



wege entstehen, indem wir sie gehen  
*paths emerge in that we walk them*



Wegener Center

Regional and Local Climate Modeling Research Group

ReLoClim

# Turbulencia és konvekció parametrizációs vizsgálatok a COSMO-CLM regionális klímamodellben

Csáki András, Marie Piazza, Heimo Truhetz

Legkördinamikai albizottsági üles @ OMSZ, 2015 December 14

Bevezetés

Motiváció

Szimulációk

Eredmények

Következtetések

Jövőbeli tervek

- **Wegener Center für Klima und Globalen Wandel**  
([www.wegcenter.at](http://www.wegcenter.at))
- **2005 - 2012:**  
**Kutatóintézet**
- **2013 óta:**  
**kutatóintézet a**  
**Karl-Franzens-Universität**



**Kutatási terület:**

**Globális klímaváltozás és környezeti hatásai**

- **4 kutatócsoport :**
  - + Atmospheric Remote Sensing and Climate System (ARSCliSys)
  - + Regional and Local Climate Modeling (ReLoClim)
  - + Economics of Climate and Environmental Change (EconClim)
  - + Climate Processes and Environmental Meteorology (ClimEMet)

## ReLoClim

([www.wegcenter.at/reloclim](http://www.wegcenter.at/reloclim))

### Regional and Local Climate Modeling and Analysis Research Group

#### Kutatási témák

##### RT#1: Regionális klímafolyamatok

Az Alpok térség klímafolyamatainak vizsgálata klímamodellek és mért adatok felhasználásával  
Nagy felbontású klímamodellek vizsgálata és fejlesztése

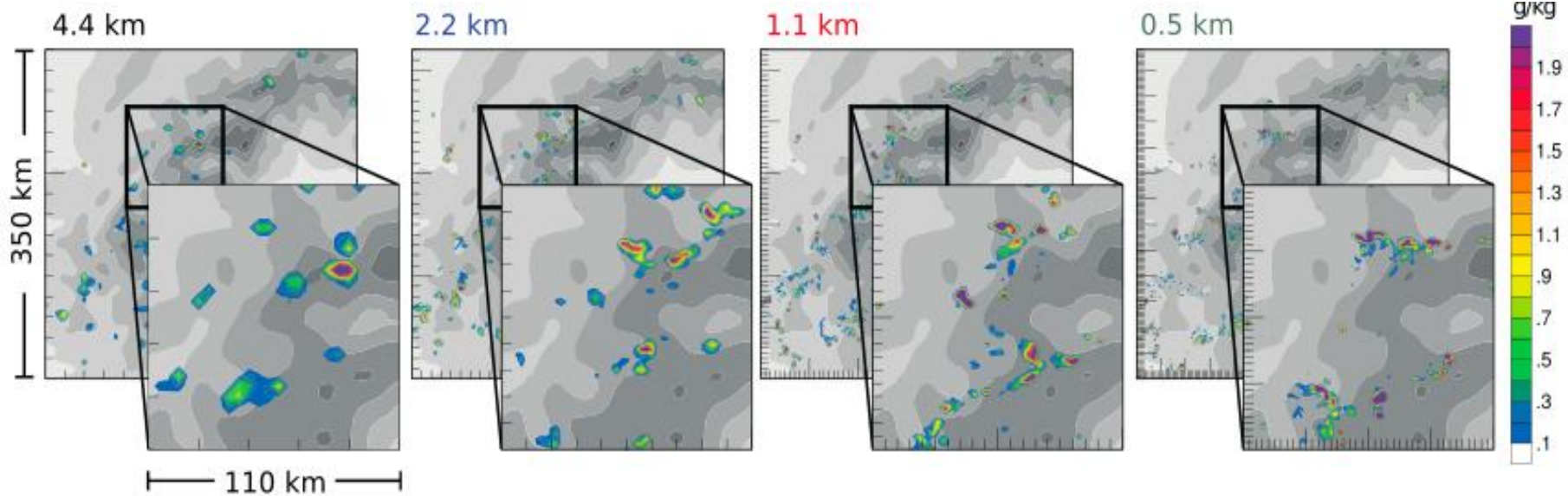
##### RT#2: Regionális klímaváltozás

Nagy felbontású klímaszcenáriók Európára és az Alpok térségére  
Klímaelőrejelzések megbízhatóság és bizonytalanság vizsgálata  
Extrém események előfordulásának vizsgálata

##### RT#3: Felhasználói szolgáltatások

Klímaadatok szolgáltatása hatástanulmányokhoz

## A csapadék eloszlása CPCM szimulációknál

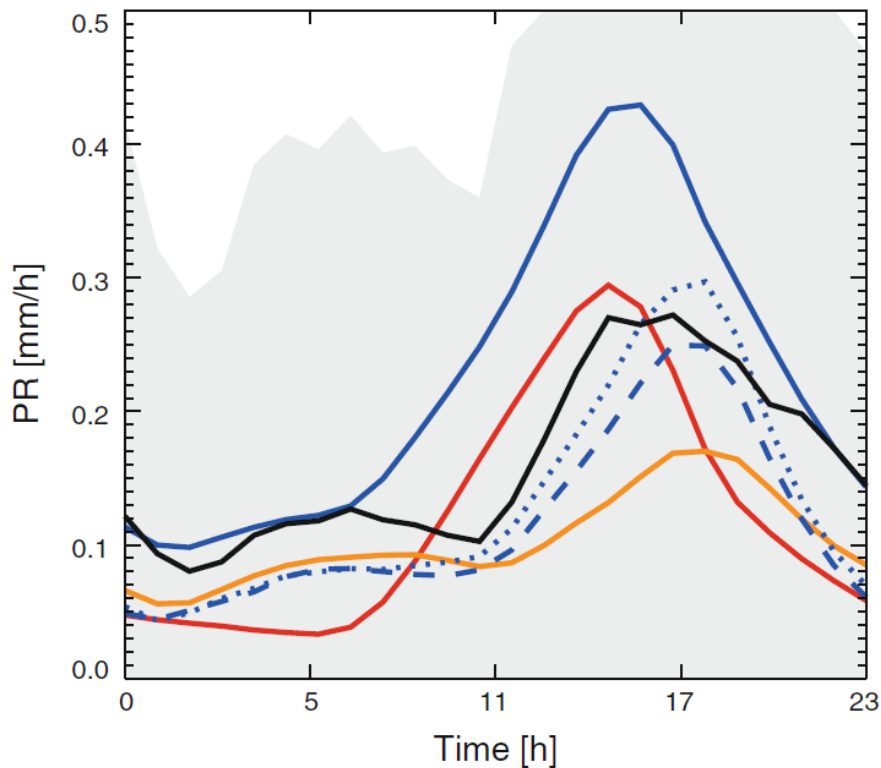


Orografikus csapadék az Alpok délkeleti térségében. Folyékony víztartalom. (Langhans et al alapján [2012,AMS])

