



n é b i h

Termőföldtől az asztalig

## NEMZETI ÉLELMISZERBIZTONSÁGI HIVATAL

### *VÁLTOZÁSOK FOLYÓINK FORRÁSVIDÉKÉN: A CARPATHCC PROJEKT NÉHÁNY EREDMÉNYE*

### *CHANGING CONDITIONS AT THE HEADWATERS OF HUNGARIAN RIVERS: EXCERPTS FROM THE RESULTS OF THE CARPATHCC PROJECT*

Bálint Gábor és munkatársai  
VITUKI-Hungary



BUDAPEST, 2013. október 2.



# CONTRIBUTORS

Albert Kornél\*,  
Bálint Gábor\*,  
Barcza Zoltán,\*\*  
Dobor Laura\*\*,  
Dobos Endre\*\*\*,  
Hegedüs András\*\*\*,  
Hirling Bálint\*,  
Kamila Hlavcová+,  
Kling Zoltán\*,  
Kondor Attila Csaba++,  
Lipták Gábor \*  
Nováky Béla\*,

Orosz Balázs++  
Jan Szolgay+  
Vágó János\*\*\*

\*VITUKI – Hungary

\*\*ELTE TTK

\*\*\*Miskolci Egyetem

+Szlovák Műszaki Egyetem

++Aquaprofit

# ELŐZMÉNYEK ANTECEDENTS



Budapest, 2013. október 2.

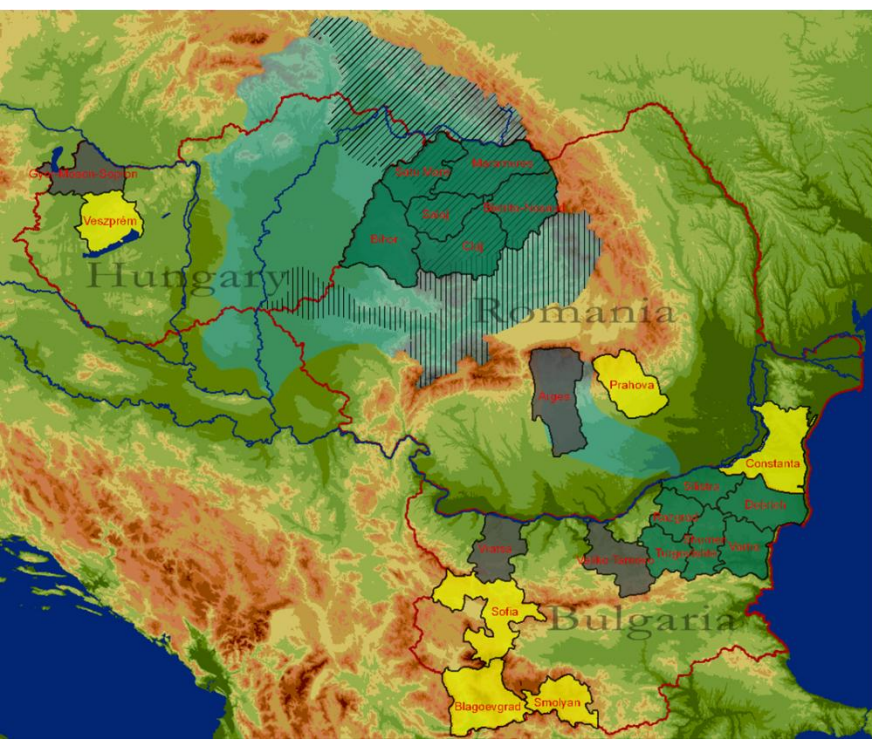




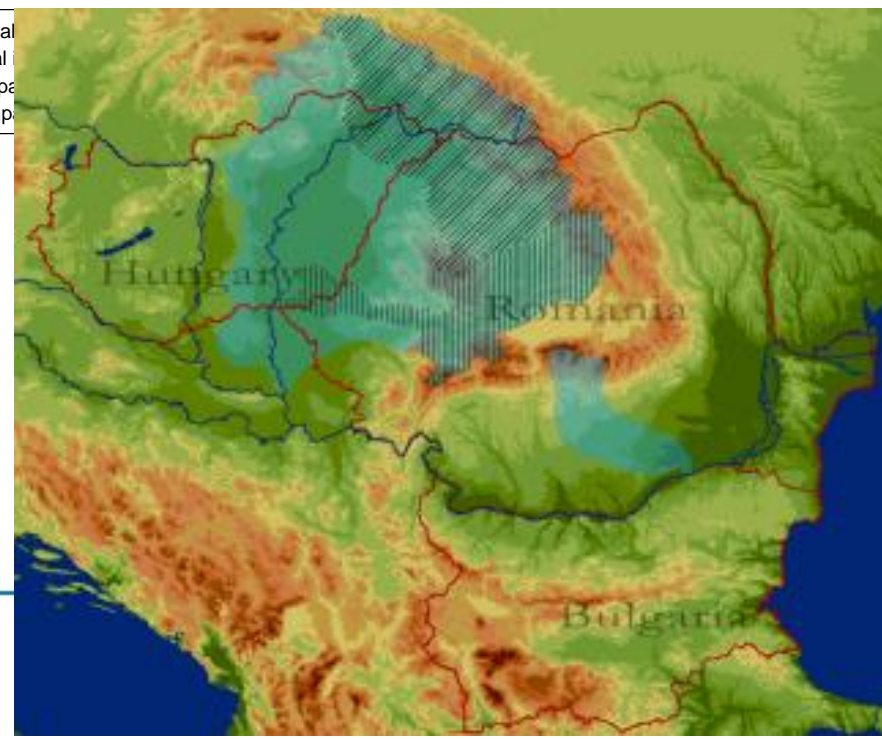
# CLimate ChAnge and VAriability: Impact on Central and EAsTern EuROpe

Coordinator: Max Planck Institute for Meteorology, Hamburg, Daniela Jacob

Duna-medence, Magyarország, Románia, Bulgária



- hydrological
- agricultural
- energy impact
- tourism impact





## Effects of Climate Change On the inland waterway NETWORKS

Christophe Heyndrickx (project coordinator)



