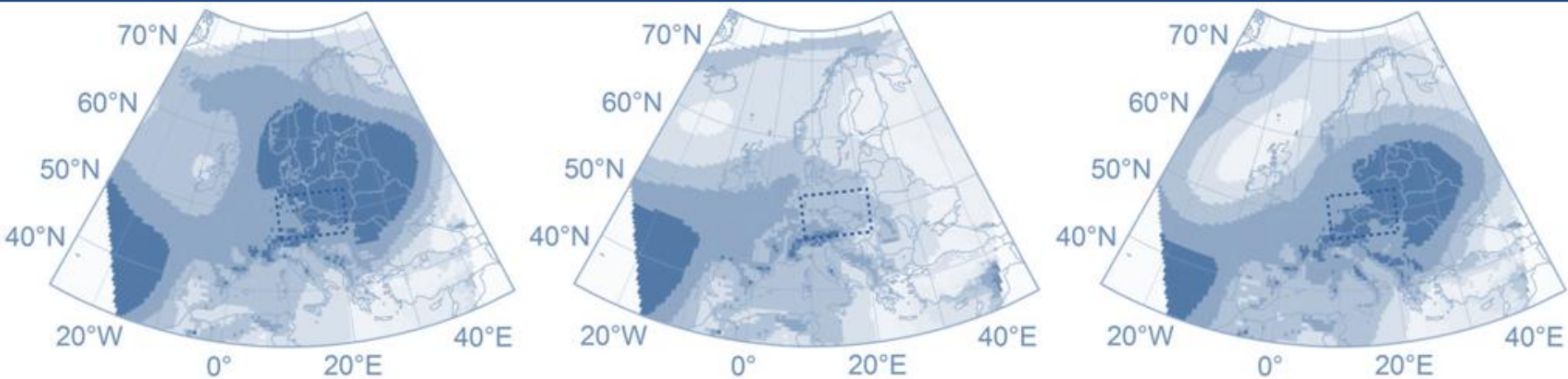
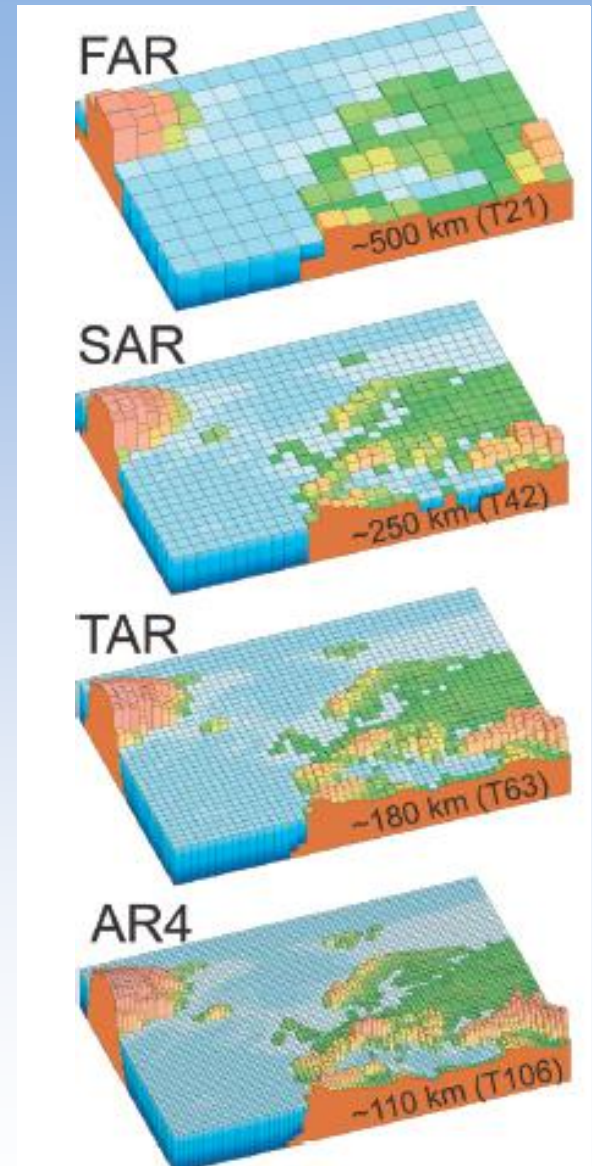