→ minél nagyobb a felbontás annál kisebbek a felhők, és hevesebb a csapadék

## 3 és 10 km-es felbontás vizsgálata

### A csapadék napi menete



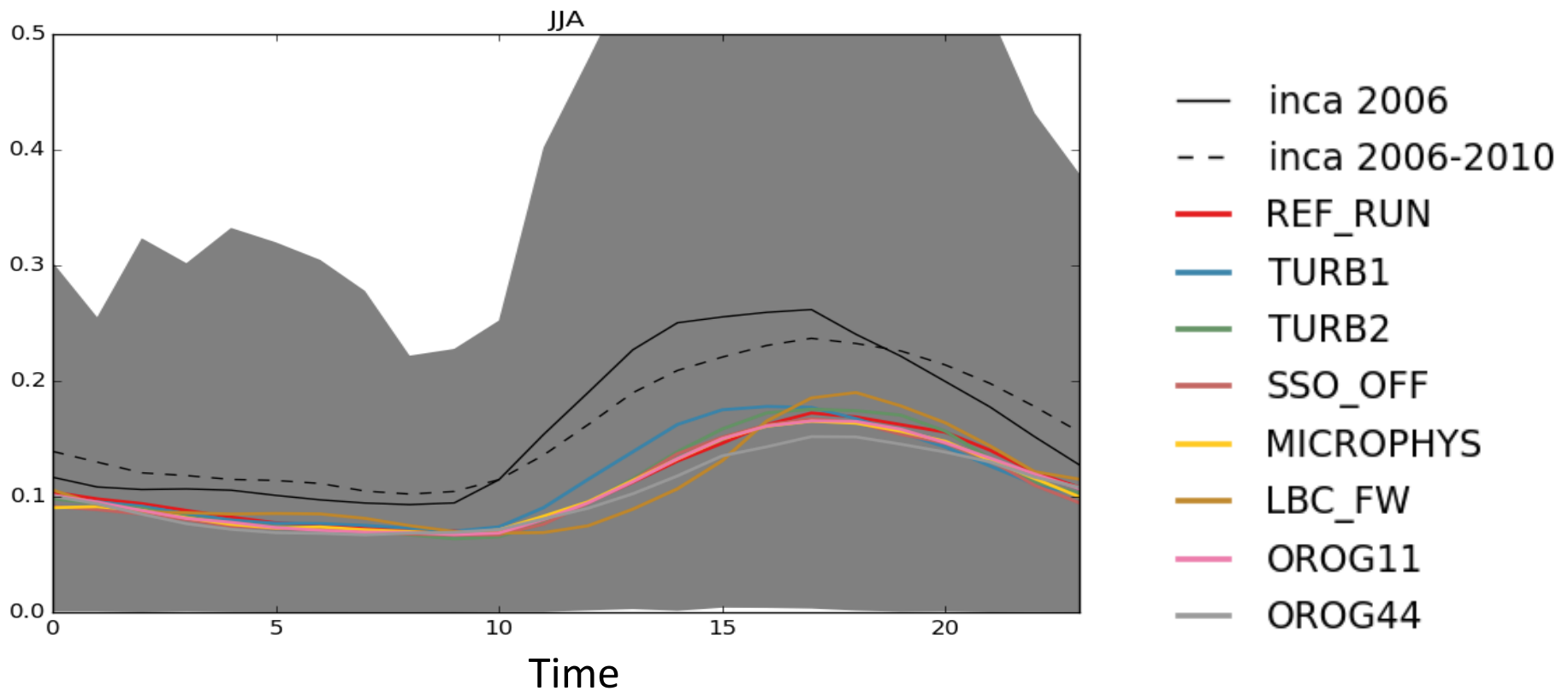
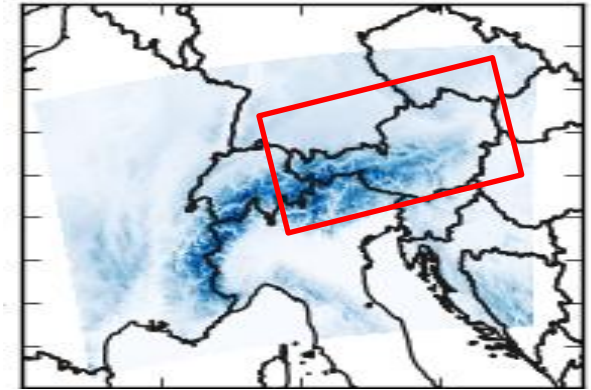
#### A délutáni csapadékcsúcs

- Kisebbs különbség a csúcs felfutásakor
- Látható javulás a felbontás növelésével, konvekció már nem parametrizált

# Subdaily scale – Diurnal cycle

Total precipitation in summer,  
 $\text{mm}\cdot\text{hour}^{-1}$

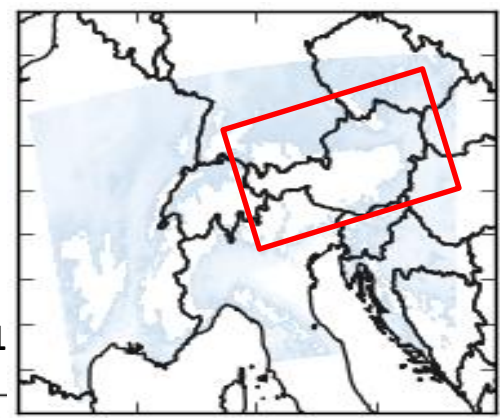
Comparison with INCA on the  
overlapping domain



