniego błędu dla TMP
- Wątpliwości:
 - czy zmieniając kolejność (PBL → mikrofizyka → promieniowanie) uzyskamy te same wyniki?
 - konieczny wskaźnik pozwalający na kompleksową ocenę poprawy wszystkich parametrów łącznie (TMP+SPFH+WIND i inne)
- Wyniki przygotowane do publikacji – Pure & Applied Geophysics

Prognozy pogody

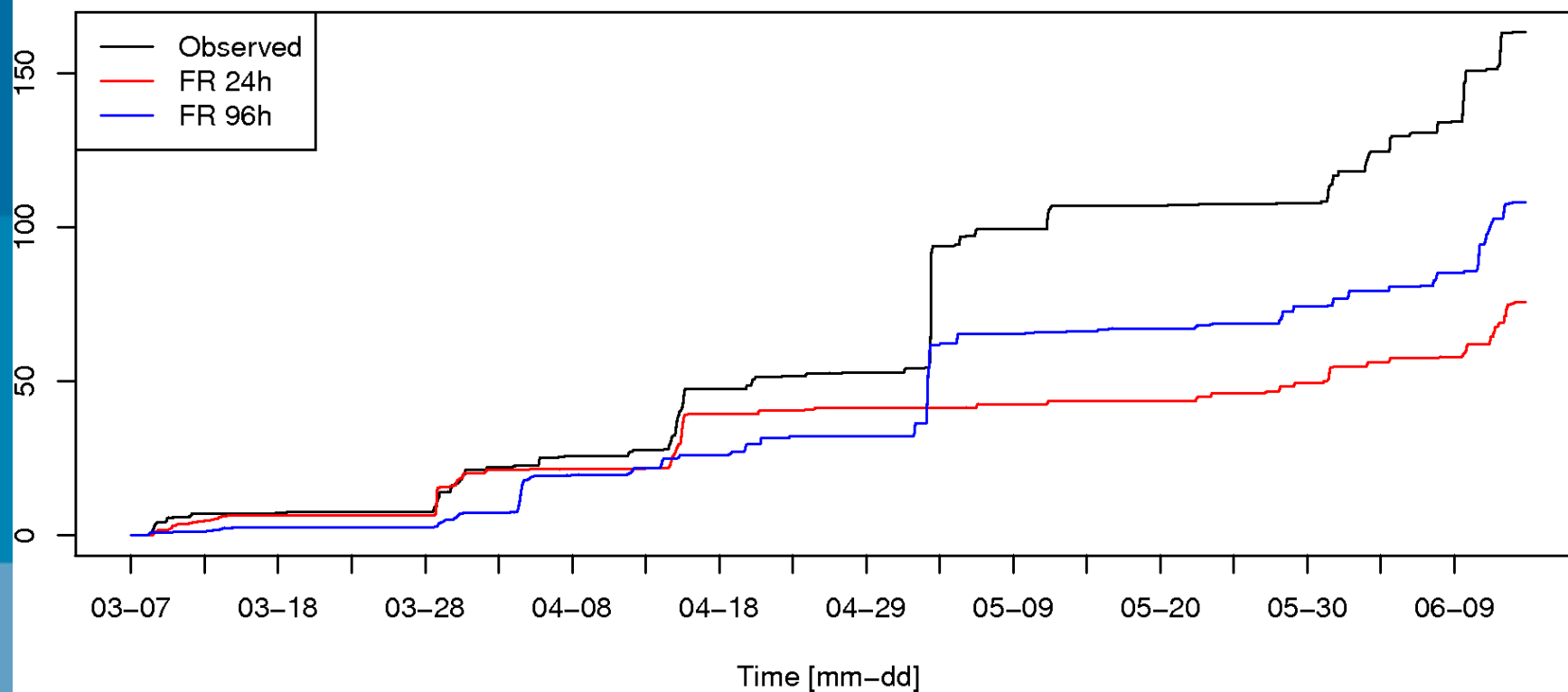
- **Po co:**
 - HydroProg
 - Prognozy jakości powietrza
 - WCSS
- **Prognozy:**
 - Raz na dobę
 - Na okres 120h
 - Rozdzielczość:
 - Przestrzenna: 2km
 - Czasowa: 1h
 - Na wejściu: prognoza GFS 0.5°/3h
- **Weryfikacja:** dane z obserwatorium ZKiOA, okres marzec-czerwiec 2012
- **Dostęp do prognoz** – docelowo poprzez usługi sieciowe OGC (współpraca z WCSS)