VU University Amsterdam

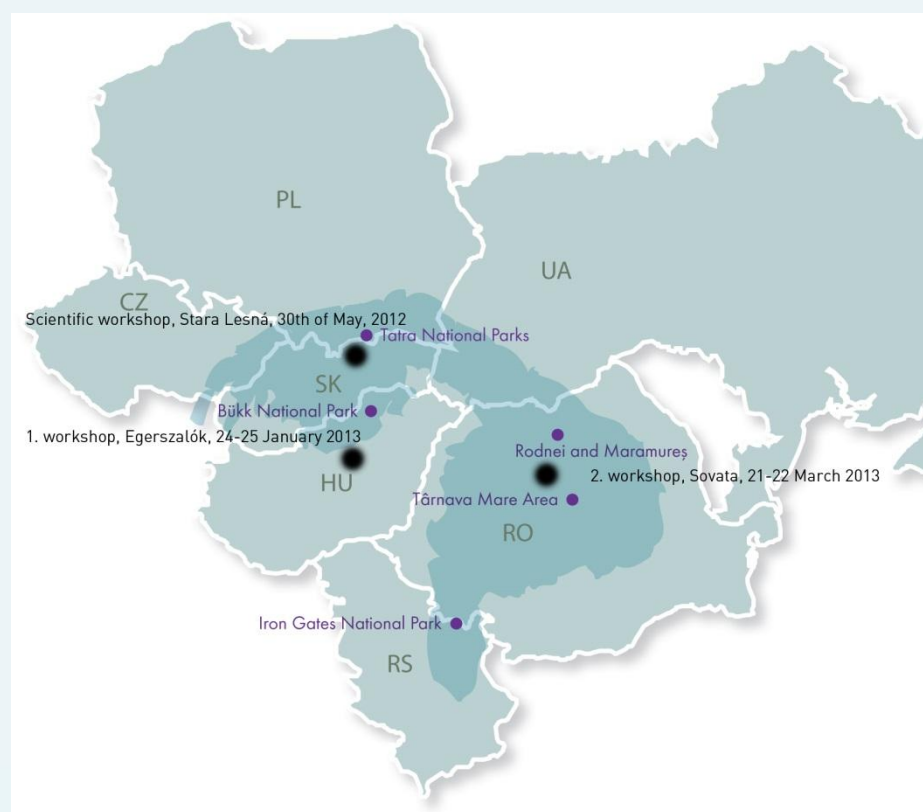


Koninkrijk Nederlands  
Meteorologisch Instituut  
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

# Projekt:

(1) Az éghajlatváltozással szembeni sérülékenység becslése – vízkészletek, ökológiai rendszerek, haszonvételek

(2) A Kárpát –térségben fenntartható alkalmazkodási beavatkozások – széles portfólió



# ACKNOWLEDGEMENTS

# REFERENCES

Szalai et al, Lakatos et al. CARPATCLIM

Jacob et al, Wegener Center - Graz, VITUKI –Budapest CLAVIER

- Themessl MJ, Gobiet A, Leuprecht A (2011)  
Empirical-statistical downscaling and error correction of daily precipitation from regional climate models. Int J Climatol 31(10):1530{1544
- Themessl MJ, Gobiet A, Heinrich G (2012)  
Empirical-statistical downscaling and error correction of regional climate models and its impact on the climate change signal. Clim Change 112(2):449{468
- Dobor L., Barcza Z., Havasi Á., Hlásny T. (2012):  
Construction of a daily meteorological database for climate change related impact studies. In: Proceedings, The Atmosphere as risk and resource (eds.: Mika, J. et al.). 23 November, 2012, Eger, Hungary. FORESEE
- Dobor L., Barcza Z., Hlásny T., Havasi Á., (2013):  
Creation of the FORESEE database to support climate change related impact studies In: Proceedings, International Scientific Conference for PhD Students, March 19-20, 2013, Győr, Hungary. (submitted, accepted) FORESEE
- Nováky B., Varga Gy., (2012):  
Hóviszonyok alakulása három magyarországi állomás adatai alapján. Magyar Hidrológiai Társaság XXX. Országos Vándorgyűlése, Kaposvár, 2012. július4-6
- Koch, H; J Stagl, F Hattermann, P Werner, S Lange  
Projections of Regional Climate Models used in the CarpathCC-Framework ((Potsdam Institute for Climate Impact Research; Department Climate Impacts and Vulnerabilities) PIK CarpathCC contribution