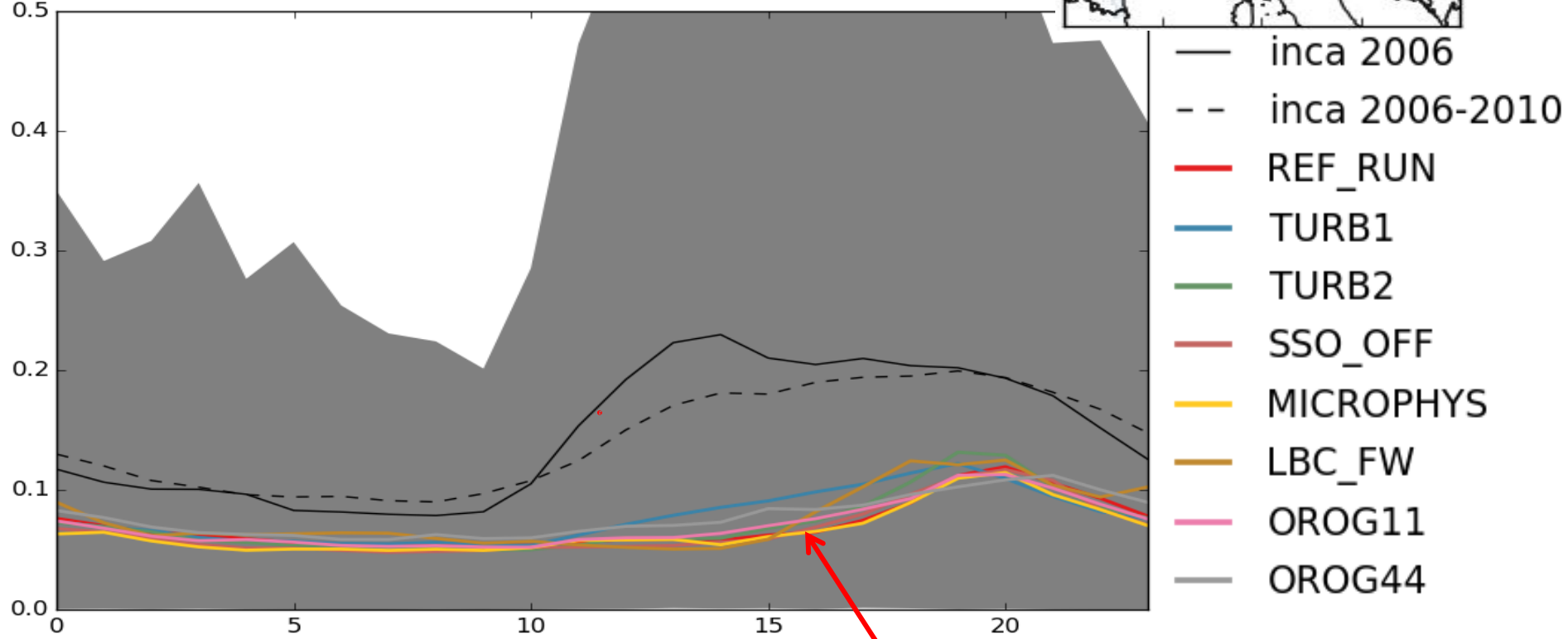




Alt.: 100m to 600m  
Surface of INCA domain: 53 %



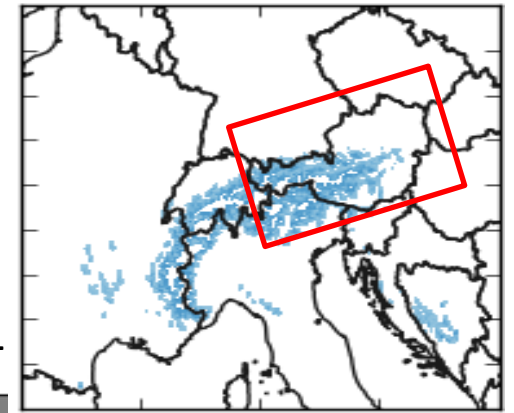
### Total precipitation in summer, mm.hour<sup>-1</sup>



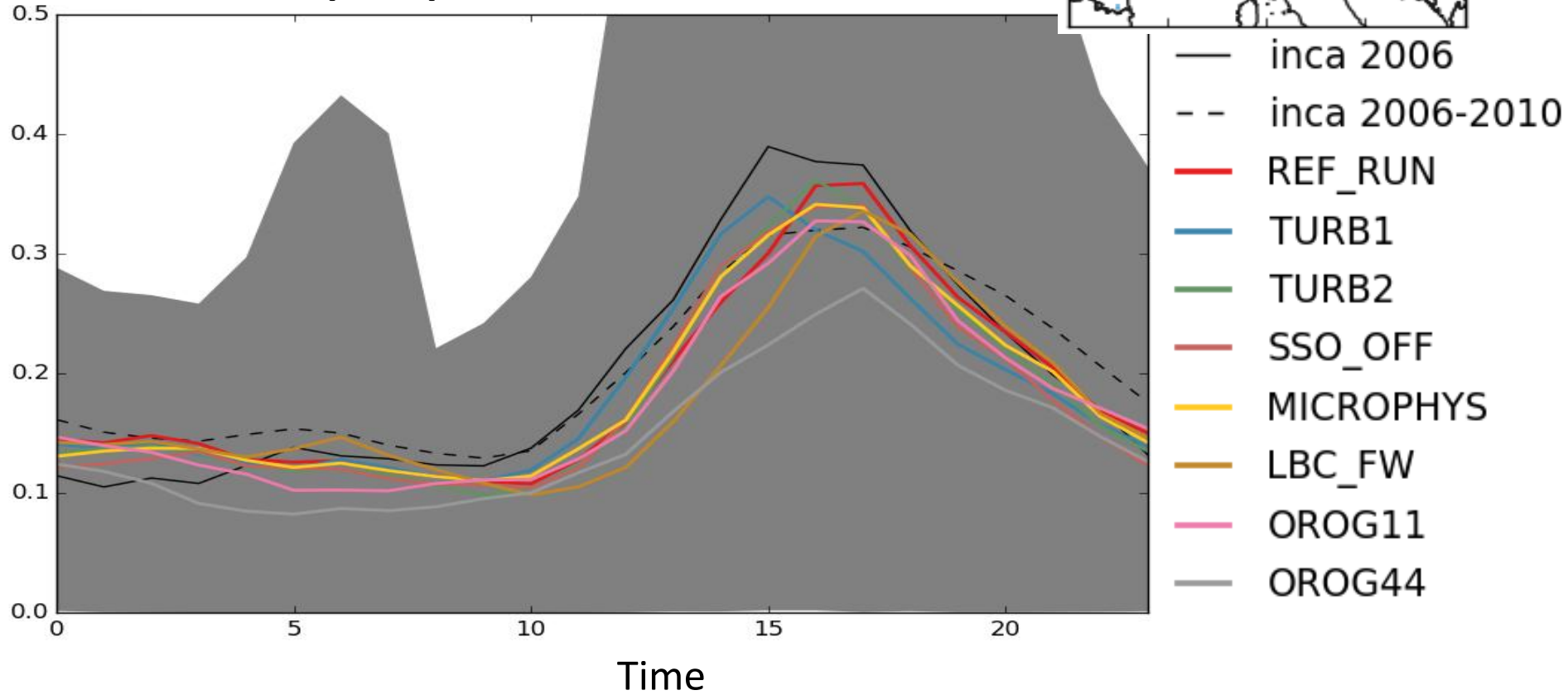
Where is the peak?