Weryfikacja prognoz dla opadu 3



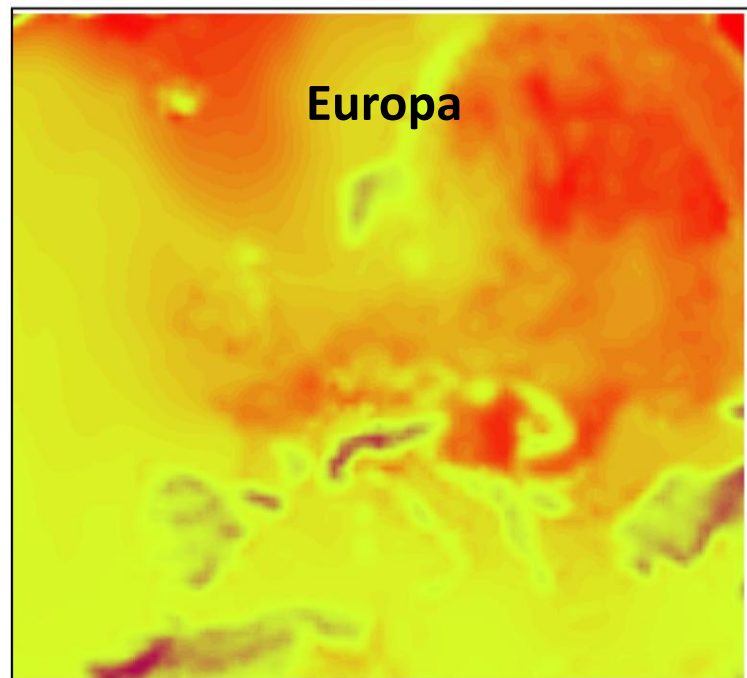
- Wstępne wyniki weryfikacji prognoz wysokiej rozdzielczości dla opadu atmosferycznego
- Jakość prognoz obniża się wraz z:
 - Intensywnością obserwowanego opadu
 - Zmniejszającym się czasem trwania epizodu opadowego
 - Długością prognozy
- Niedoszacowanie sum opadu – parametryzacja czy dane wejściowe?
- Praca w recenzji: Meteorologische Zeitschrift

- Dwa modele:
 - WRF-Chem – w pełni zintegrowany model meteorologia & chemia
 - EMEP4PL – model w trybie offline
- Plany na 2013r.:
 - Reanalizy i weryfikacja – ozon i pył zawieszony
 - Prognozy jakości powietrza (raczej 2014)