# DATA BÁZE CORDEX: JAK REGIONÁLNÍ KLIMATICKÉ MODELY SIMULUJÍ EXTRÉMNÍ HORKÉ VLNY?

Ondřej Lhotka, Jan Kyselý a Eva Plavcová

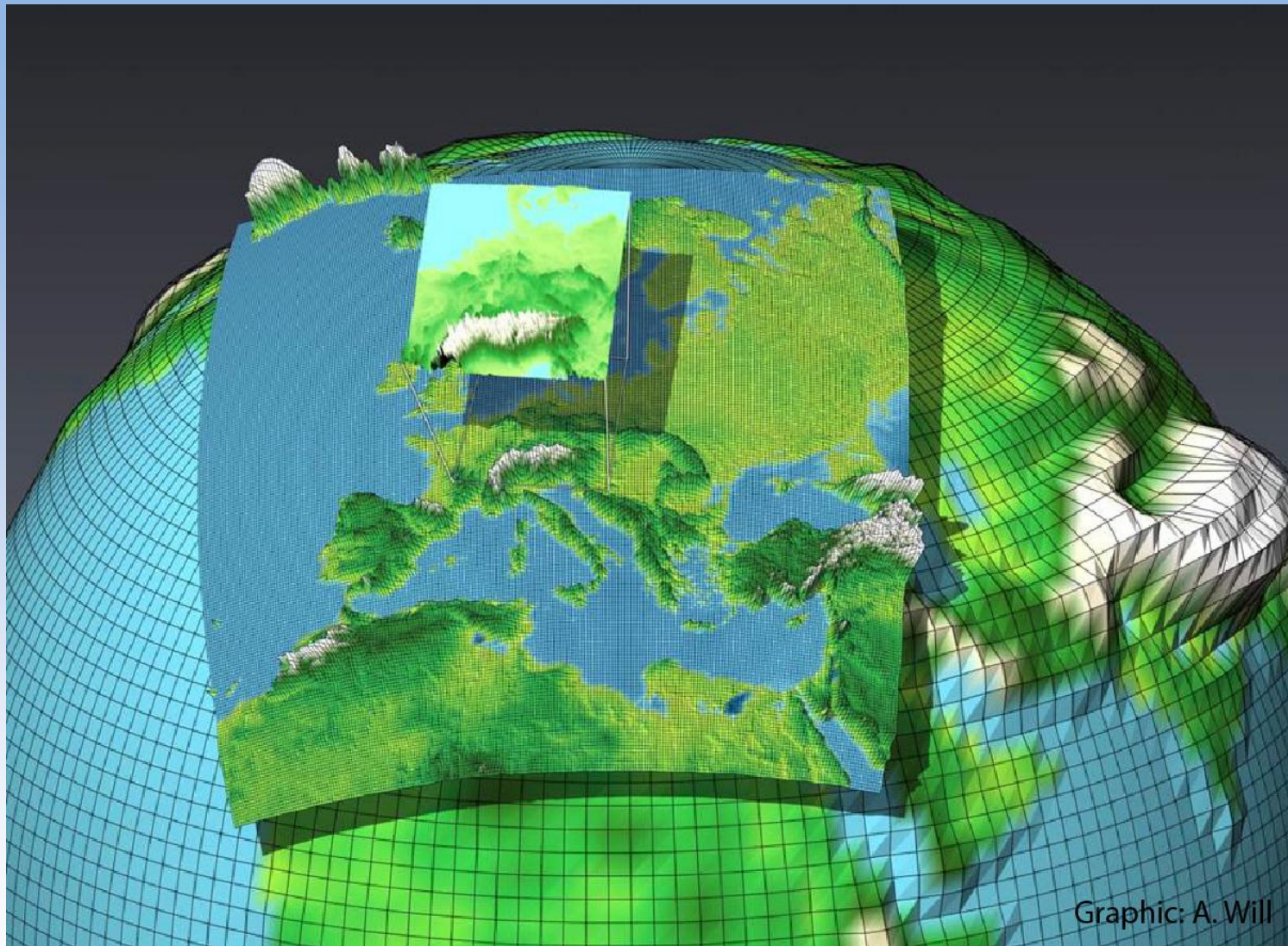


- Klimatický model – hlavní nástroj pro studium změny klimatu
- Globální klimatický model (GCM)
- Rozlišení modelu je klíčové pro zachycení regionálních a lokálních procesů
- Při použití podrobnějšího rozlišení značně narůstají požadavky na výpočetní výkon
- → downscaling



AR5 cca 70 km





- Regionální klimatický model (RCM)

- Regionální klimatické modely obsahují velké množství nejistot
  - výběr řídicího GCM
  - emisní scénář
  - proměnlivost „modelového“ klimatu
  - vlastní nepřesnosti a chyby
- Použití souboru (ensembly) modelových simulací od různých institucí
- Jak by takový ensemble měl vypadat?

- Nekoordinovaný ensemble

- nekompletní kombinace
- různé rozlišení a kartografické projekce
- odlišné časové období, definice veličin
- ...

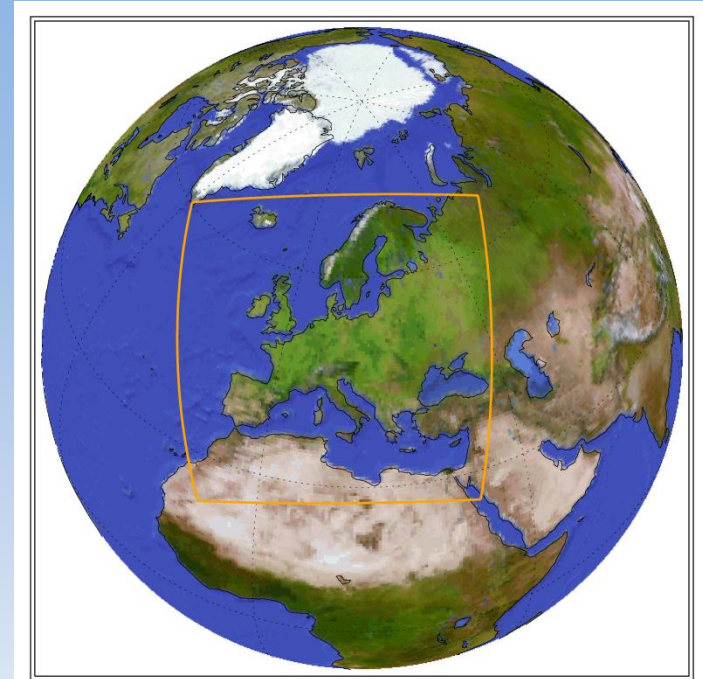
	GCM 1	GCM 2	GCM 3	GCM 4
RCM A			x	x
RCM B		x		x
RCM C	x	x	x	x
RCM D				x