# ANALYSES OF HYDROLOGICAL IMPACT

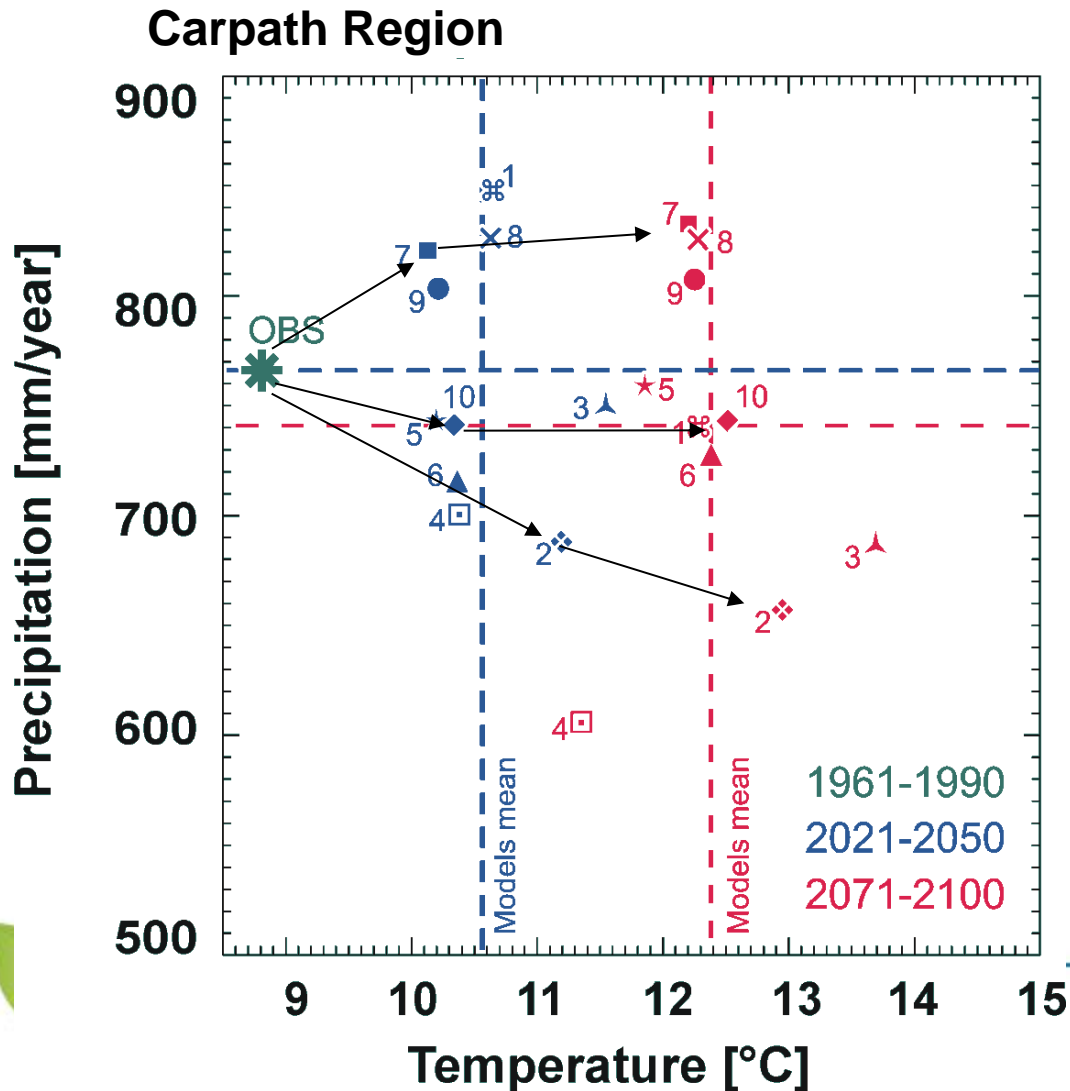
- **Meteorological input, uncertainties**
- **Changes in the hydrological regime:**
  - Seasonal changes of runoff,
  - Floods and droughts
- **At the edge of the cryosphaere:**
  - Water temperatures, ice phenomena,
  - Snow pack



# BIAS REMOVED DOWNSCALED RCM RUNS FORESEE and CLAVIER

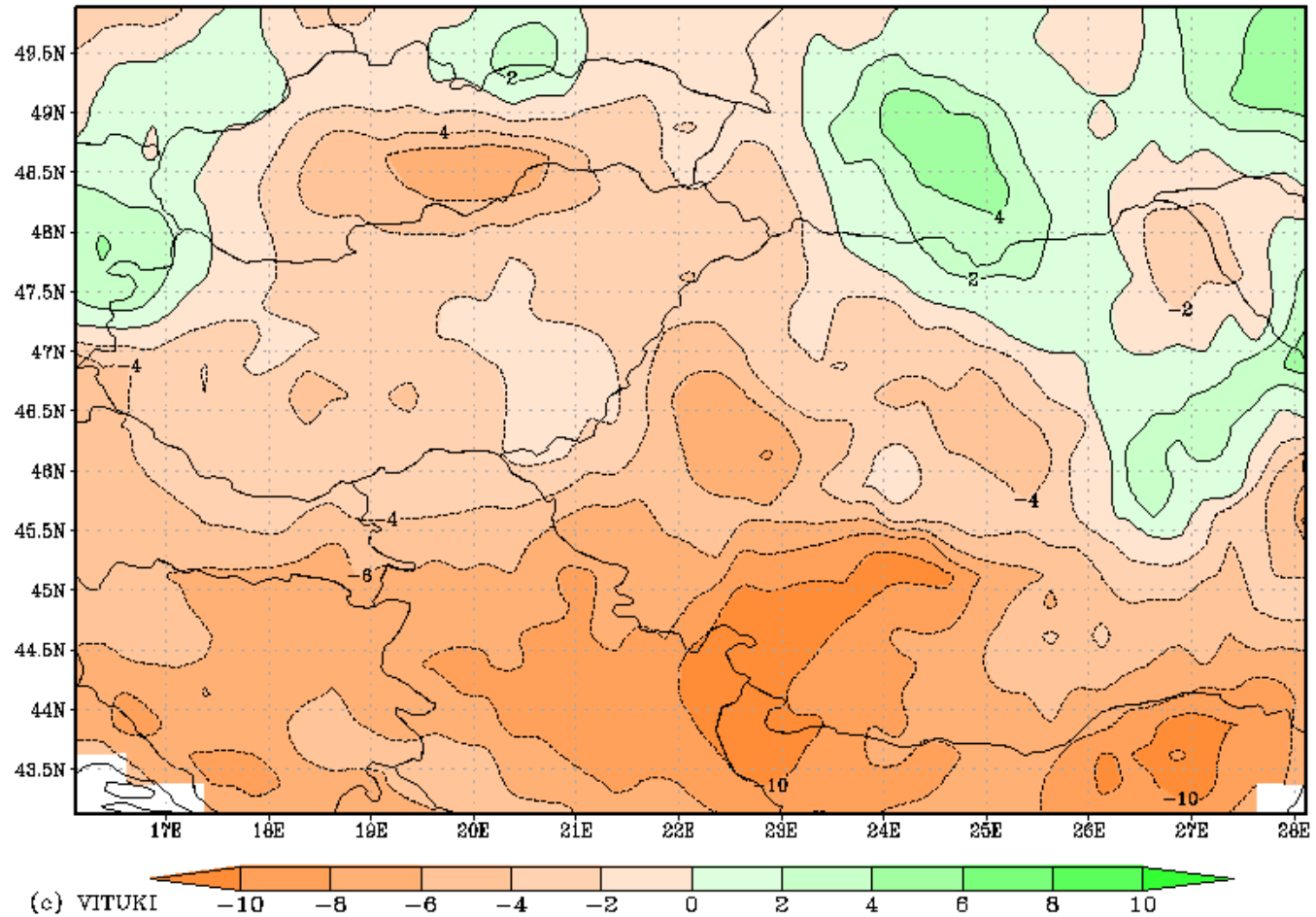
model ID	model name (RCM-GCM)	Developing institute
1	ALADIN-ARPEGE	National Centre for Meteorological Research (CNRM)
2	CLM-HadCM3Q0	Swiss Federal Institute of Technology Zürich (ETHZ)
3	HadRM3Q0- HadCM3Q0	Hadley Centre for Climate Prediction and Research (HC)
4	HIRHAM5-ARPEGE	Danish Meteorological Institute (DMI)
5	HIRHAM5-ECHAM5	Danish Meteorological Institute (DMI)
6	RACMO-ECHAM5	Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI)
7	RCA-ECHAM5	Sweden's Meteorological and Hydrological Institute (SMHI)
8	RCA-HadCM3Q0	Sweden's Meteorological and Hydrological Institute (SMHI)
9	REGCM-ECHAM5	The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics (ICTP)
10	REMO-ECHAM5 REMO 5.7	MAX-PLANCK-INSTITUTE FOR METEOROLOGY (MPI) + CLAVIER team