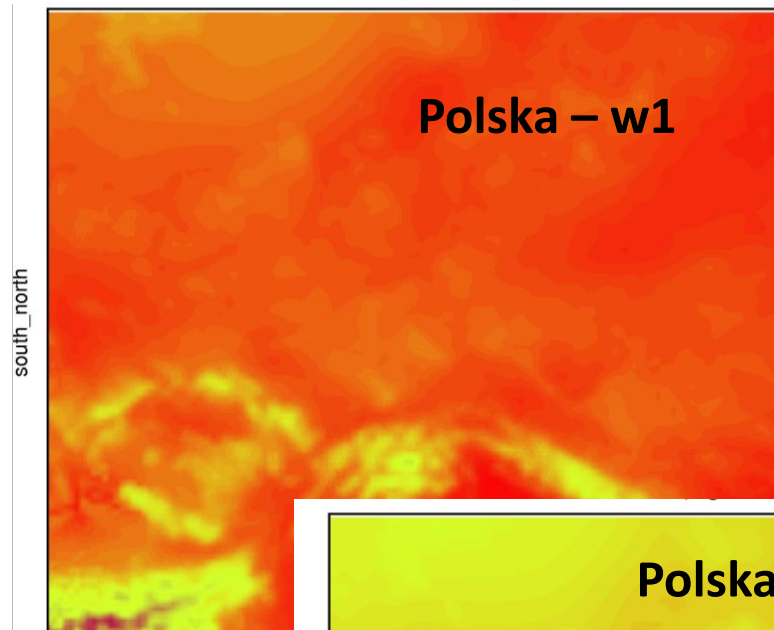
- Modelowanie stężeń zanieczyszczeń w wysokiej rozdzielczości czasowej i przestrzennej dla obszaru całej Polski
- Podstawowe informacje wejściowe
 - Symulacje meteorologiczne z WRF (sprzężenia zwrotne meteo-chemia)
 - Szczegółowa informacja emisyjna odpowiednia dla wybranego mechanizmu chemicznego (preprocesory emisyjne, m.in. PREP-CHEM-SRC, pliki netCDF)
- Kilka mechanizmów chemicznych dla fazy gazowej (np. RADM2, CBM-Z) i aerozoli (np. MADE, MOSAIC)



WRF-Chem - wstępne wyniki, stężenia PM10 - 01.01.2011

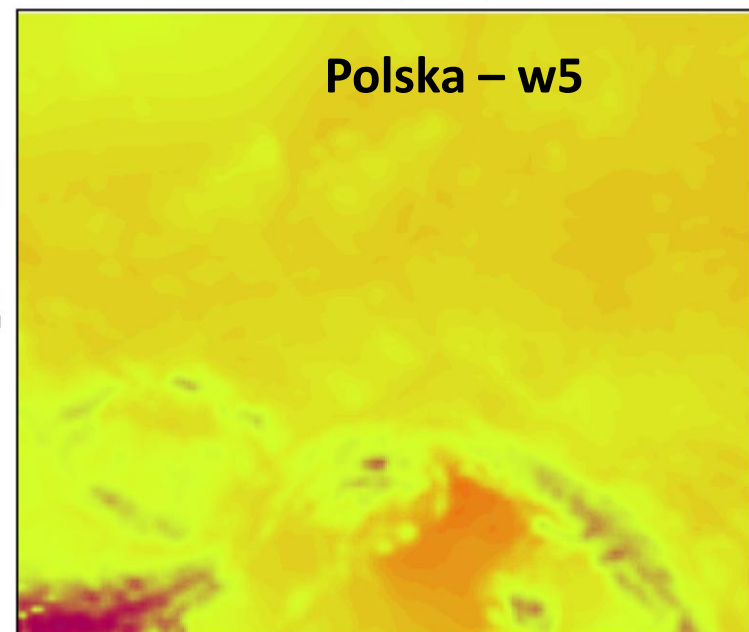


west_east



south_north

Polska - w1



south_north

Polska - w5

west_east



	t_w	$\alpha = t_r / t_w$
36 h run on 24 processors		
RACM-MIM ¹	6 h 28 min	5.57
RADM2 ²	2 h 19 min	15.89
2 h run on 12 processors		
RACM-MIM ¹	38 min 24 s	3.13
RADM2 ²	13 min 1 s	9.22

- Prognozy meteorologiczne - WRF
 - Metodycznie i technicznie opanowane
 - Wstępnie zweryfikowane
 - W niedalekiej przyszłości dostęp do prognoz przez www
- Modelowanie jakości powietrza
 - Dwa modele WRF-Chem, EMEP4PL
 - Zanieczyszczenia – w pierwszym etapie PM i O₃
 - Docelowo – system prognoz