- Ideální ensemble

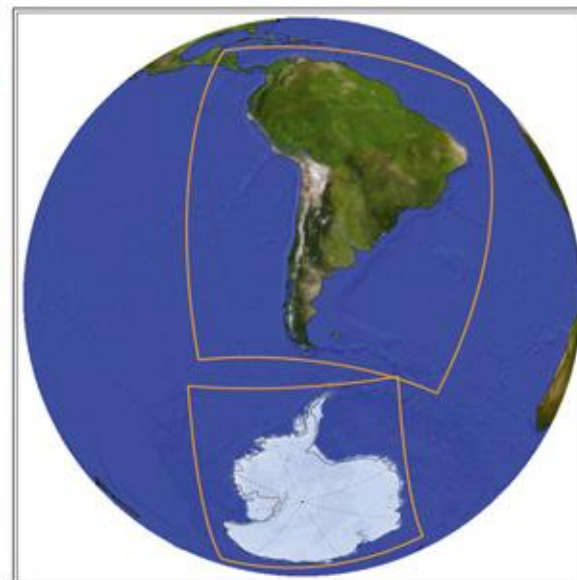
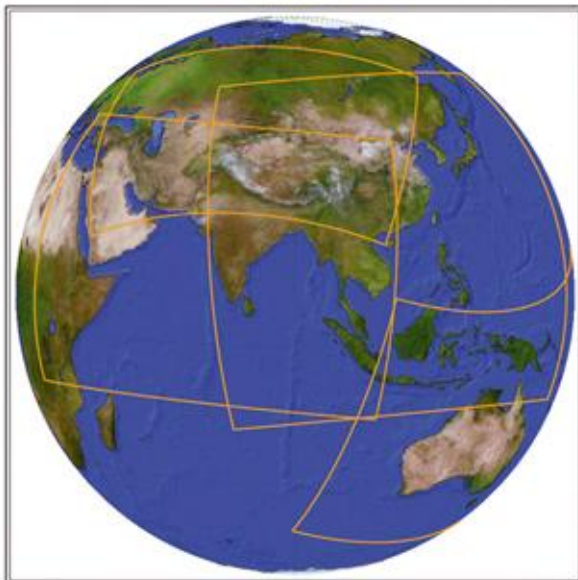
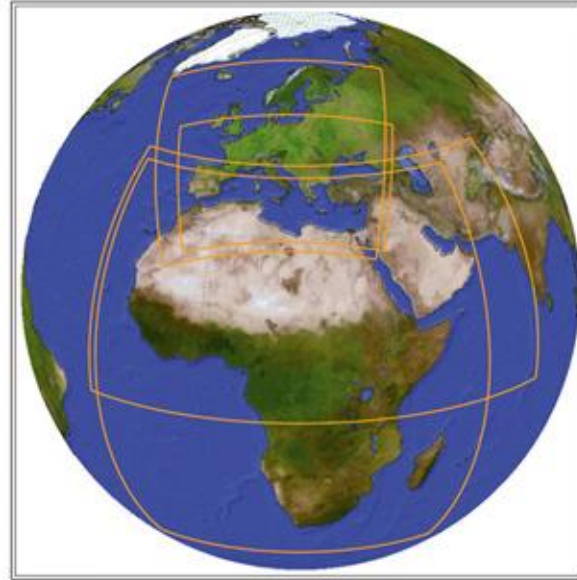
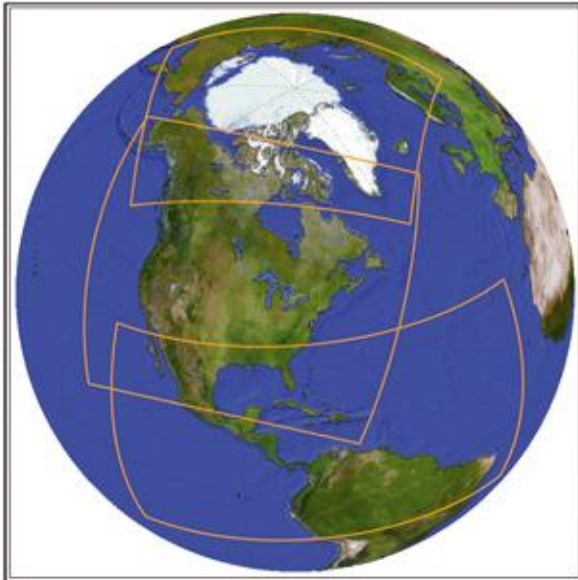
- kompletní matice
- shodná projekce, období, veličiny
- ...