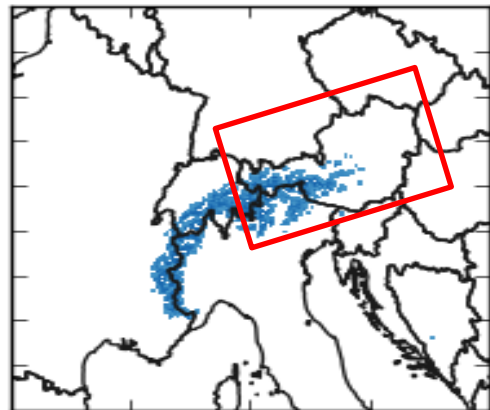
Alt.: 1200m to 1800m  
Surface of INCA domain: 12 %



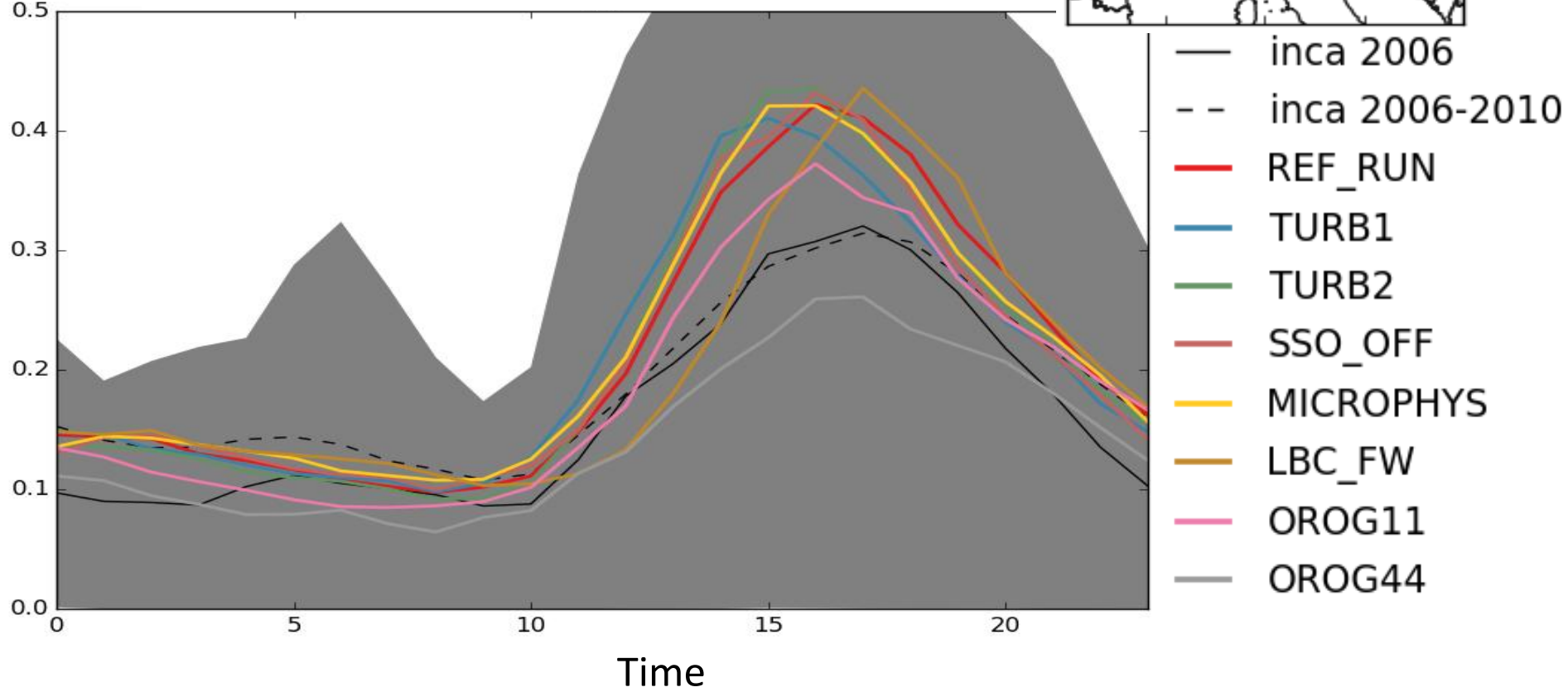
### Total precipitation in summer, mm.hour<sup>-1</sup>



