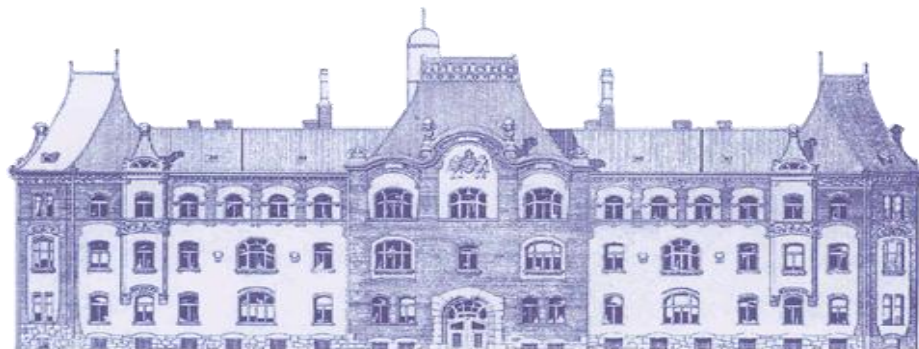


Az AROME modell fizikai parametrizációinak hangolása téli hidegpárnás helyzetekben

Szintai Balázs

Országos Meteorológiai Szolgálat

MTA MTB ülés
2014. február 4.



Alapítva: 1870

- 2006: Meteorológus, ELTE TTK
- 2007-2010: MeteoSchweiz/EPFL: PhD
 - Nagyfelbontású időjárás-előrejelző modellek és lagrange-i részecskemodellek kapcsolásának fejlesztése (turbulenciaparametrizáció, komplex topográfia)
- 2010- : OMSZ, numerikus modellezés
 - AROME modell fizikai parametrizációjának fejlesztése, hangolása
 - Felszín-légkör kölcsönhatások (Geoland2, ImagineS EU projektek)
 - 2013- : PhD témavezetés (Lancz Dávid: 1 km AROME)

- AROME modell bemutatása
- Hidegpárnás helyzetek jellemzése
- Esettanulmány, érzékenységvizsgálat, hangolás
- Kontroll esetek

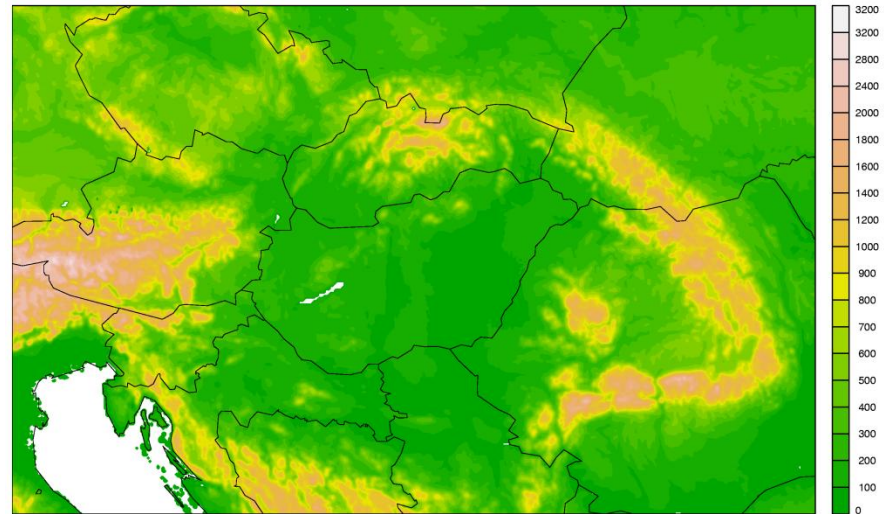


AROME modell

- Application of Research to Operations
- Fejlesztése 2000-ben kezdődött a Meteo-France-nál
- ALADIN nem hidrosztatikus dinamika
- Meso-NH francia kutatómodell légköri fizikai parametrizációs csomagja
- SURFEX talajmodell
- Számos ALADIN és HIRLAM országban operatív (Ausztria, Franciaország, Svédország, Norvégia, Finnország, Spanyolország, Magyarország)

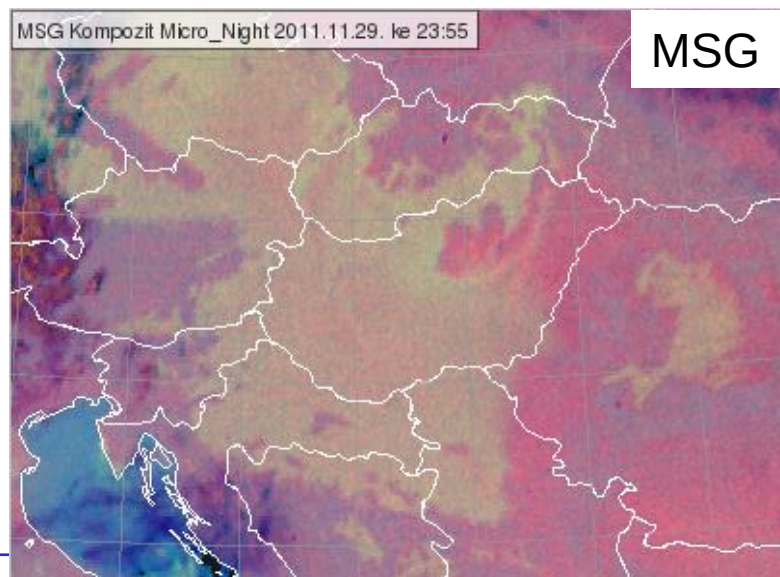
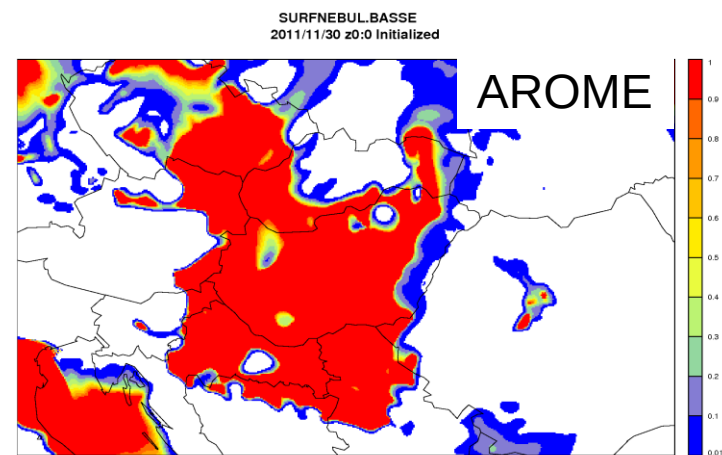
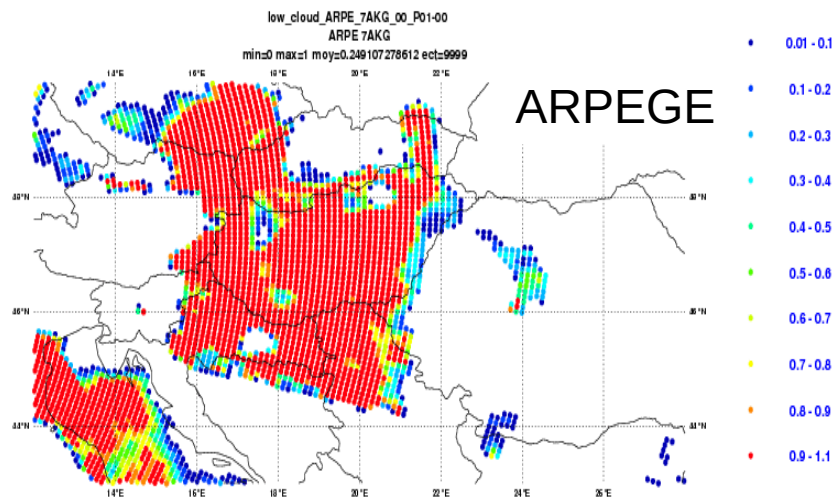
Operatív AROME - OMSZ