	GCM 1	GCM 2	GCM 3	GCM 4
RCM A	x	x	x	x
RCM B	x	x	x	x
RCM C	x	x	x	x
RCM D	x	x	x	x

- Databáze CORDEX
  - COordinated Regional climate Downscaling EXperiment
- koordinace činnosti jednotlivých modelových center
- vytvoření (ideálně) jednotné databáze simulací RCM
- 14 domén (oblastí)







- Evropská oblast:
  - 2 rozlišení modelů (horizontální krok sítě 12,5 a 50 km)
  - časový krok nejčastěji 24h (omezeně dostupné i 6h a 3h)
  - 13 institucí
  - přibližně 80 meteorologických veličin
  
- 3 typy experimentů:
  - validace (simulace řízena reanalýzou)
  - historický běh (řízena GCM v období od cca 1950 do 2005)
  - scénářový běh (řízena GCM do roku 2100)



Hosted by



Welcome, Guest | [Login](#) | [Create Account](#)

## ESGF@LIU in cooperation with SMHI

<https://esg-dn1.nsc.liu.se/>

You are at the ESG-DN1.NSC.LIU.SE node

[Home](#) [About Us](#) [Contact Us](#)

[Technical Support](#)

- Project +
- Product +
- Institute +
- Model +
- Experiment -
- evaluation (8)
- Experiment Family +
- Time Frequency -
- day (8)
- Realm +
- CMIP Table +
- Ensemble +
- Variable -
- tasmax (8)
- Variable Long Name +
- CF Standard Name +
- Driving Model +
- Datanode +

CORDEX

- Domain -
- EUR-11 (8)
- RCM Model +
- Downscaling realisation +

Enter Text:  
  Display  results per page [\[ More Search Options \]](#)

Show All Replicas  
  Show All Versions  
  Search Local Node Only (Including All Replicas)

Search Constraints: ✖ cordex | ✖ EUR-11 | ✖ evaluation | ✖ day | ✖ tasmax

Total Number of Results: 8

-1-

*Please login to add search results to your Data Cart*

Expert Users: you may display the search URL and return results as XML or return results as JSON

1. **cordex.output.EUR-11.DMI.ECMWF-ERAINT.evaluation.r1i1p1.HIRHAM5.v1.day.tasmax**  
 Data Node: cordexesg.dmi.dk  
 Version: 20131119  
 Total Number of Files (for all variables): 6  
[\[ Show Metadata \]](#) [\[ Show Files \]](#) [\[ THREDDS Catalog \]](#) [\[ WGET Script \]](#)
2. **cordex.output.EUR-11.CLMcom.ECMWF-ERAINT.evaluation.r1i1p1.CCLM4-8-17.v1.day.tasmax**  
 Data Node: esgf1.dkrz.de  
 Version: 20140515  
 Total Number of Files (for all variables): 5  
[\[ Show Metadata \]](#) [\[ Show Files \]](#) [\[ THREDDS Catalog \]](#) [\[ WGET Script \]](#)
3. **cordex.output.EUR-11.KNMI.ECMWF-ERAINT.evaluation.r1i1p1.RACMO22E.v1.day.tasmax**  
 Data Node: esgf1.dkrz.de  
 Version: 20140319  
 Total Number of Files (for all variables): 8  
[\[ Show Metadata \]](#) [\[ Show Files \]](#) [\[ THREDDS Catalog \]](#) [\[ WGET Script \]](#)
4. **cordex.output.EUR-11.MPI-CSC.ECMWF-ERAINT.evaluation.r1i1p1.REMO2009.v1.day.tasmax**  
 Data Node: esgf1.dkrz.de  
 Version: 20160525  
 Total Number of Files (for all variables): 5  
[\[ Show Metadata \]](#) [\[ Show Files \]](#) [\[ THREDDS Catalog \]](#) [\[ WGET Script \]](#)
5. **cordex.output.EUR-11.DHMZ.ECMWF-ERAINT.evaluation.r1i1p1.RegCM4-2.v1.day.tasmax**  
 Data Node: esgf1.dkrz.de  
 Version: 20150527  
 Total Number of Files (for all variables): 5  
[\[ Show Metadata \]](#) [\[ Show Files \]](#) [\[ THREDDS Catalog \]](#) [\[ WGET Script \]](#)
6. **cordex.output.EUR-11.CNRM.ECMWF-ERAINT.evaluation.r1i1p1.ALADIN53.v1.day.tasmax**  
 Data Node: esg.cnrm-game-meteo.fr

- Motivace:
  - **analyzovat, zda extrémní horké vlny v modelech nastávají ze stejných důvodů jako v reálném světě**
- Hlavní cíle práce:
  - Vyhodnotit schopnosti RCM simulovat výrazné a dlouhotrvající období vysokých teplot v létě
  - Zjistit, zda meteorologické podmínky během extrémních horkých vln jsou simulovány realisticky
  - → cirkulace, srážky, interakce zemský povrch ↔ atmosféra

- 14 simulací RCM z databáze CORDEX řízených GCM

	CNRM	HadGEM	ICHEC	IPSL	MPI
CLM	x	x	x		x
HIRHAM			x		
WRF				x	
RACMO		x	x		
REMO					x
RCA	x	x	x	x	x

- horizontální krok sítě 12,5 km, časový krok 24h
- časové období 1970–2016 (historické simulace do 2005, scénářový běh 2006–2016)
- veličiny „tasm<sub>max</sub>, pr, psl, zg500, ua850, va850, rsds, rsus, hfls, hfss“

- Referenční data:
- gridová databáze E-OBS (interpolovaná staniční data z ECA&D – „tasmax a pr“)
- celoevropské pokrytí (nad pevninou)
- horizontální krok sítě 25 km
- průběžně aktualizováno