Alt.: 1800m to 2400m  
Surface of INCA domain: 8 %

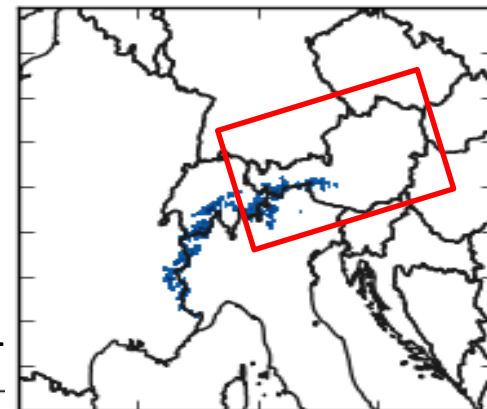


Total precipitation in summer, mm.hour<sup>-1</sup>

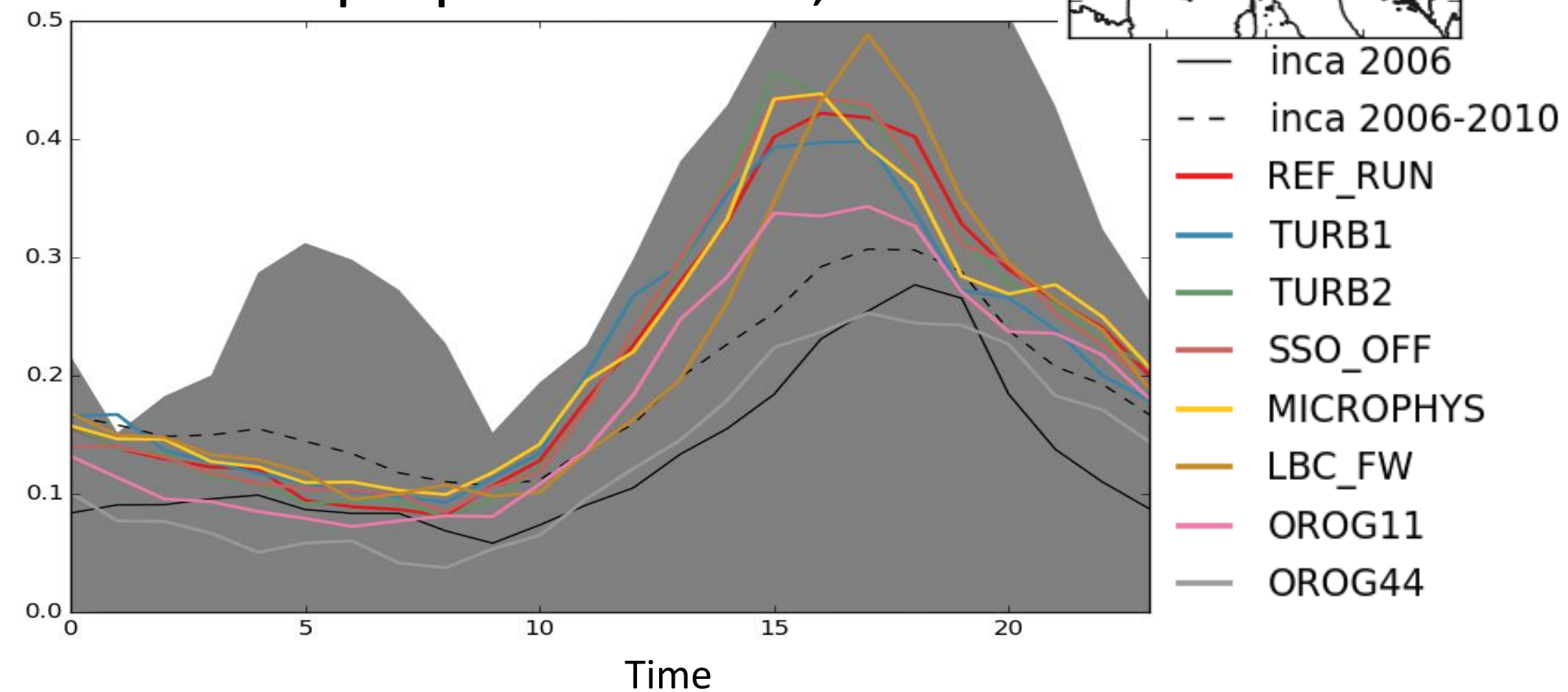


Alt.: > 2400m

Surface of INCA domain: 3 %



### Total precipitation in summer, mm.hour<sup>-1</sup>



Kezdés 2013 Július

ReLoClim : NHCM-2 projekt

Együttműködés a DWD –vel

Új turbulencia séma implementálás

Szimulációk helye :Jülich Supercomputer Center

CLM-Assembly poszter 2014 Frankfurt

Váltás: VSC supercomputer

CLM-Assembly poszter 2015 Luxembourg

DK-tagság

Első publikáció: 2016.04.

Nem hidrosztatikus regionális klímamodell

A Német Meteorológiai Szolgálat (DWD)

Megjelenés: 2005

Nowcasting alkalmazások - 100 éves előrejelzések

1-50 km felbontás

CLM-közösség <http://www.clm-community.eu/>

- CLM Assembly
- Honlap
- Starter kit
- Forum





## Elsőrendű lezárás

### 1D Két és feles rendű TKE alapú lezárás (alapbeállítás)

Prognosztizált: TKE

### 1D Harmadrendű TKE alapú lezárás

TKESV

Teljes harmadrendű

Prognosztizált: TKE, virtuális hőmérséklet,

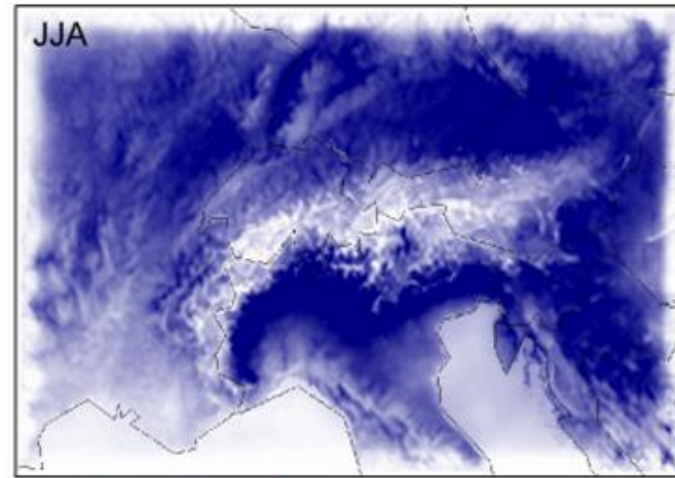
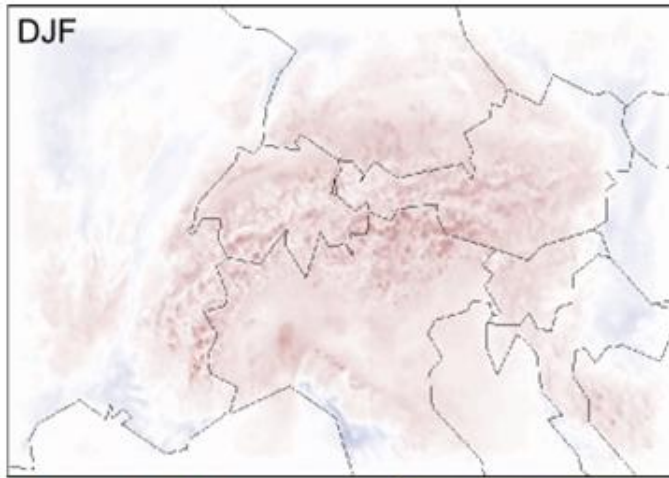
### 3D TKE alapú 2.5 rendű lezárás