# BIAS REMOVED RCM RUNS : temperature - precipitation

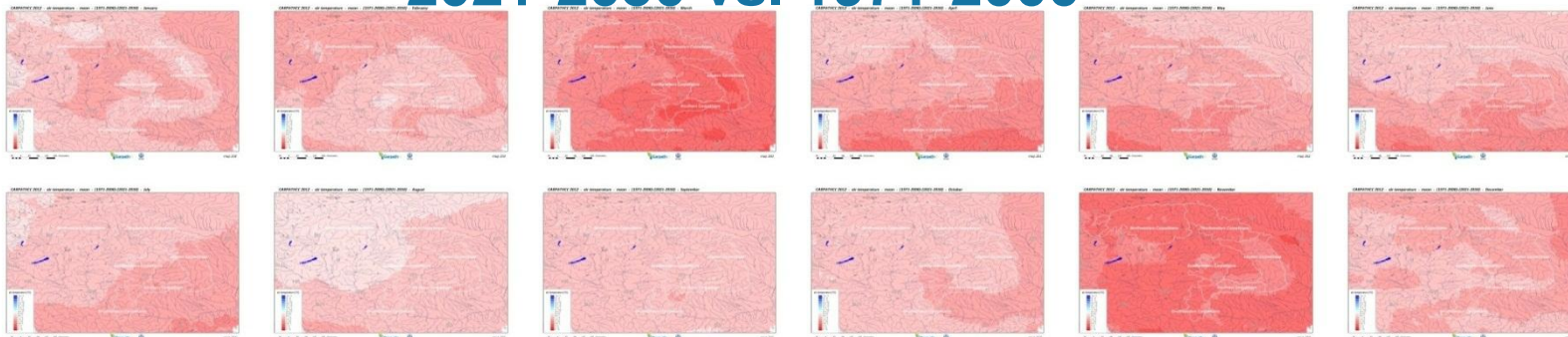


	RCM-GCM
1	ALADIN-ARPEGE
2	CLM-HadCM3Q0
3	HadRM3Q0- HadCM3Q0
4	HIRHAM5-ARPEGE
5	HIRHAM5-ECHAM5
6	RACMO-ECHAM5
7	RCA-ECHAM5
8	RCA-HadCM3Q0
9	REGCM-ECHAM5
10	REMO-ECHAM5

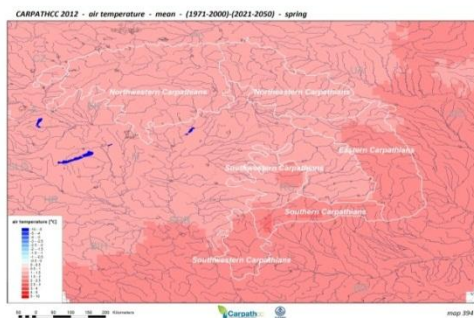
**Difference of the mean precipitation sum  
between the periods of 1961–1990 and 2021–2050 [%]  
REMO 5.7 A1B**



# A léghőmérséklet havi és évszakos változásai REMO 5.7 2021-2050 vs. 1971-2000



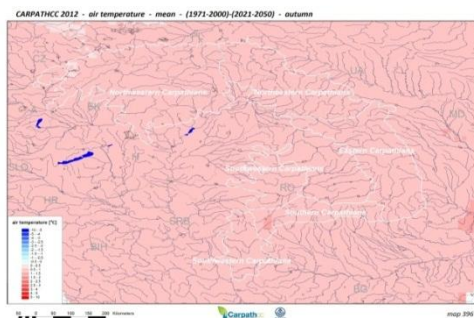
Spring  
MAM



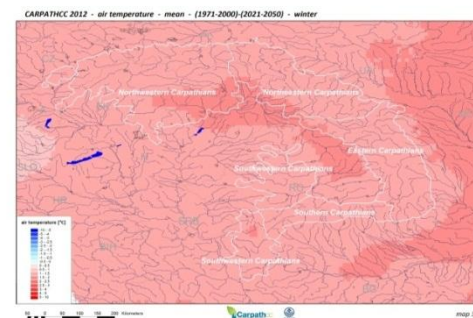
Summer  
JJA



Autumn  
SON



Winter  
DJF



# PIK

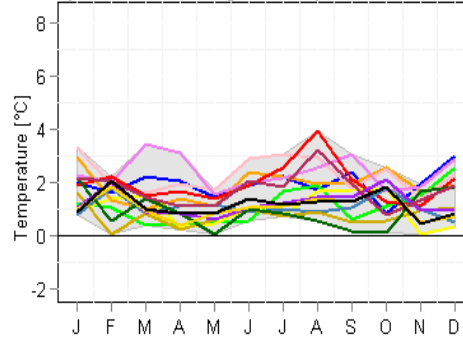
A léghőmérséklet,  
csapadék és  
éghajlati vízmérleg  
változása

Bal 2021-2050 és  
Jobb 2071-2100

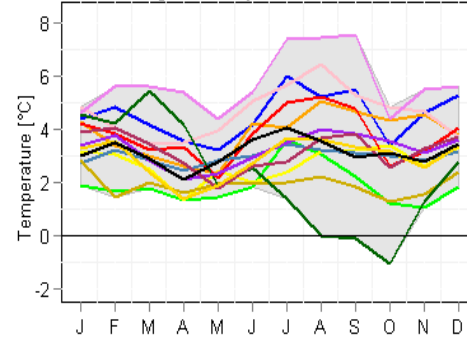
vs.