The screenshot shows the ECA&D website interface. At the top, there is a navigation bar with links for Home, FAQ, Daily data, Indices of extremes, Extreme events, and Project info. Below this is a secondary navigation bar with links for See also, KNMI Climate Explorer, ICA&D, and UERRA project. The main content area displays the title "E-OBS gridded dataset" and a URL: <http://www.ecad.eu/>. There is a logo for ENSEMBLES, which consists of a blue square with yellow stars and the word "ENSEMBLES" below it. The text below the logo states: "This is the download page for the ENSEMBLES daily gridded observational dataset for precipitation, temperature and sea level pressure in Europe called E-OBS. Bookmark this page for future direct access!". A list of links is provided, including "Actual version and update policy", "E-OBS datafiles", "Access to smaller chunks", "OPeNDAP access", "Datafiles 2016 and 2017", "Visualize daily maps", "Access to underlying station data", "Citation and acknowledgement", "Guidance for users", "Terms of use", and "Example using E-OBS". Below the links, there is a section titled "Actual version and update policy" which explains that ECA&D staff will maintain and update the E-OBS gridded dataset. It mentions the release of version 2.0 and the setup of a new registration system. A button labeled "Register as an E-OBS user" is visible. At the bottom, there is a table with columns for Version, Release date, Period covered, and Modification.

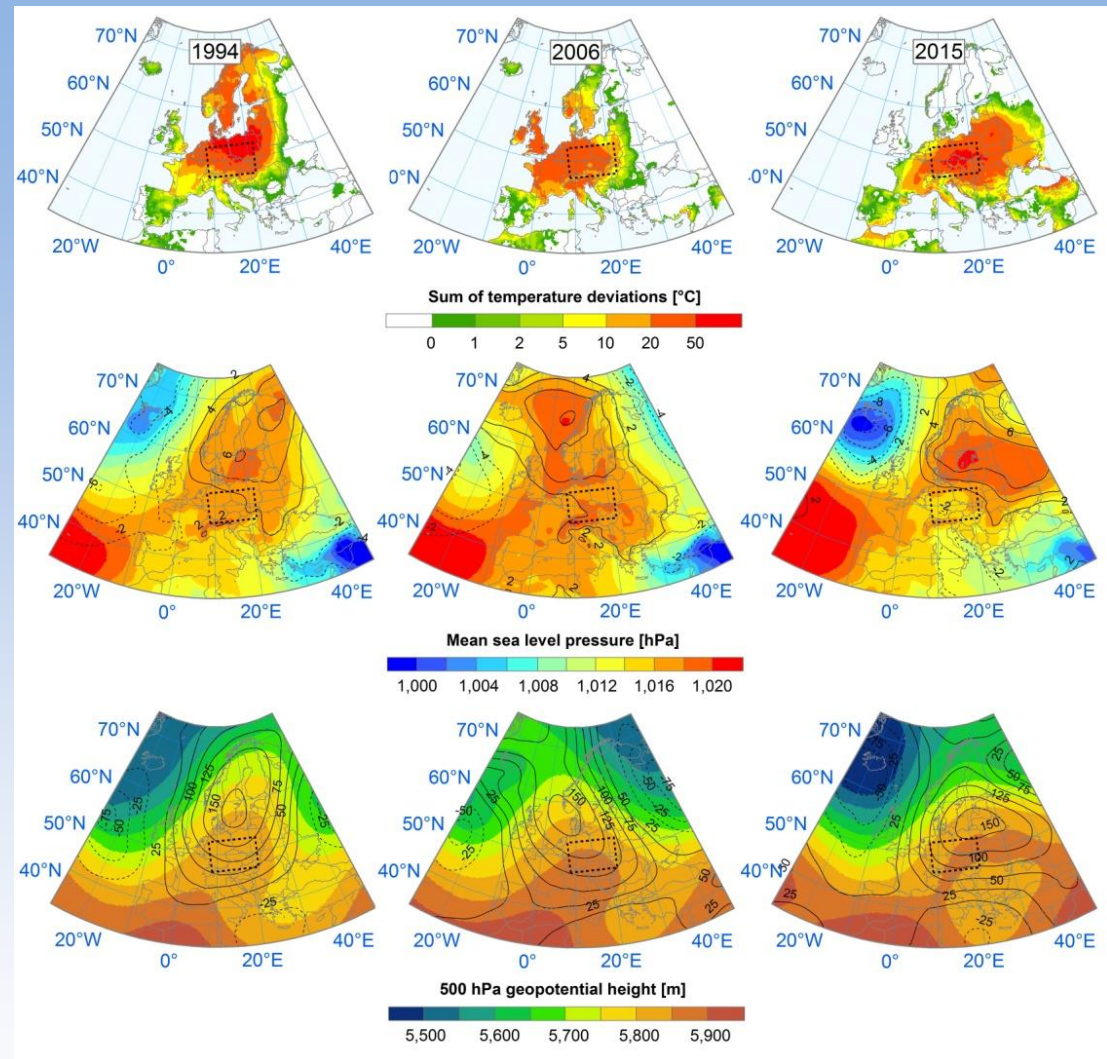
Version	Release date	Period covered	Modification
<a href="#">15.0</a>	June 2017	1950-01-01 - 2016-12-31	New stations have been included for Montenegro and updates have been included for Estonia, Israel, Hungary, UK and France. Monthly updates are continued for Germany, Czech Republic, Bosnia and Herzegovina, Norway, Slovenia, Finland, Ireland, Sweden, Luxembourg, Netherlands, Portugal, Spain and Switzerland. More detailed information can be found on the <a href="#">page comparing versions 15.0 and 14.0</a> .