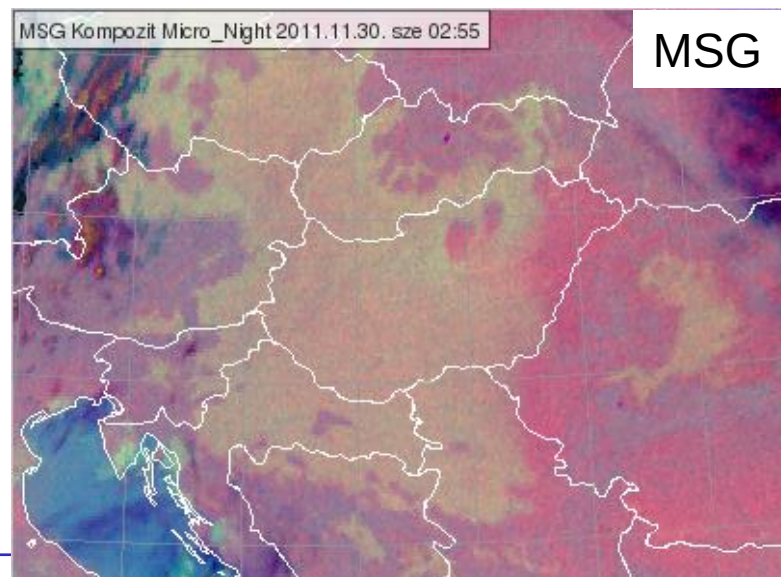
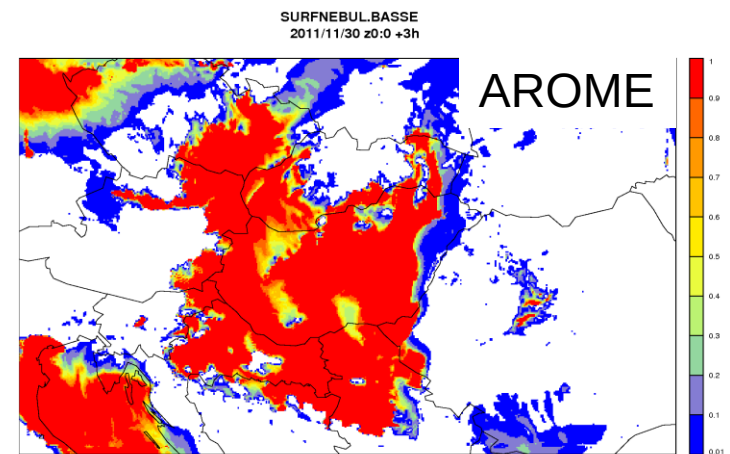
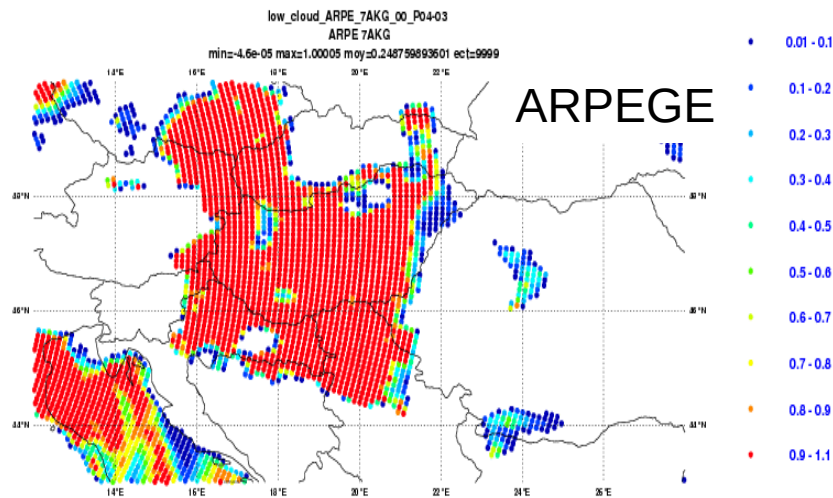
- AROME operatív az OMSZ-nál 2010 decembere óta
- $\Delta x = 2,5$ km
- $\Delta t = 60$ s
- 60 vertikális szint
- Futtatás naponta négyszer
- 3DVAR légköri adatasszimiláció, RUC (3h)
- Csatolás az ECMWF/IFS modellhez

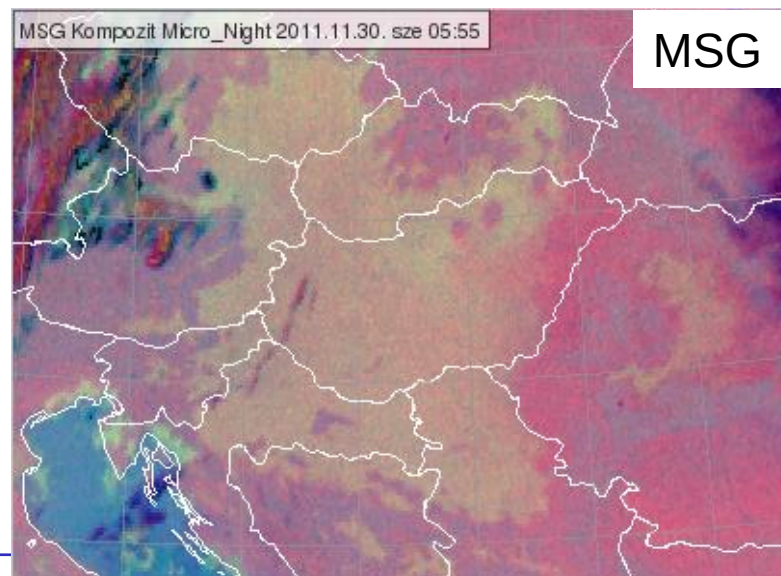
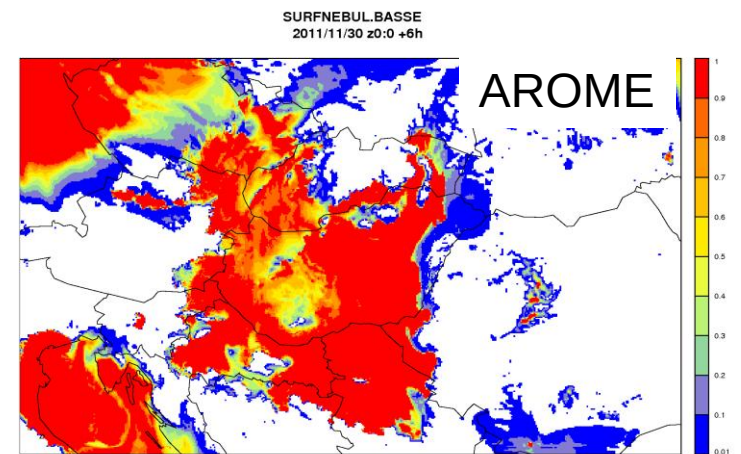
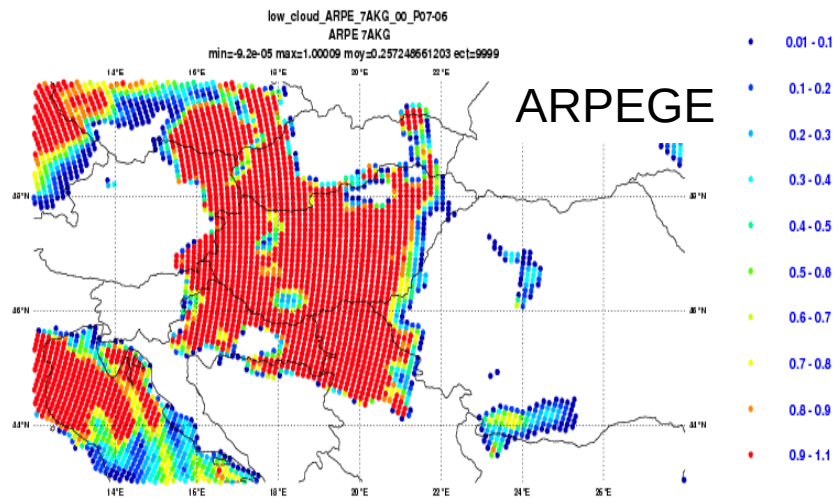