1971-2000

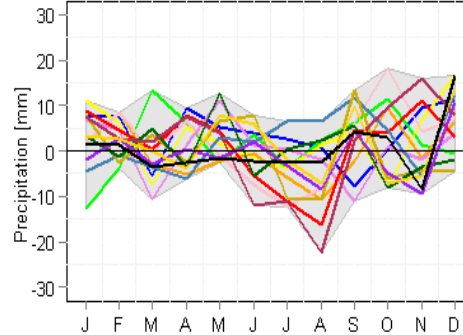
CarpathCC area : Changes in Temperature 2021-2050



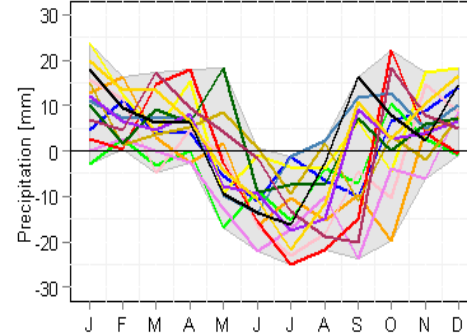
Changes in Temperature 2071-2100



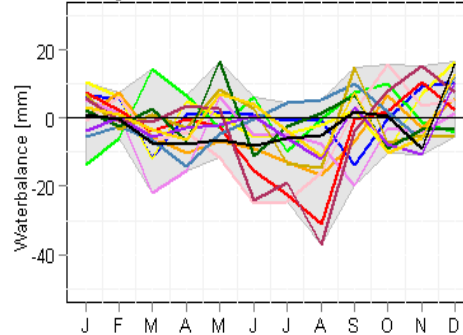
Changes in Precipitation 2021-2050



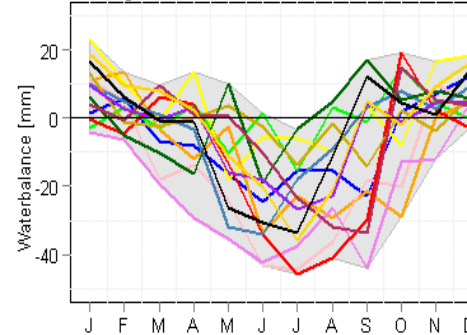
Changes in Precipitation 2071-2100



Changes in Climatic Waterbalance 2021-2050



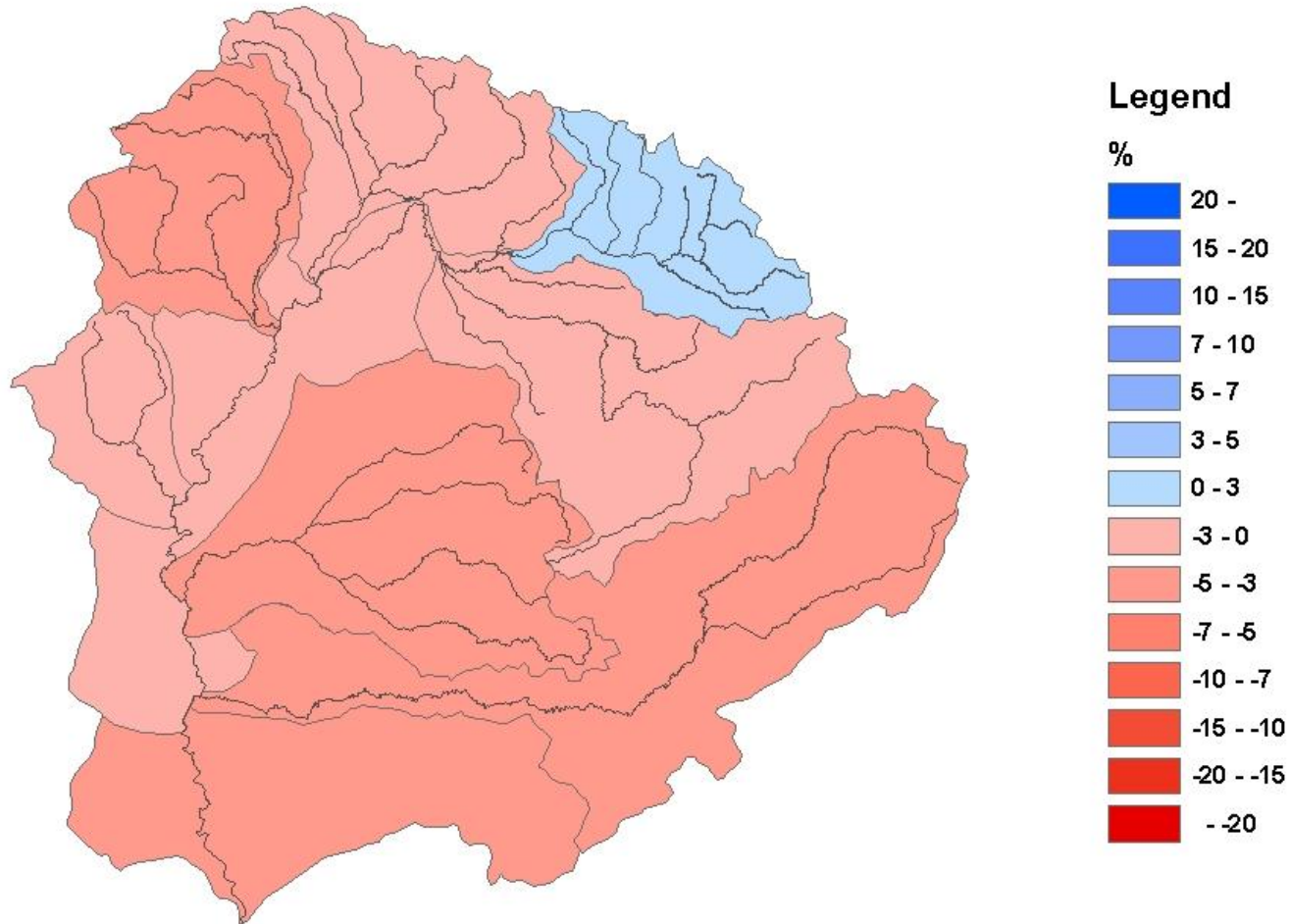
Changes in Climatic Waterbalance 2071-2100