- Referenční data:
- reanalýza ERA-Interim (zbylé veličiny)
  - globální pokrytí (možnost volby oblasti)
  - horizontální krok sítě  $0,125^{\circ}$ – $3^{\circ}$
  - průběžně aktualizováno

The screenshot shows the ERA-Interim data selection interface on the ECMWF website. The page title is "ERA Interim, Daily". It includes a navigation menu with options like "About", "Forecasts", "Computing", "Research", and "Learning". The main content area is titled "ERA Interim, Daily" and contains a "Please login before retrieving data from this dataset server." message. Below this, there are sections for "Select date" and "Select a list of months". The "Select a list of months" section features a calendar grid for years from 1979 to 2017, with months from Jan to Dec. The "Select time" section offers time intervals: 00:00:00, 06:00:00, 12:00:00, and 18:00:00. The "Select step" section is partially visible at the bottom.

- 3 extrémní horké vlny v referenčních datech
  - anticyklona a kladné anomálie zg500 nad Skandinávií
  - srážkový deficit během i před událostí
  - nadprůměrné množství slunečního záření
  - snížený tok latentního tepla

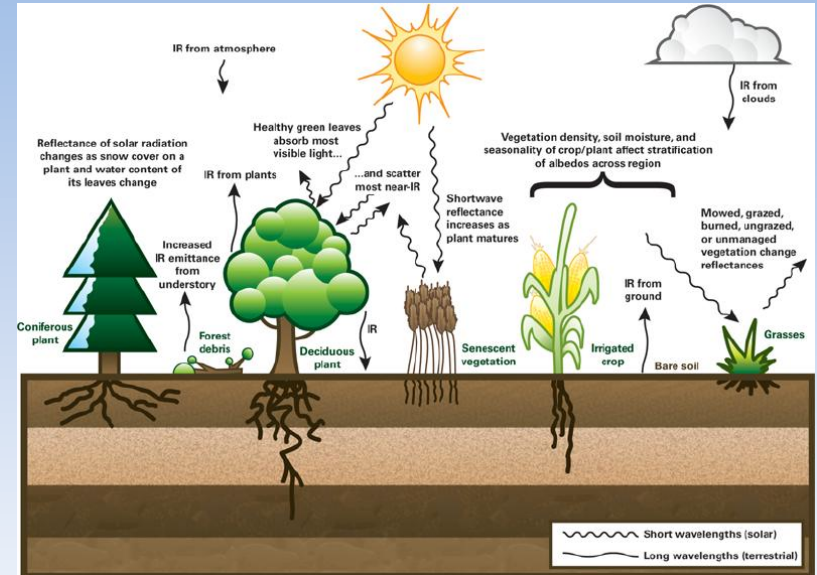
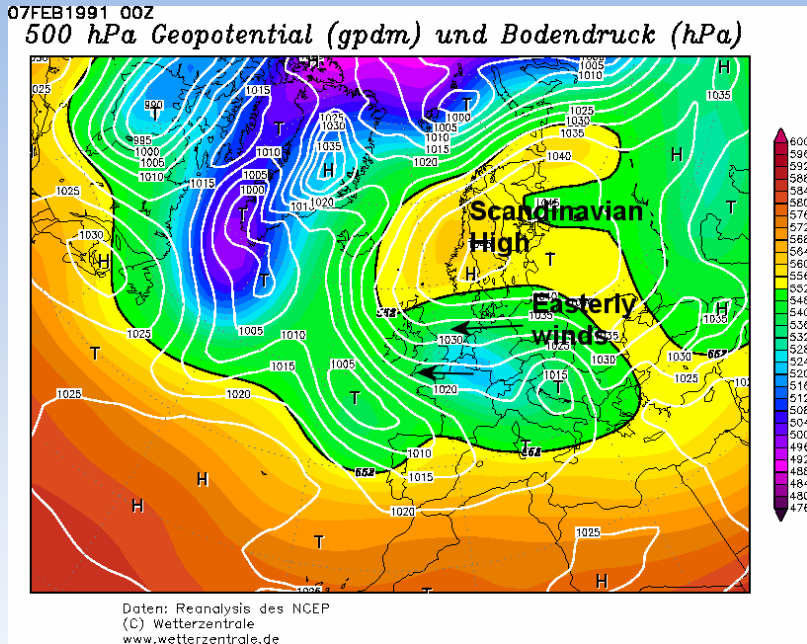


16 dní

11 dní

13 dní

- Synergické působení makro- (cirkulace atmosféry) a mikro- (interakce zemský povrch ↔ atmosféra) faktorů