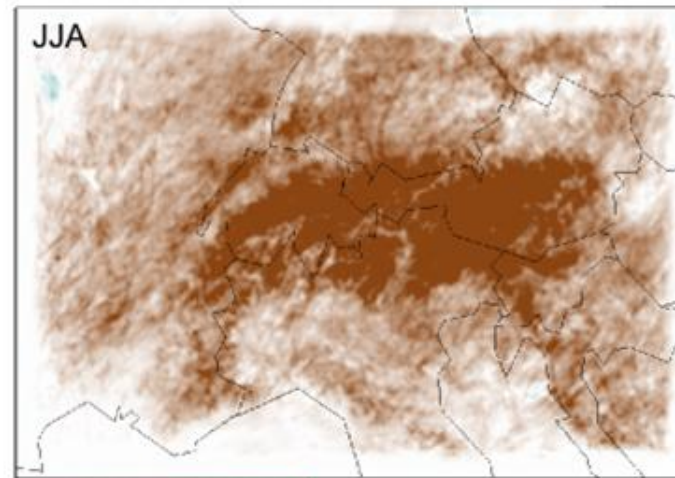
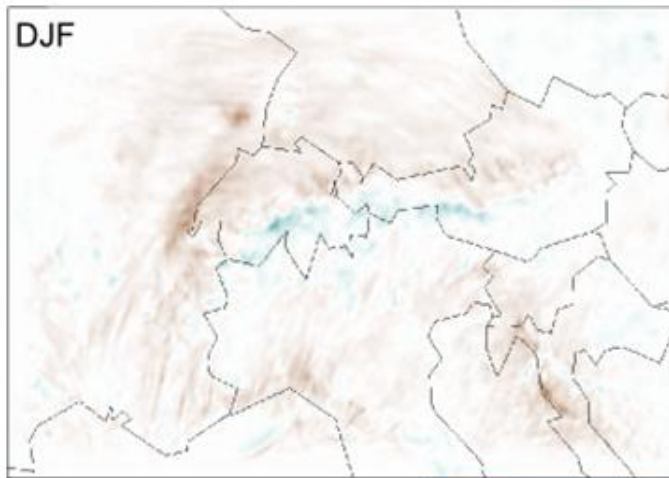
- Turbulencia sémák közti érzékenységi vizsgálatok
- Az új TKESV turbulencia séma középtávú vizsgálata
- Sekélykonvekció kiváltása a TKESV sémával
- Modellverzők közötti alapvető különbségek vizsgálata (4.8 és 5.0)
- Mezoskálájú folyamatok működésének vizsgálata

- Alpok térsége
- IFS (Integrated Forecast Data)
- 3 km felbontás
- 2 év 2006,2007

Név	Verzió	Turbulencia	Konvekció
408	4.8	Def	Sekély
500	5.0	Def	Sekély
NSC	5.0	TKESV	Tiedke
WSC	5.0	TKESV	Sekély