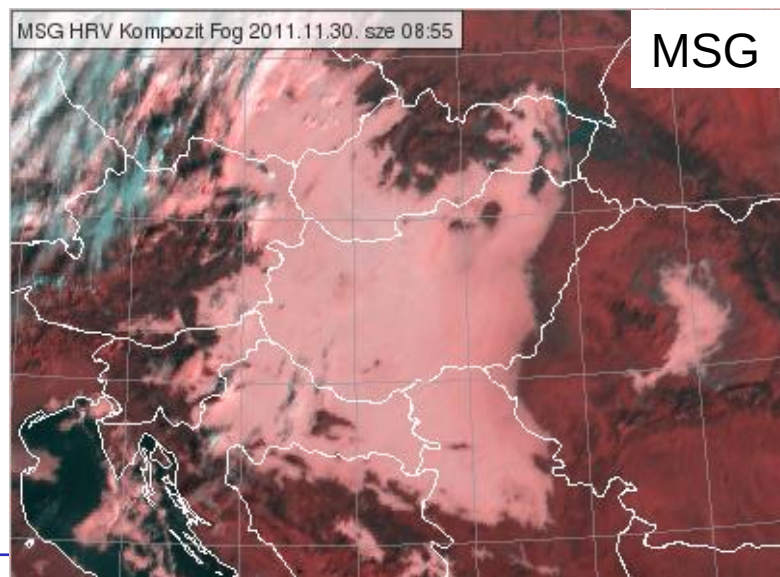
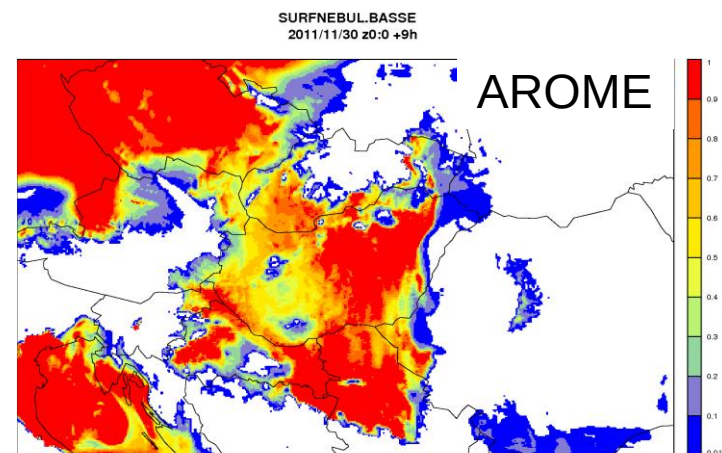
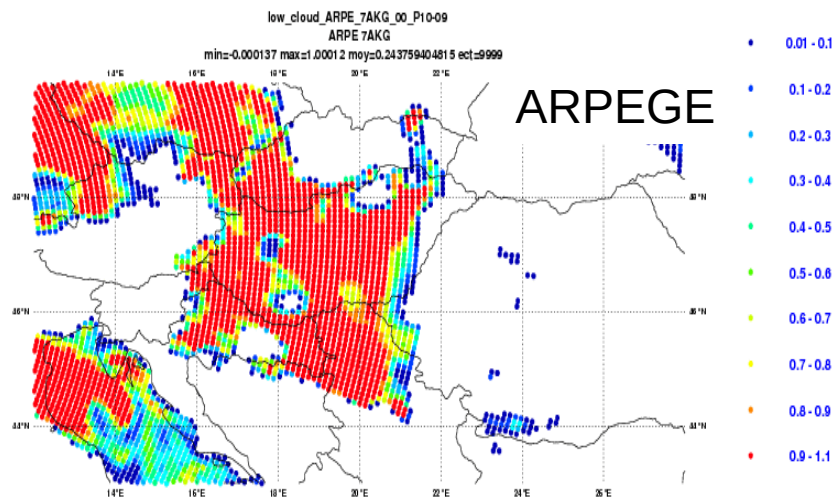
Hidegpárnás helyzetek vizsgálata

- Hidegpárna: téli inverziós helyzet; anticiklon hatására csekély az átkeveredés, így az éjszaka kialakult köd nem oszlik fel, hanem megemelkedve az egész nap során fennmaradó Stratus-t képez
- Napfelkelte után a ködréteg teteje erősen kisugároz -> tovább hűl -> a réteg tetején kicsapódás -> emelkedés
- Összetett légköri folyamat: sugárzás, turbulencia, mikrofizika
- Az OMSZ-nál használt modellek sokszor rossz előrejelzést szolgáltatnak
- Magyar—Francia Tét Projekt:
 - „Az atmoszférikus határréteg szimulációja az AROME numerikus időjárás előrejelző modellel,”
 - Cél: AROME előrejelzések javítása hidegpárnás helyzetekben
 - 2012 őszétől 2014 őszéig
 - 8 szakmai út

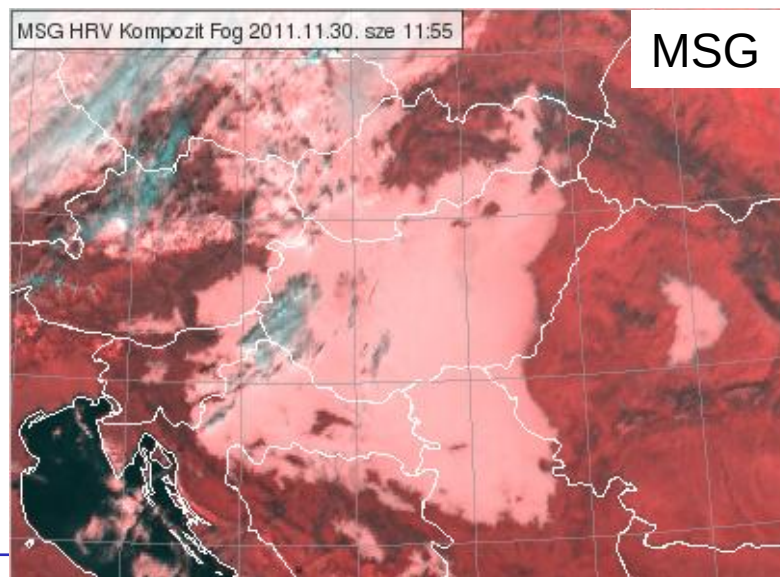
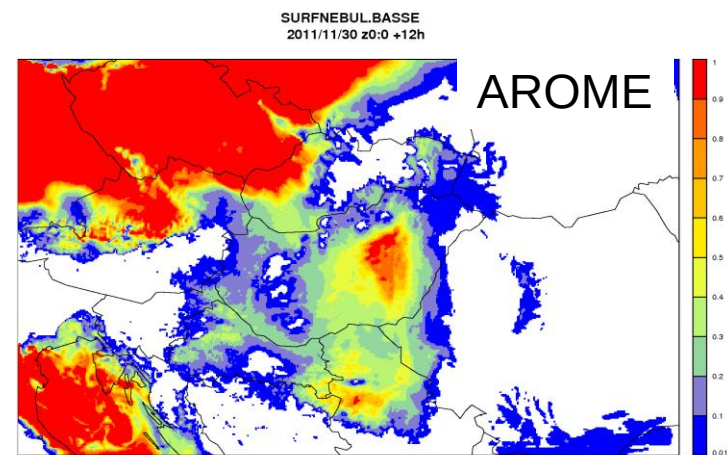
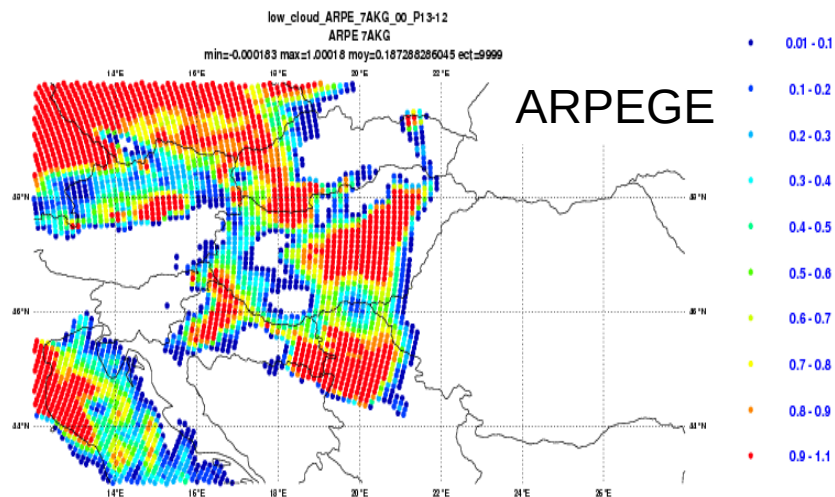