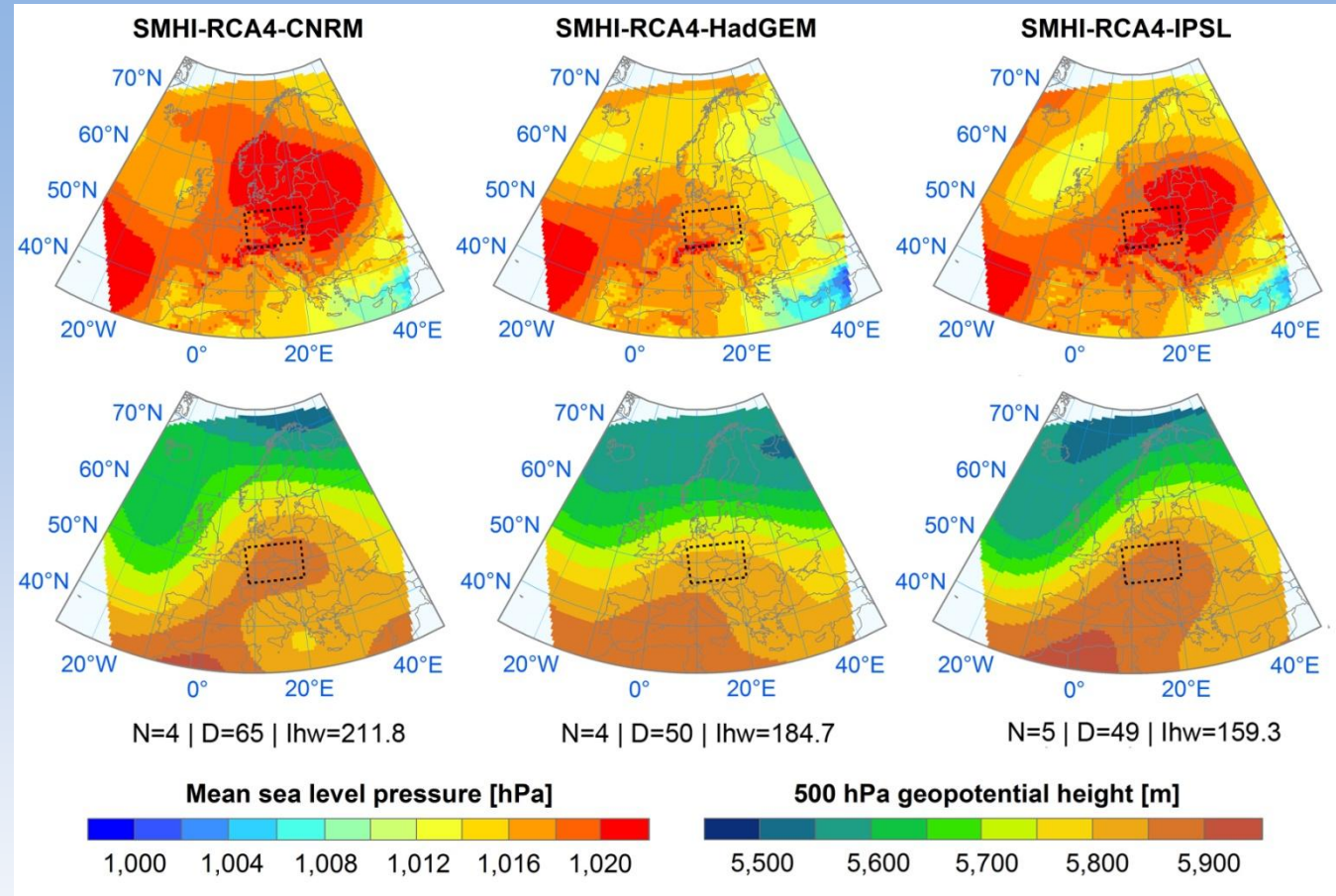


- Jak jsou tyto procesy simulovány v RCM?

- 13 ze 14 RCM simulovalo alespoň 1 extrémní horkou vlnu
- Velké rozdíly mezi jednotlivými modely v počtu a extremitě horkých vln
- Meteorologické faktory během simulovaných horkých vln často neodpovídaly pozorováním
- V některých případech se extrémní horké vlny vyskytly i přes nepříznivé cirkulační poměry → přítomnost výjimečně suchého prostředí
- Tento mechanismus fungoval i obráceně



- 3 RCM s největší extremitou horkých vln
- Rozdílné vazby mezi cirkulací a tokem latentního tepla