SRES A1B Scenario

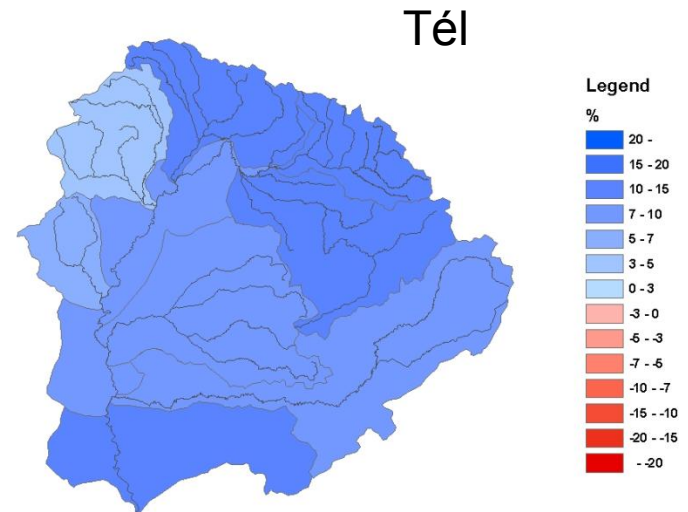
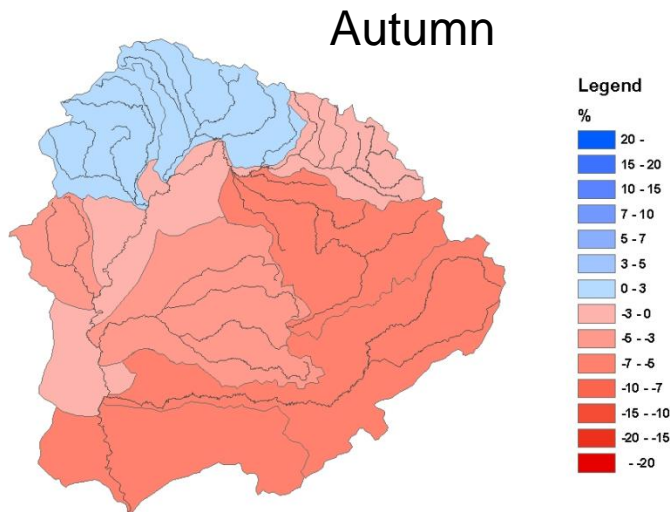
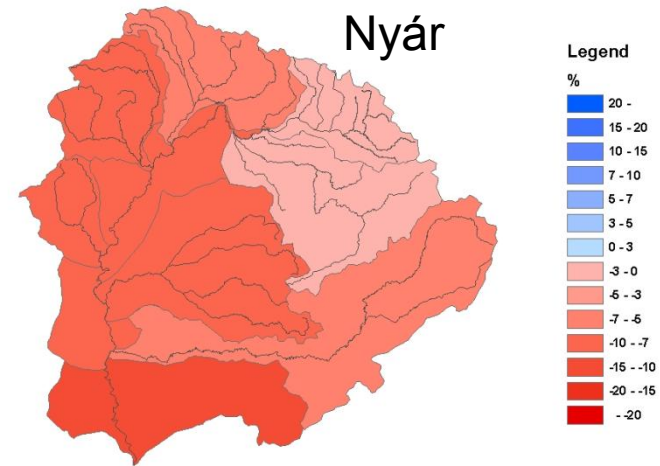
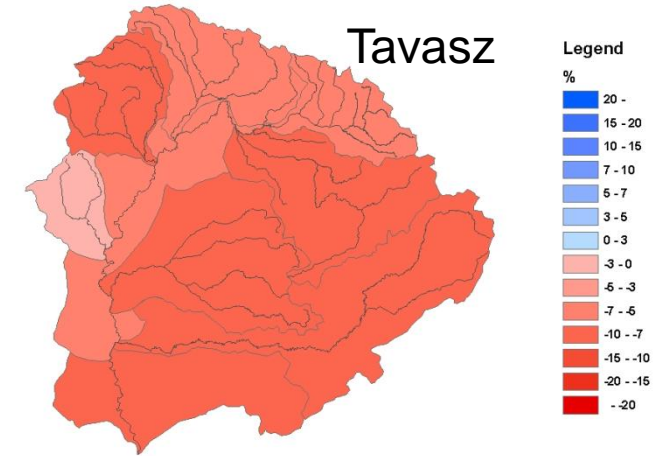
- Arpege-DMI
- HadCM3Q0-MPI
- HadCM3Q0-ETHZ
- HadCM3Q0-HadRM3Q0
- HadCM3Q3-HadRM3Q3
- HadCM3Q3-SMHI
- HadCM3Q16-C4I
- HadCM3Q16-HadRM3Q16
- ECHAM5-SMHI
- ECHAM5-KMNI
- ECHAM5-ITCP
- ECHAM5-DMI
- BCM-SMHI
- BCM-DMI