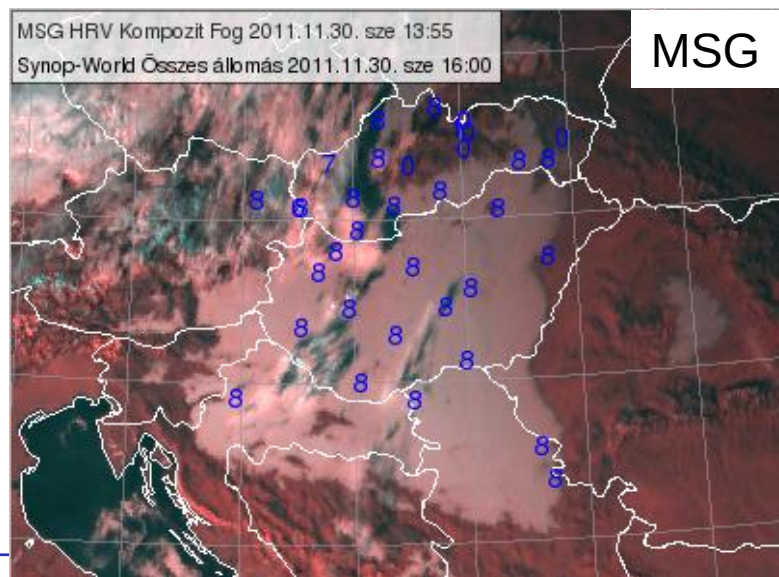
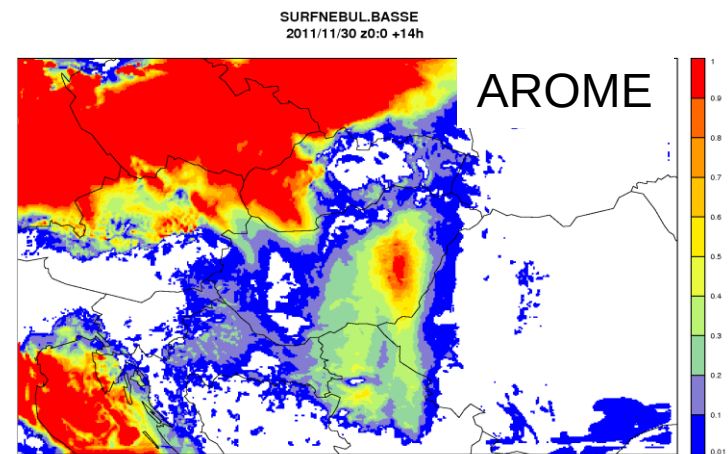
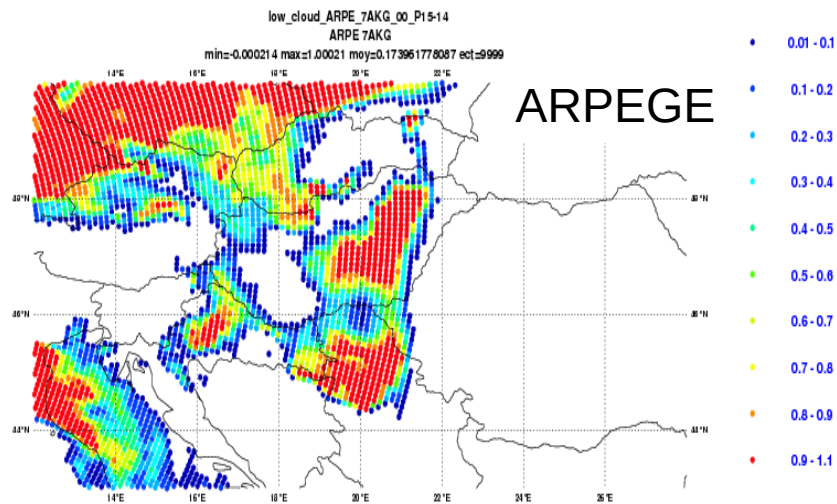






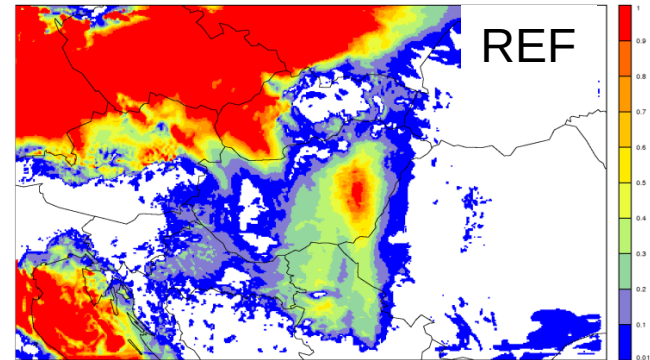
2011-11-30 12 UTC (+12 h)



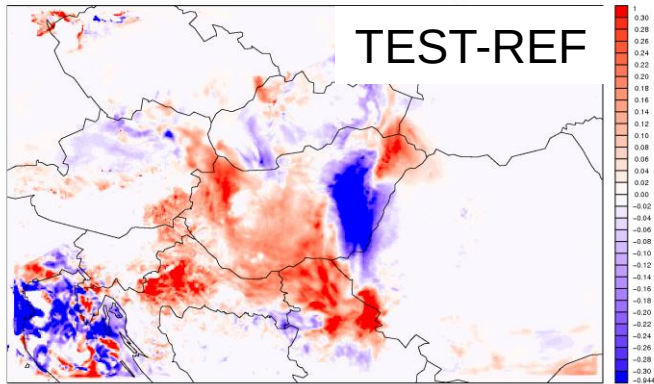


- 3DVAR (légkör)
- OI (felszín)
- 5 napos felpörgési idő
- Neutrális hatás

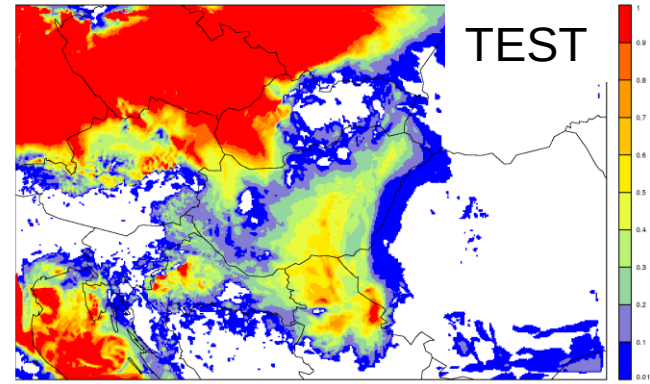
SURFNEBUL.BASSE
2011/11/30 z0:0 +14h



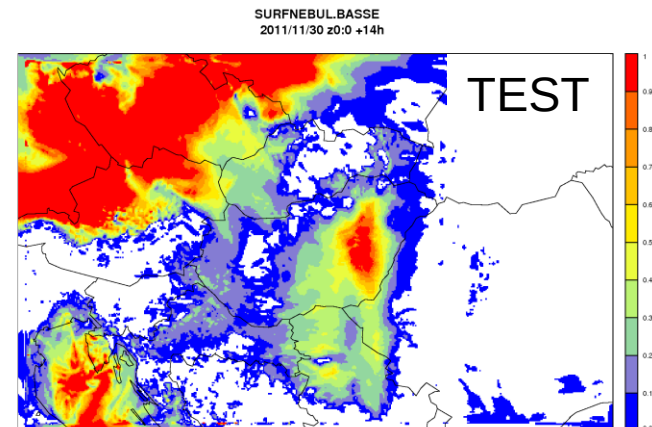
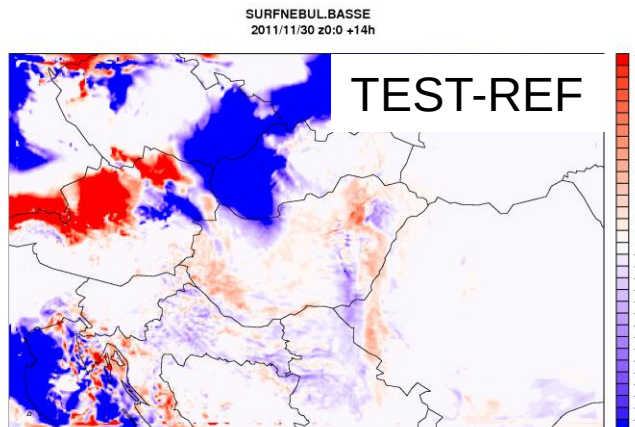
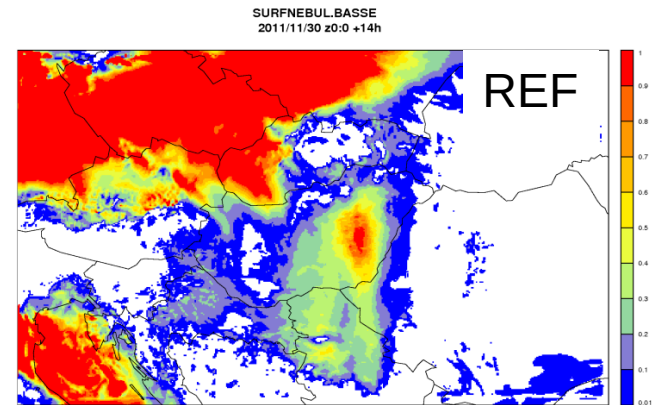
SURFNEBUL.BASSE
2011/11/30 z0:0 +14h