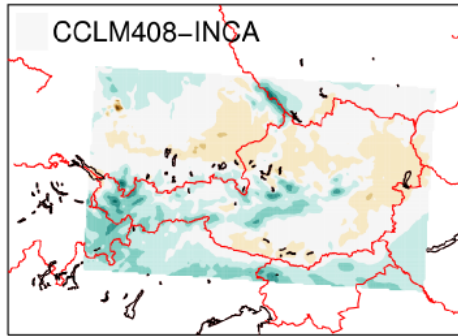


Hőmérséklet különbség [C°] -1 -0.8 -0.6 -0.4 -0.2 0 0.2 0.4 0.6 0.8 1

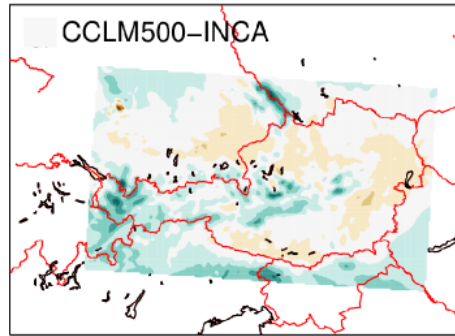


Összcsapadék különbség [mm/nap] -2.5 -2 -1.5 -1 -0.5 0 0.5 1 1.5 2 2.5

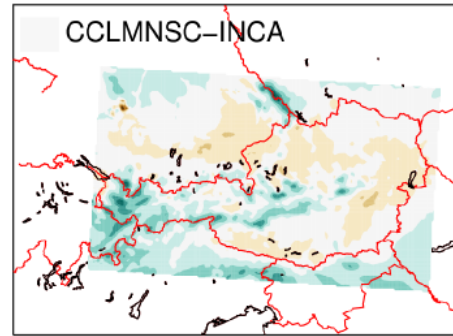
DJF



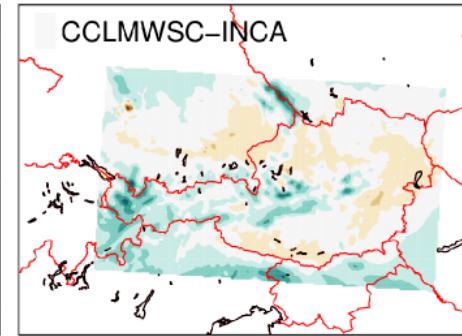
Mean: 0.3; Min: -5.2; Max: 4.1



Mean: 0.3; Min: -5.1; Max: 4.8

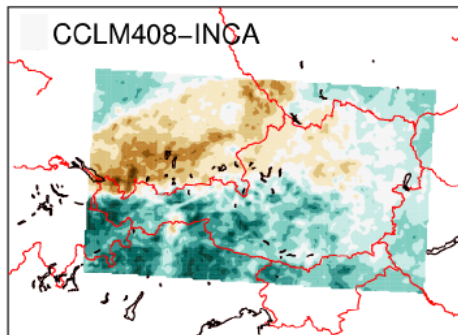


Mean: 0.3; Min: -5.3; Max: 4.7

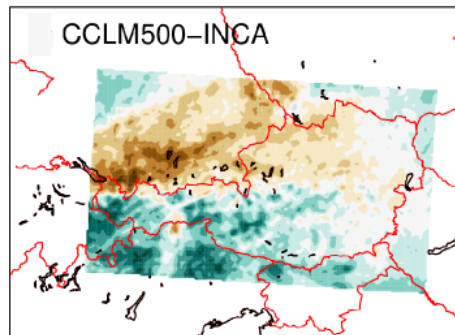


Mean: 0.3; Min: -5.0; Max: 4.7

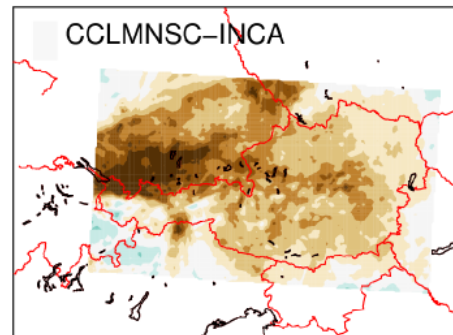
JJA



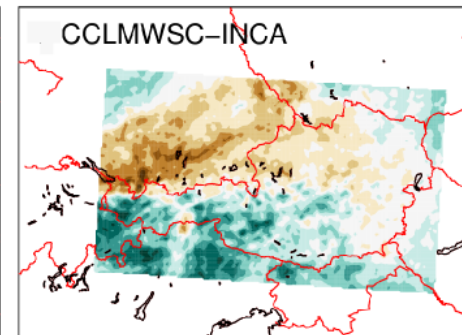
Mean: 0.7; Min: -5.9; Max: 8.7



Mean: 0.2; Min: -5.9; Max: 5.5

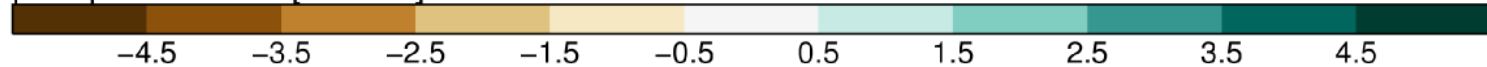


Mean: -1.8; Min: -8.2; Max: 1.9



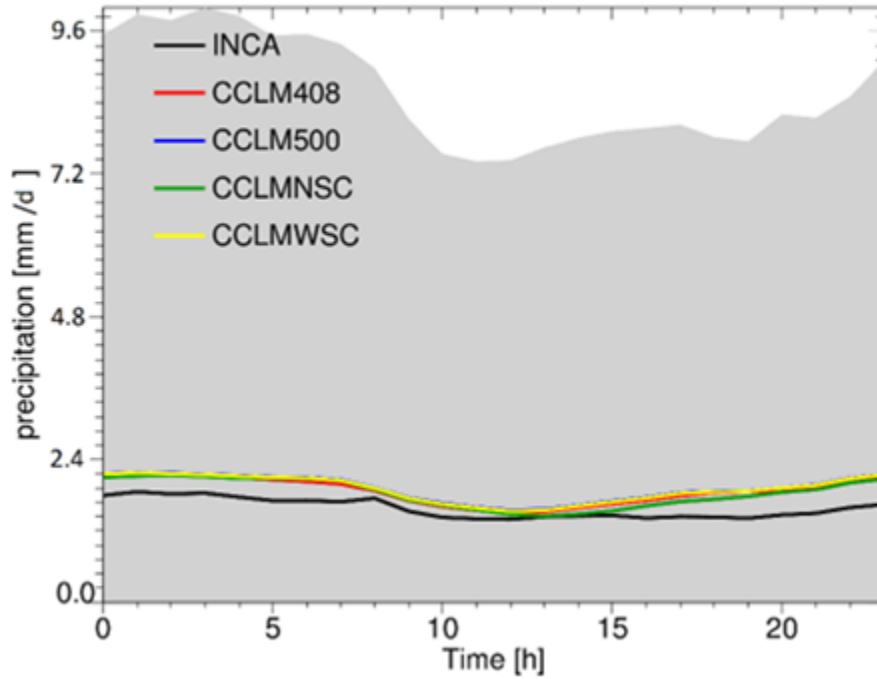
Mean: 0.2; Min: -5.6; Max: 5.7

precipitation Bias [mm d<sup>-1</sup>]