# AZ ÉVES CSAPDÉK RÉSZVÍZGYŰJTŐNKÉNTI VÁLTOZÁSA A TISZA VÍZGYŰJTŐJÉN (1961-1990 ÉS 2021-2050) REMO 5.7 FUTTATÁSOK [ % ]

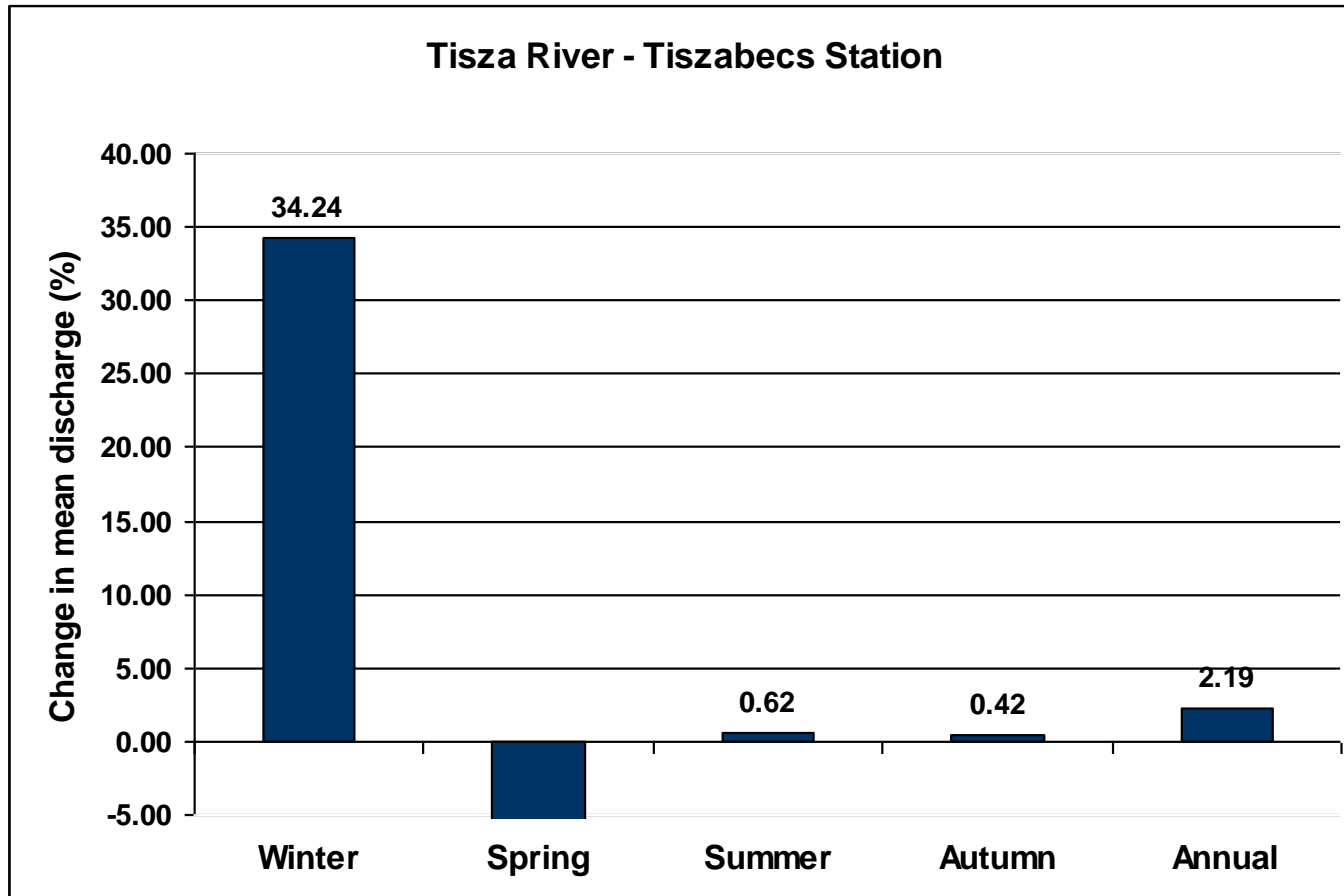


# AZ ÉVSZAKOS CSAPADÉK RÉSZVÍZGYŰJTŐNKÉNTI VÁLTOZÁSA A TISZA VÍZGYŰJTŐJÉN (1961-1990 ÉS 2021-2050)

## REMO 5.7 FUTTATÁSOK [ % ]

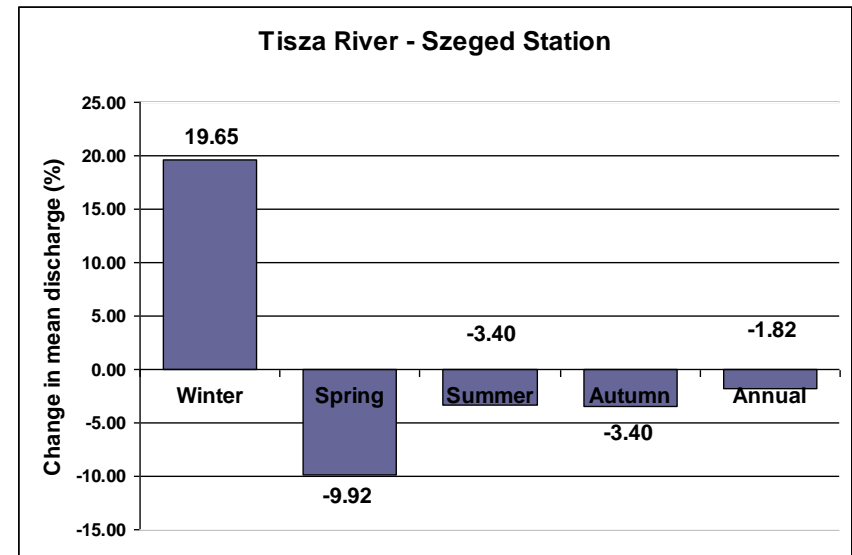
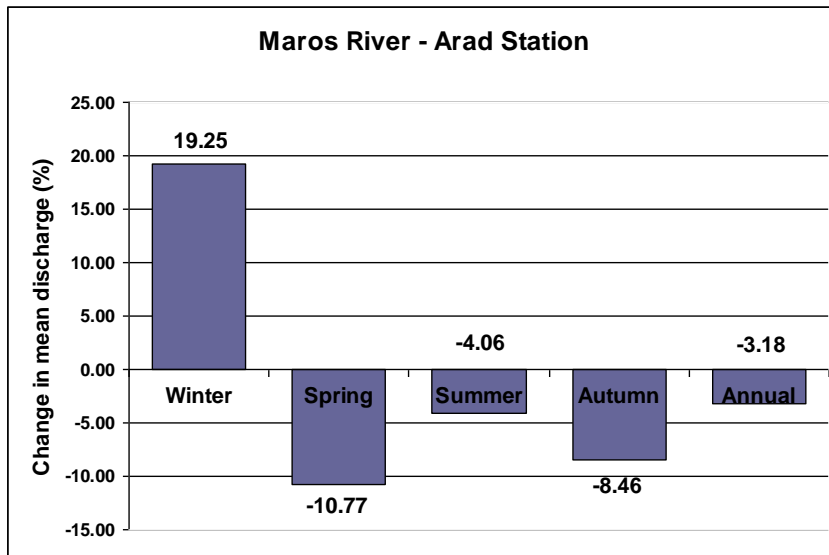