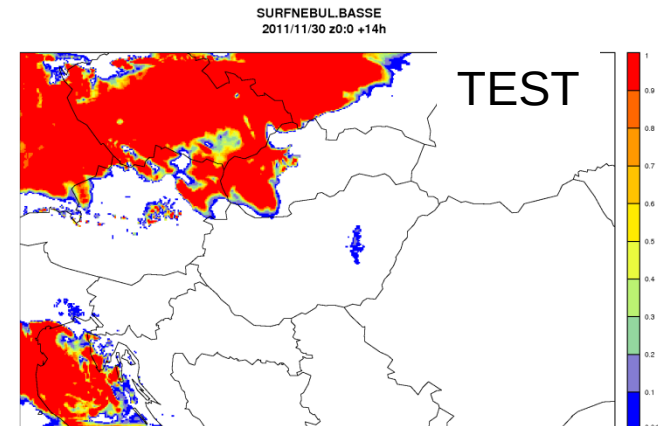
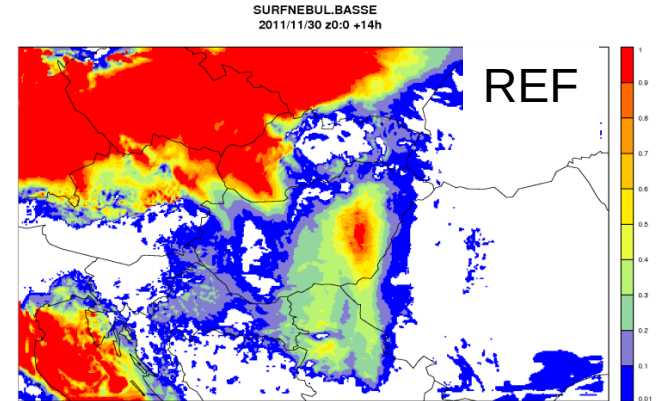
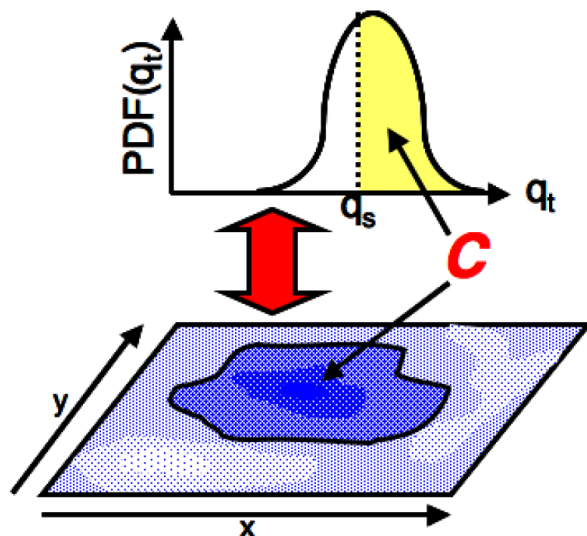
SURFNEBUL.BASSE
2011/11/30 z0:0 +14h



- ECMWF/IFS határfeltételek az ARPEGE helyett
- Jelentős hatás a frontális felhőzetben (ÉNY-on)
- Hidegpárnát alig befolyásolja

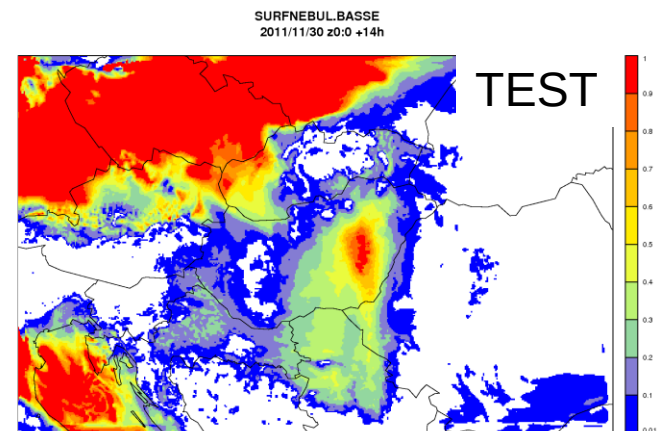
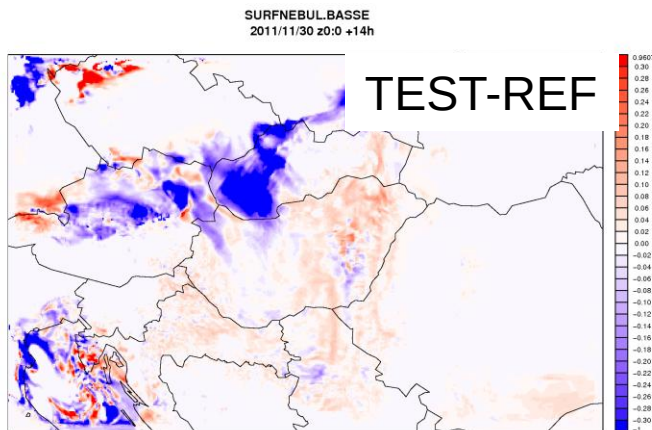
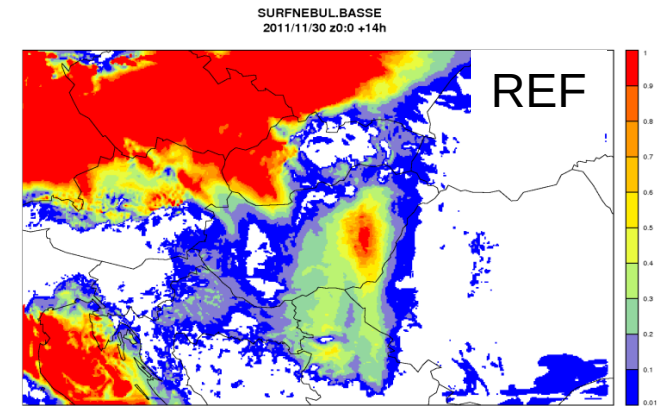


- Két lehetőség a nedvességeloszlás becslésére
- OMSZ: diagnosztikus
- Meteo-France: prognosztikus
- A prognosztikus sémával a szimuláció jelentősen romlik



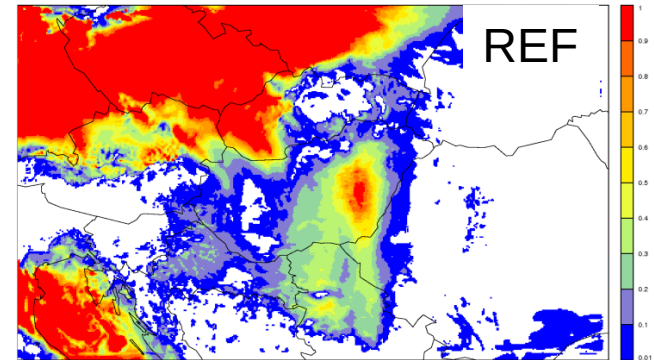
Érzékenységvizsgálat – Turbulencia

- Feltételezés: a modell felülbecsli a turbulencia intenzitását, a Stratus az erős átkeveredés miatt oszlik fel
- A disszipációs ráta növelésével a turbulencia intenzitása csökken
- Nem befolyásolja a folyamatot

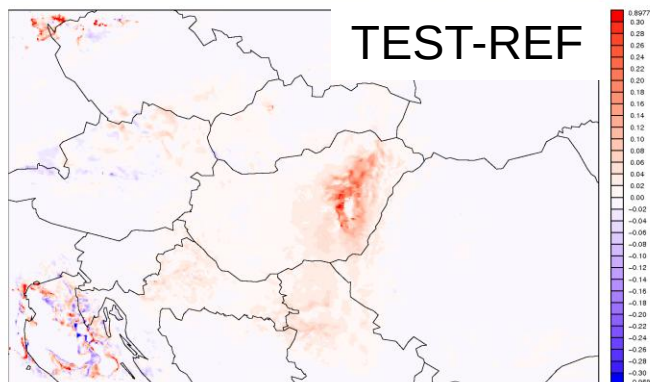


- Inhomogenitás-faktor
- ARPEGE: 0.9
- AROME: 0.7
- AROME kísérlet: 1.0
- Kis mértékű javulás