1,2

**Bowen ratio**

1,4

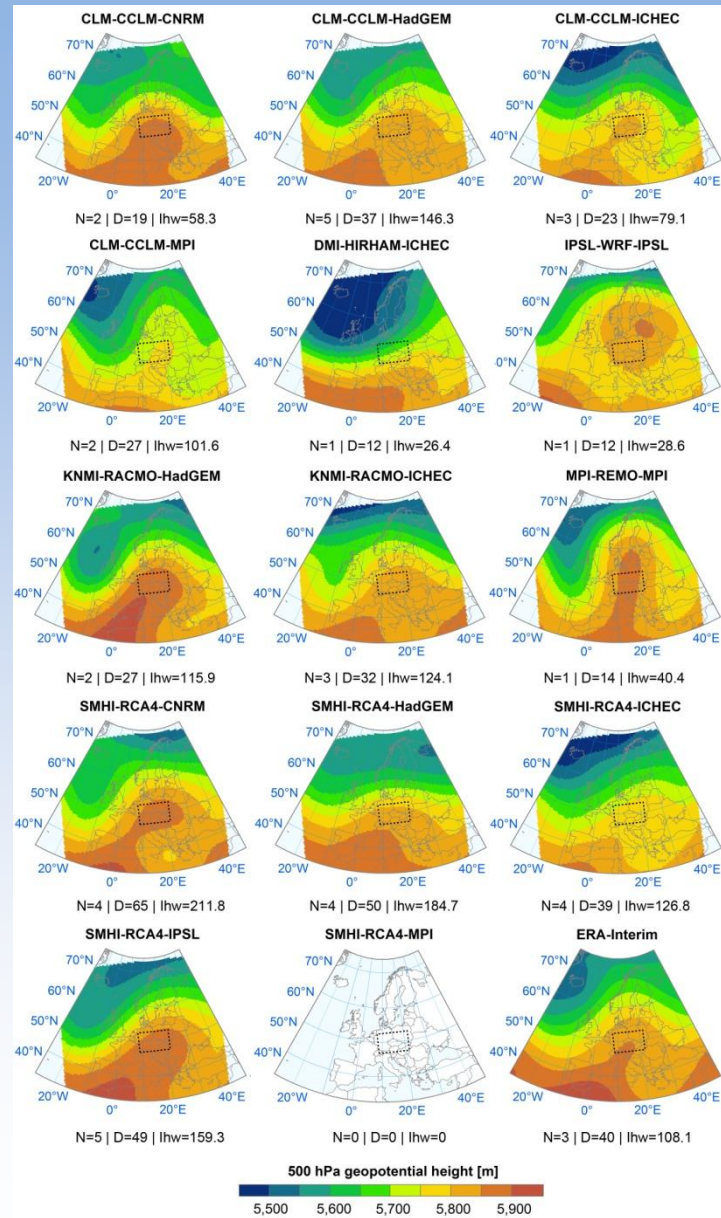
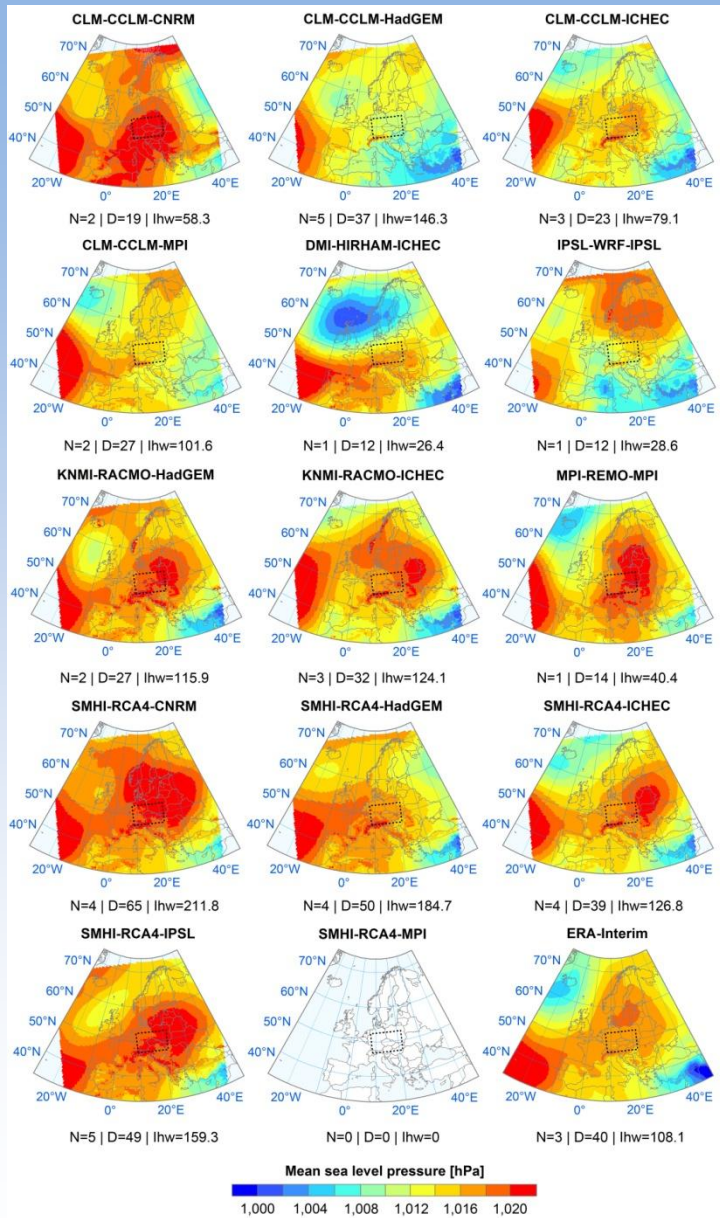
0,4

**Extremita**

212

184

159



- Velké množství volně dostupných simulací RCM v databázi CORDEX i dat pro jejich validaci
- Rozdílné mechanismy výskytu extrémních horkých vln v RCM ve srovnání s pozorováními
- To by mělo být bráno v úvahu při analýze a (opatrné) interpretaci projekcí možného budoucího klimatu

Clim Dyn  
DOI 10.1007/s00382-017-3873-9



---

## **Evaluation of major heat waves' mechanisms in EURO-CORDEX RCMs over Central Europe**

Ondřej Lhotka<sup>1,2</sup>  · Jan Kyselý<sup>1,3</sup> · Eva Plavcová<sup>1</sup>

# DĚKUJI ZA POZORNOST