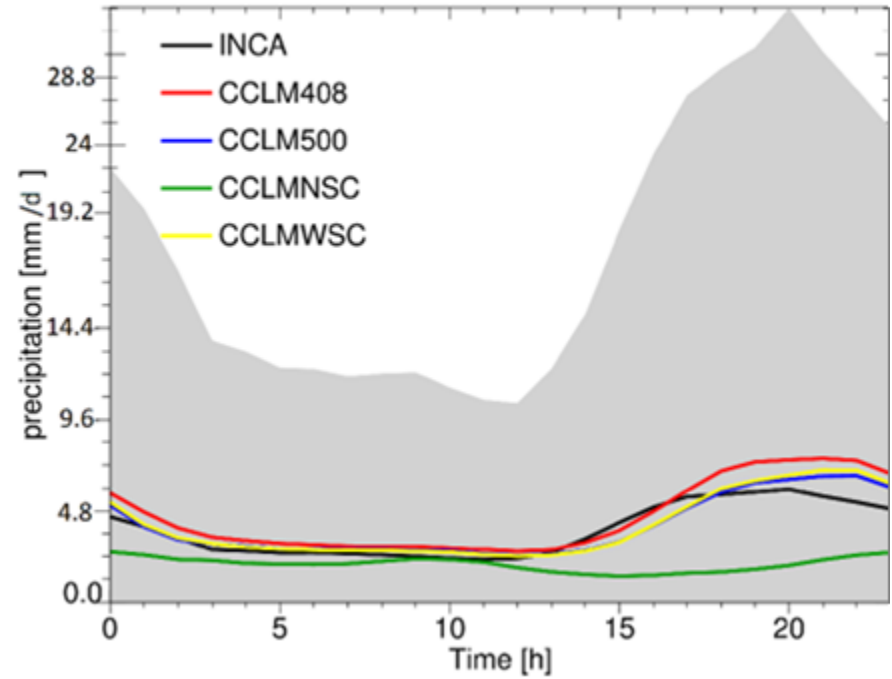


# Csapadék napi menete

DJF



JJA



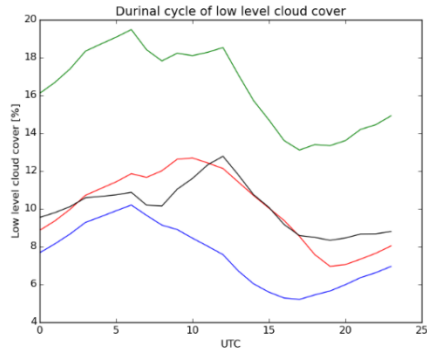
# Felhőborítottság napi menete



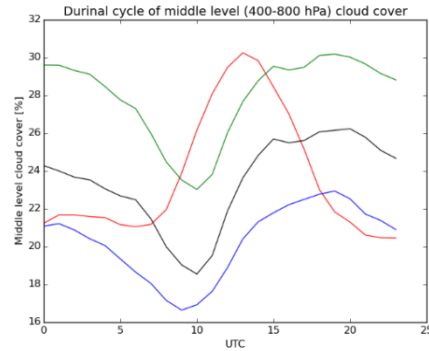
Wegener Center  
www.wegcenter.at

UNI  
GRAZ

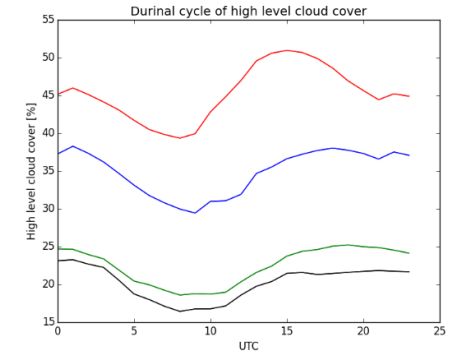
## Alacsony



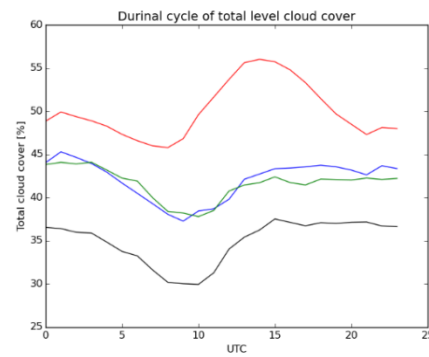
## Középszintű



## Magas



## Teljes



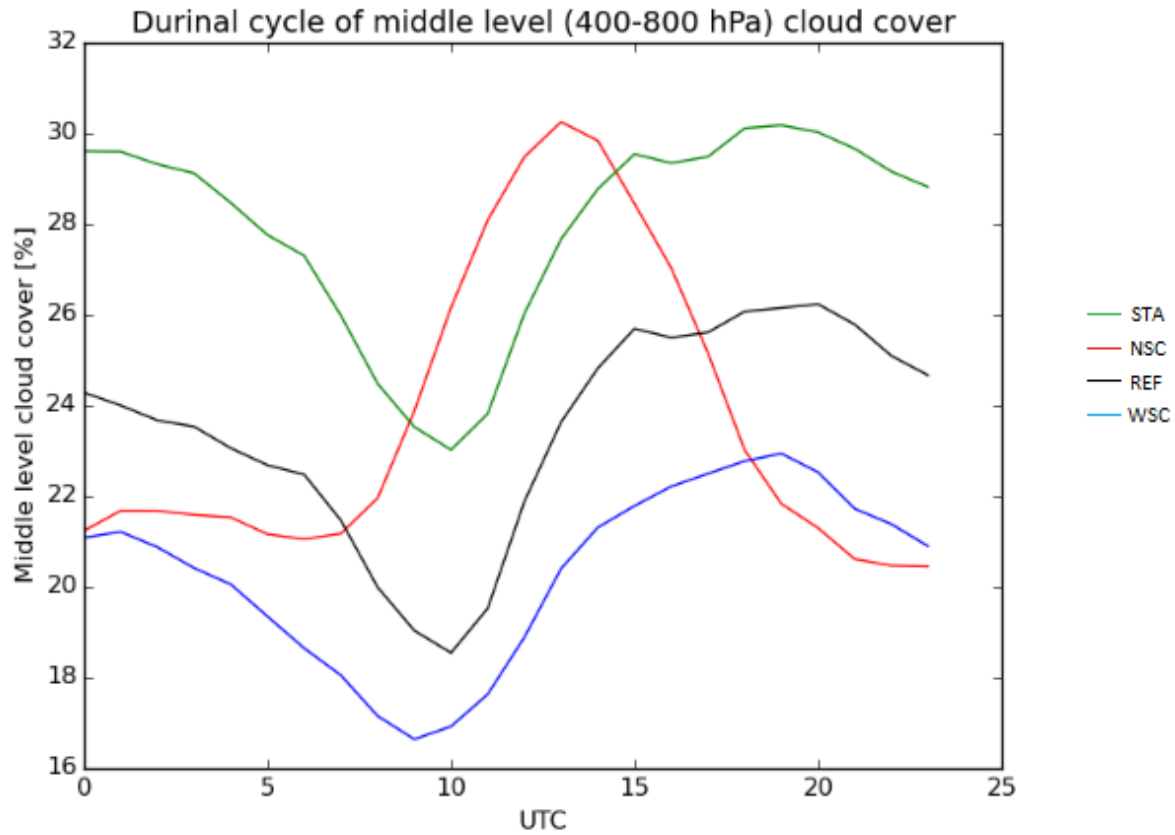
— STA  
— NSC  
— REF  
— WSC

# Felhőborítottság napi menete (középszintű)



Wegener Center  
www.wegcenter.at

UNI  
GRAZ



- Az 5.0 verzió nyáron reprodukálja a 0.5 C hidegebb átlaghőmérsékletet
- A TKESV séma használata csekély különbséget okoz
- Némileg közelebb a mérési adatokhoz
- Az új turbulencia séma nem tudja átvenni a sekélykonvekció feladatát
- A Tiedke séma használata jelentős csapadékkülönbséget okoz
- A Tiedke séma jelentős középrétegű felhőzetet generál, amely lecsökkenti a délutáni órák besugárzásának mértékét



- Összefüggés a sekély és mélykonvekció között
- 5 év szimuláció
- További szimulációk
- Más modellek használata (pl. WRF)
- Más paraméterek vizsgálata (PHR-magasság, CAPE)
- Extrém események vizsgálata

## Convection-permitting atmospheric modelling

This session explores recent advances in convection-permitting modelling. Contributions for the whole range of this field are welcome. This includes, but is not limited to:

- model **setup** and physical **parametrizations**
- model **evaluation** and their **methodologies**
- **added value** and its physical interpretation
- **application** to **climate** studies for present-day and future climates (short-term and decadal predictions as well as climate projections)
- **case studies** of individual events
- all aspects of convection-permitting **NWP** (e.g. forecast verification, warm-season ensemble, boundary layer profiles forecasts)

Particular attention is given to **extreme** events.

**Április 17-22, jelentkezési határidő: Jan.13.**

<http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2016/session/21103>



Wegener Center  
[www.wegcenter.at](http://www.wegcenter.at)

UNI  
GRAZ

Köszönöm a figyelmet!