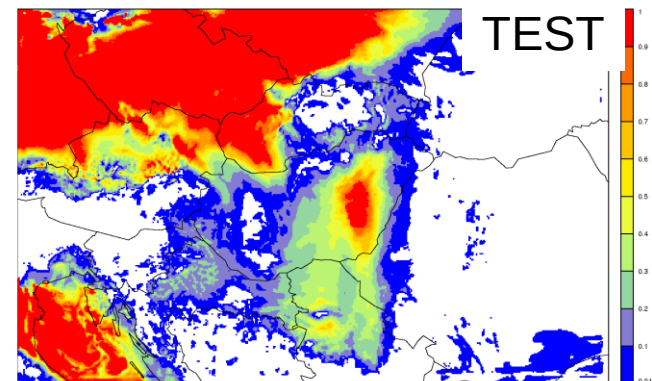
SURFNEBUL.BASSE
2011/11/30 z0:0 +14h



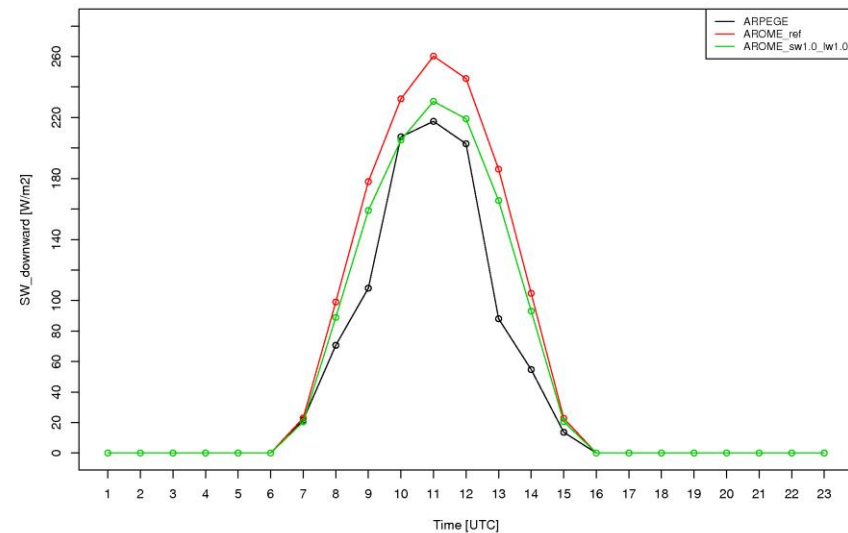
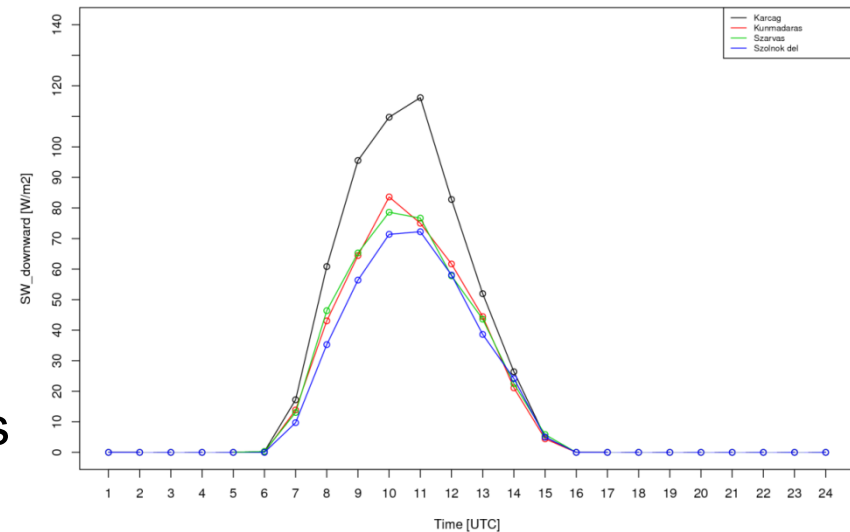
SURFNEBUL.BASSE
2011/11/30 z0:0 +14h



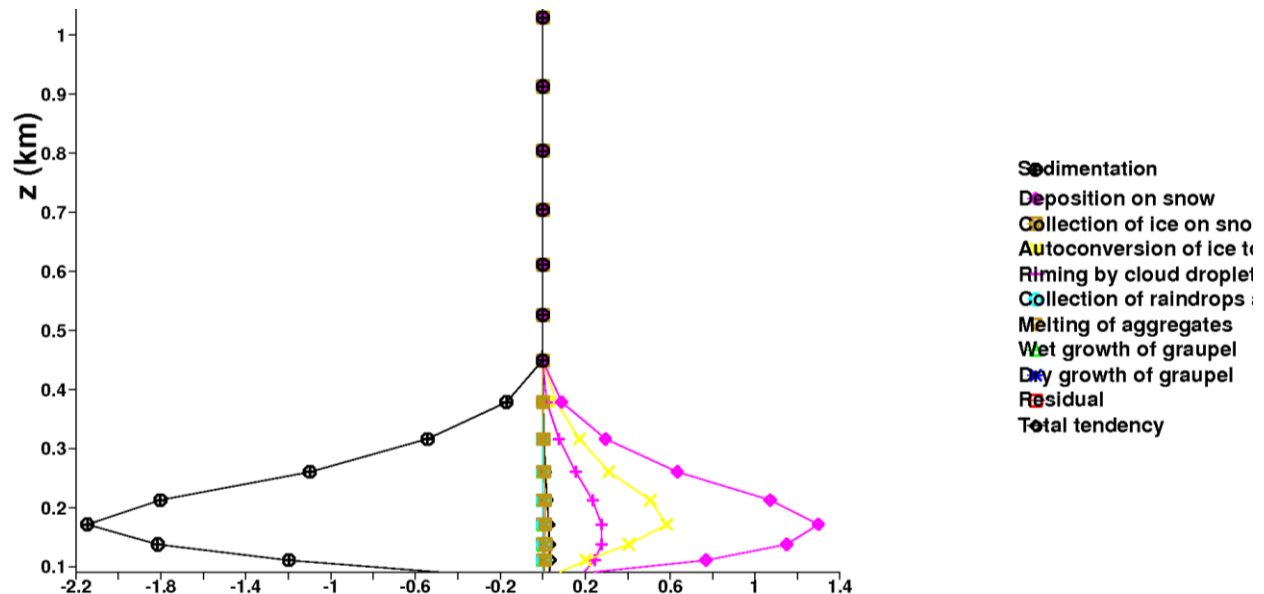
SURFNEBUL.BASSE
2011/11/30 z0:0 +14h



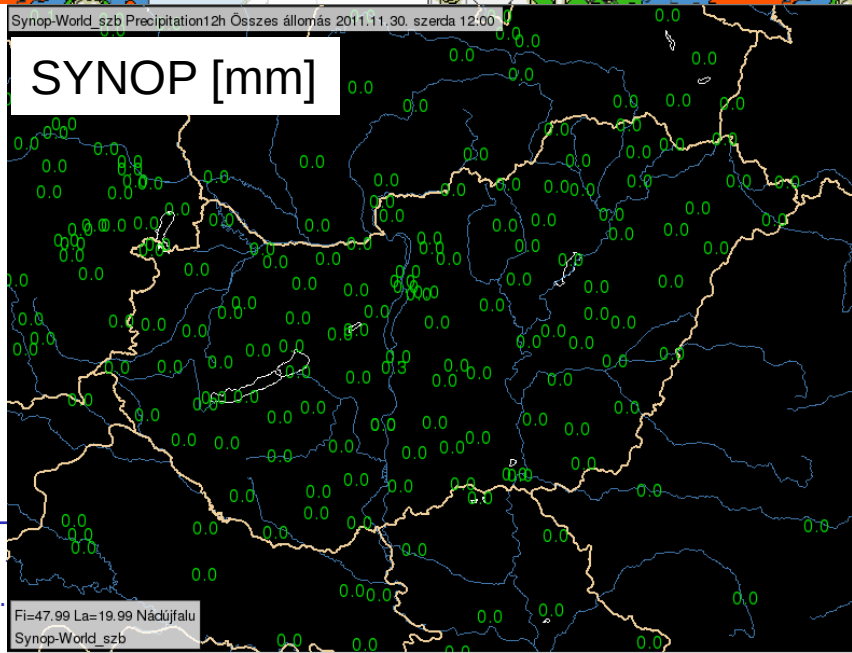
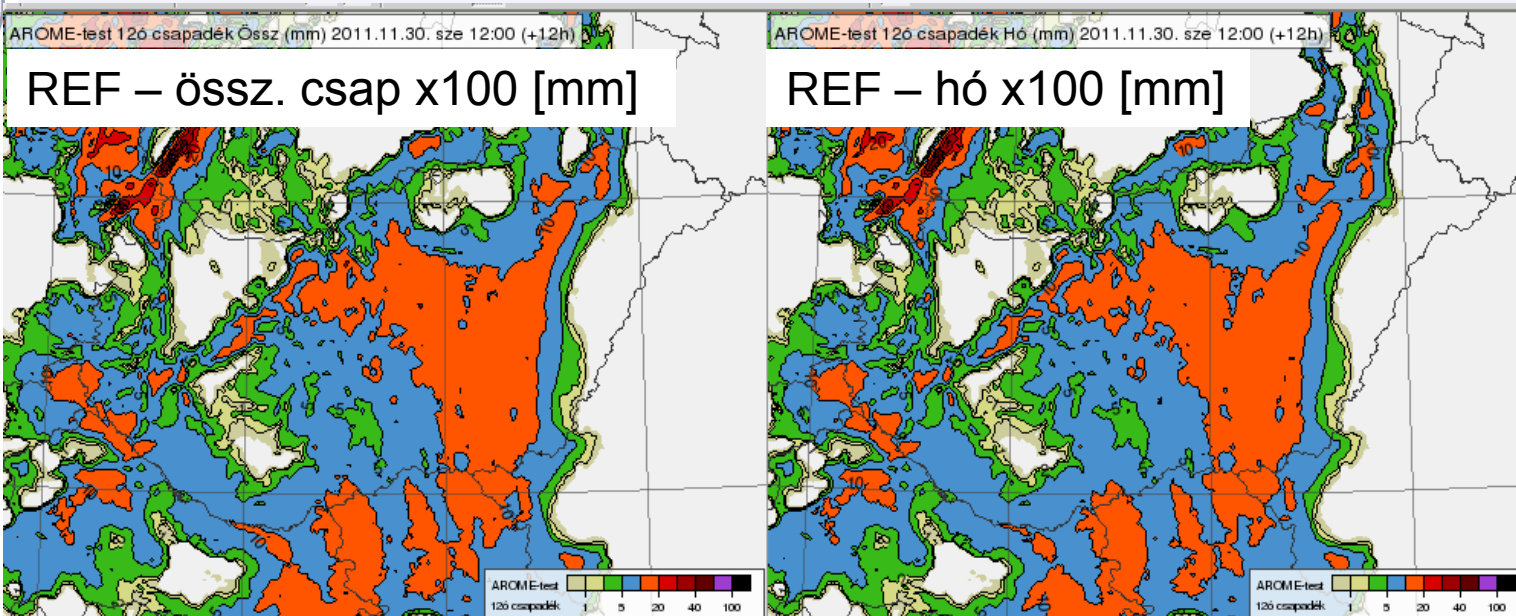
- Az inhomogenitás-faktor növelésével az AROME modell felszínre lejutó rövidhullámú sugárzás értéke közel kerül az ARPEGE-hez
- Még így is jelentős a felülbecslés a globálsugárzás-mérésekhez viszonyítva
- 1D tesztek: ha 12 UTC-kor a megfigyeléseknek megfelelő vastagságú Stratus-t „helyezünk el” az AROME-ban, akkor visszkapjuk a mért értékeket -> nem a sugárzás felelős a modellhibáért

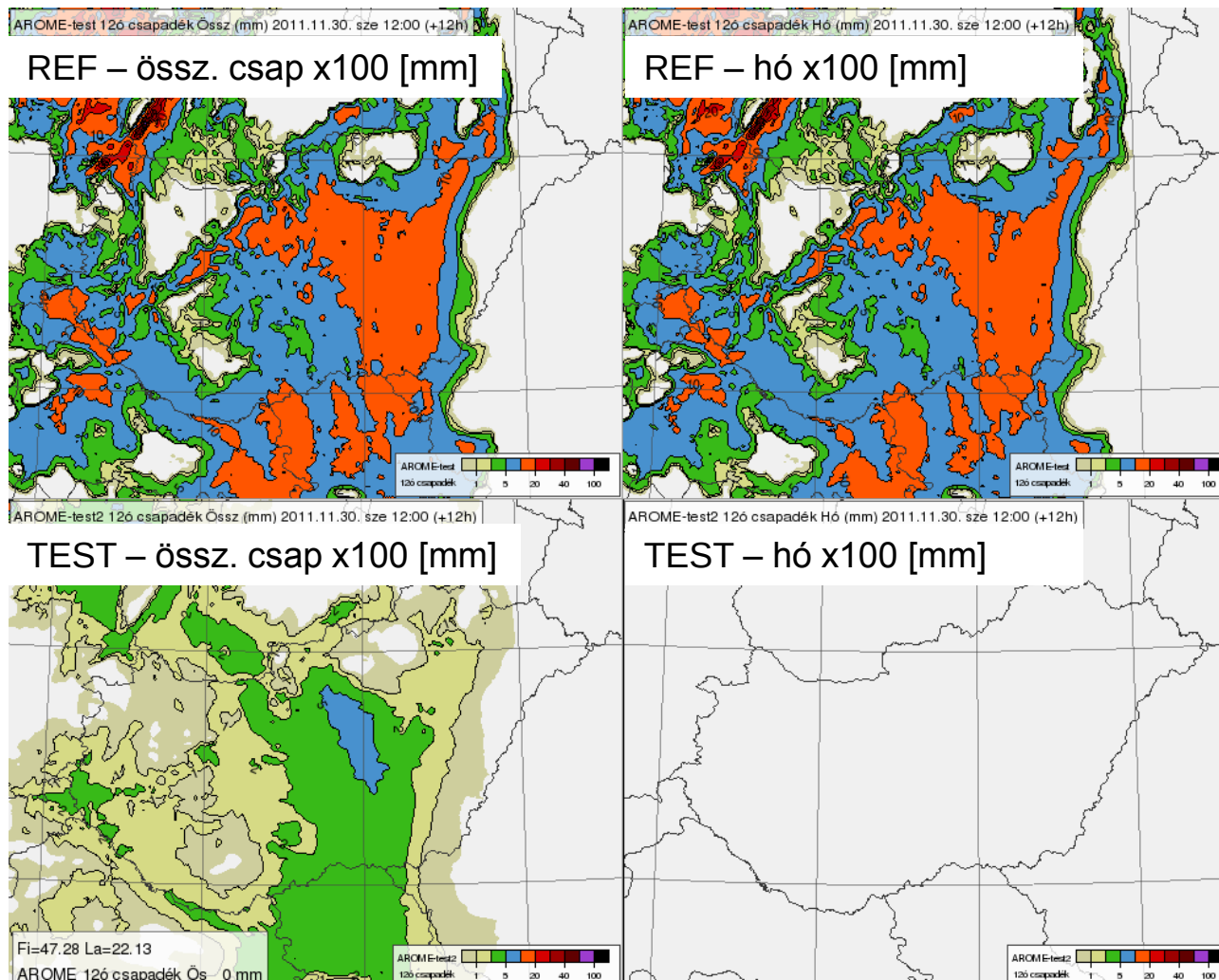


- Hidegpárnás helyzetekben az AROME modellben szitálás figyelhető meg
- Fagypont felett: a modell által szimulált eső (szitálás) mértéke közel áll a mérésekhez és a többi modellhez
- Fagypont alatt: AROME magasabb havazásintenzitást ad, mint a mérések vagy a többi modell -> mikrofizika (hóképződés) vizsgálata



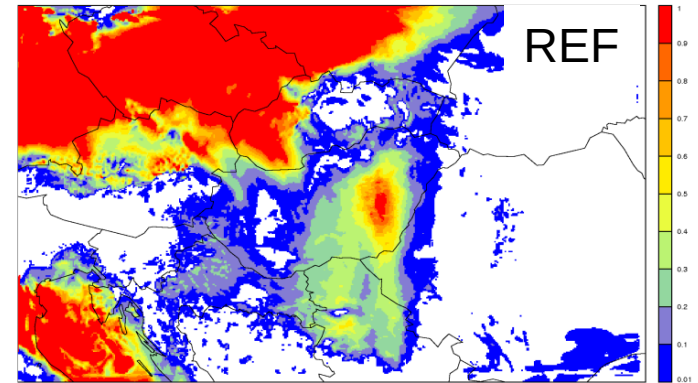
Mikrofizika hangolása



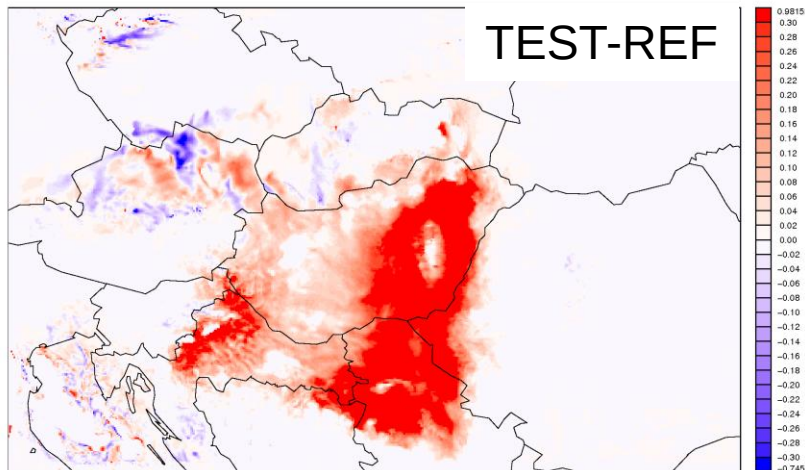


- Autokonverzió kritikus keverési arányának növelésével ($0.5 \text{ g/m}^3 \rightarrow 1 \text{ g/m}^3$) a hóképződés lecsökken
- A hóképződés csökkentésével a hidegpárnás felhőzet nem oszlik fel

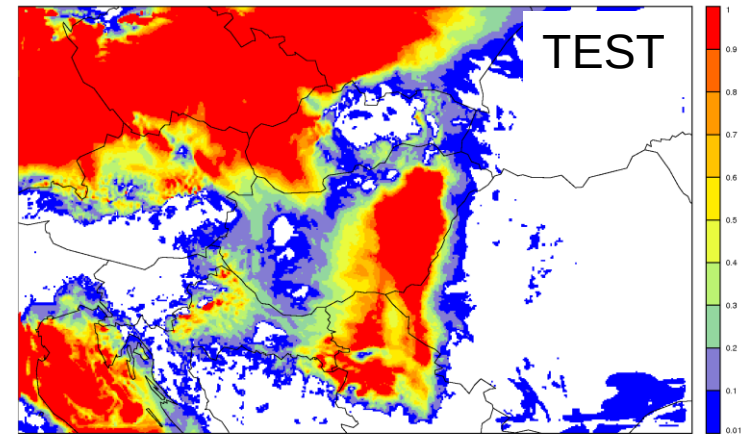
SURFNEBUL.BASSE
2011/11/30 z0:0 +14h

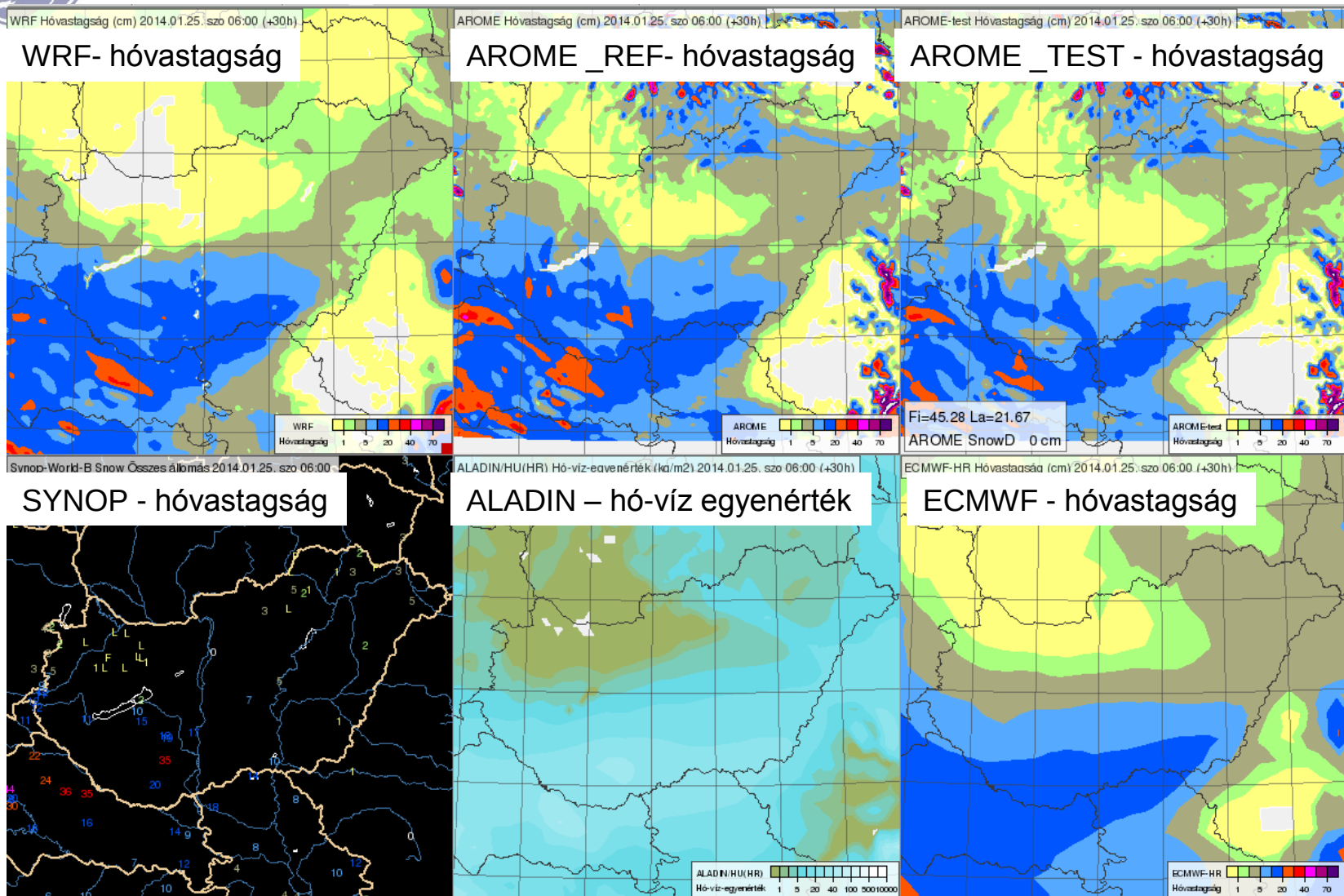


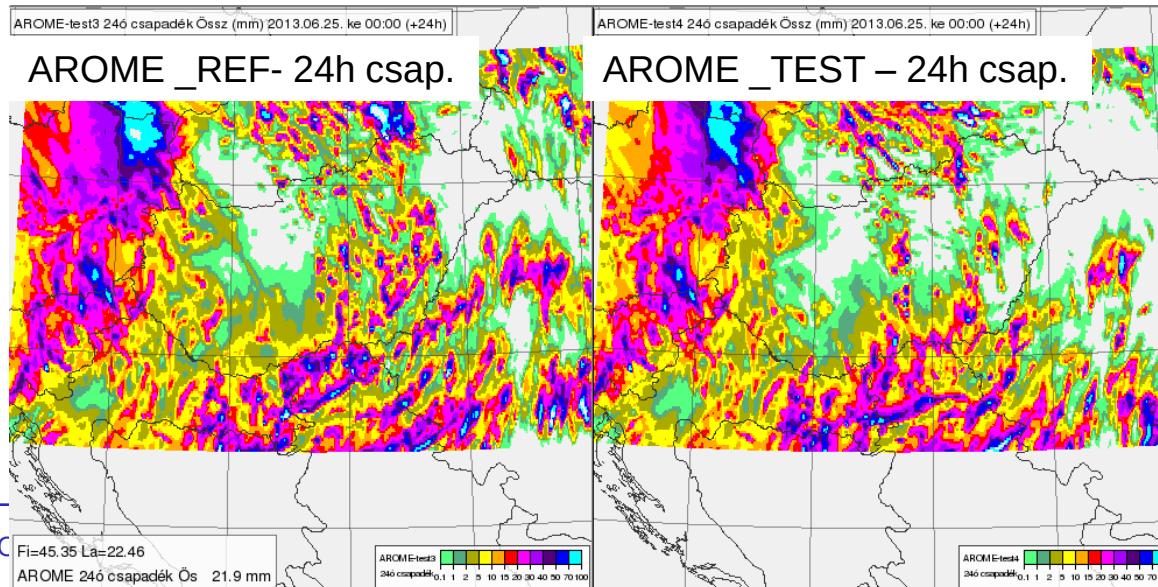
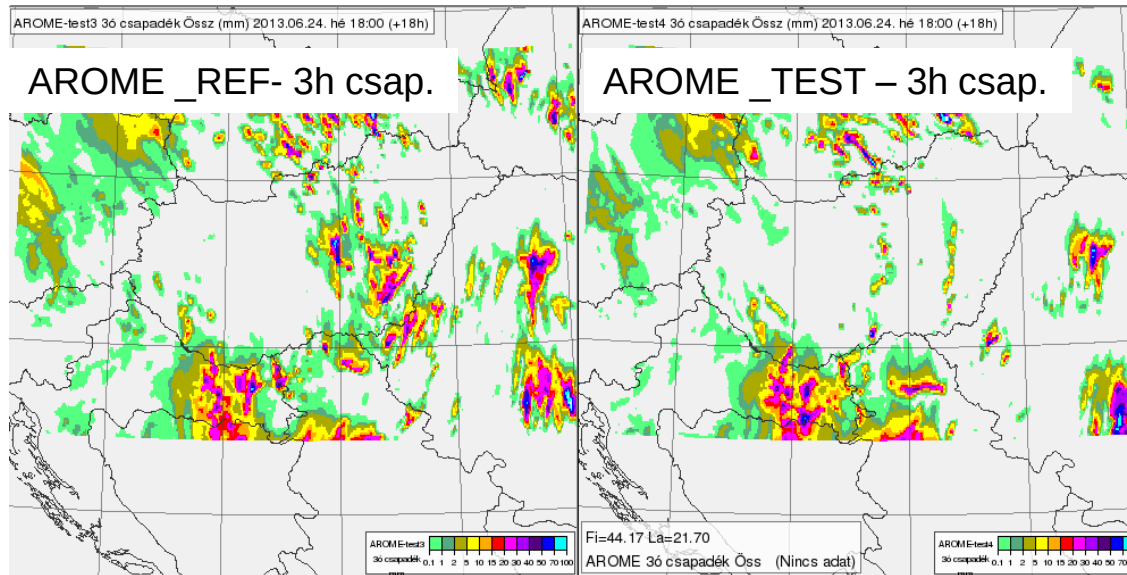
SURFNEBUL.BASSE
2011/11/30 z0:0 +14h



SURFNEBUL.BASSE
2011/11/30 z0:0 +14h







- A téli hidegpárnás helyzetek komoly kihívást jelentenek az operatív időjárás előrejelző modellek számára
- Az AROME modell előrejelzéseit kétéves projekt keretében próbáljuk javítani, francia kollégákkal együttműködve
- Érzékenységvizsgálatok kimutatták, hogy a modell mikrofizikájának hangolásával jelentős javulás érhető el
- A módosítás nem változtatja meg lényegesen a modell viselkedését nem-hidegpárnás helyzetekben
- Terv: hosszabb időszakok tesztelése, operatív bevezetés

Köszönöm a figyelmet!



Alapítva: 1870