# SEASONAL CHANGES OF STREAMFLOW UPPER-TISZA 2021-2050 vs. 1961-1990

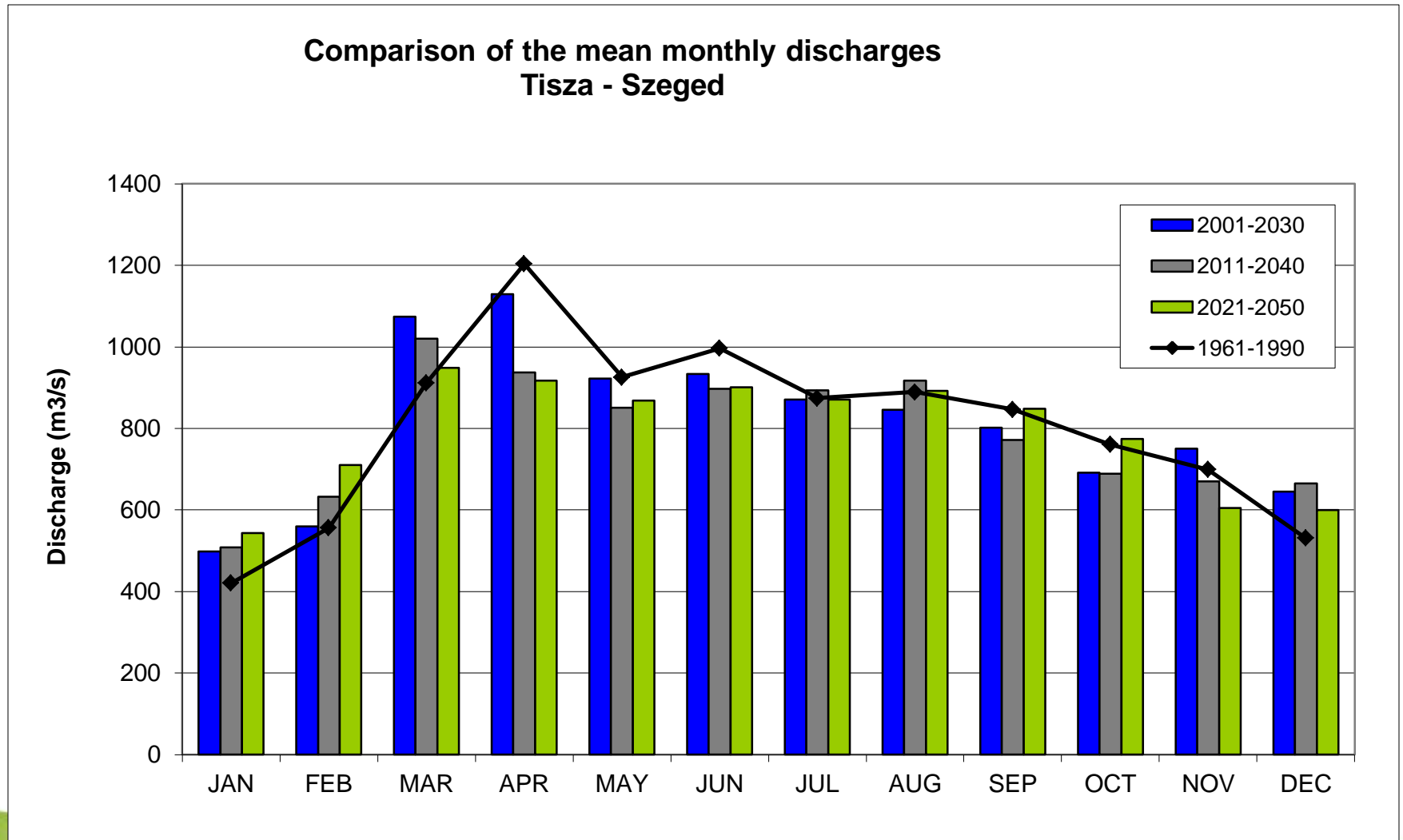




# SEASONAL CHANGES OF STREAMFLOW LOWER-TISZA 2021-2050 vs. 1961-1990



# A HARMINCÉVENKÉNTI HAVI VÍZHOZAMOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA JÖVŐ (2001-2030, 2011-2040, 2021-2050) MÚLT (1961-1990), TISZA - SZEGED

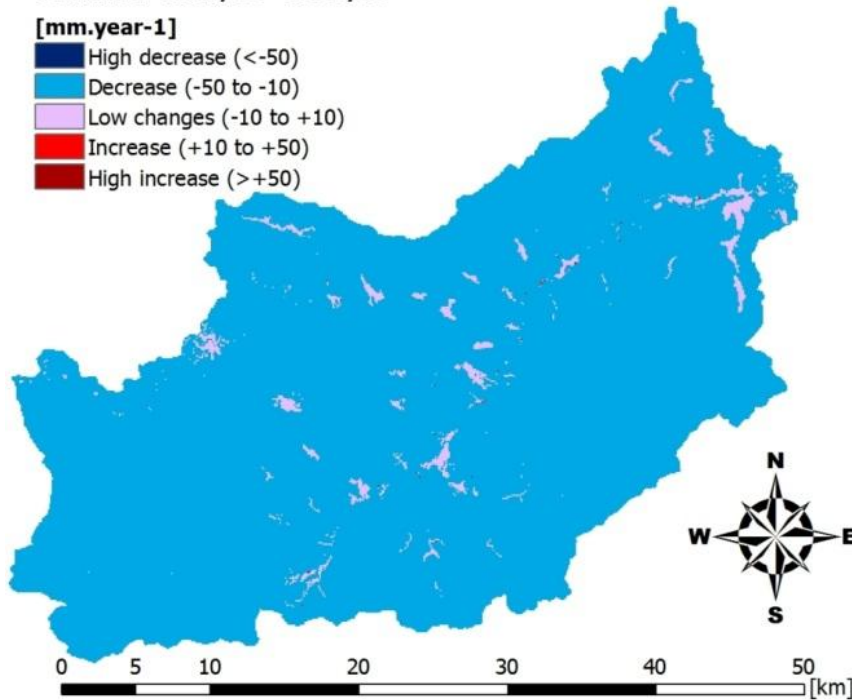


# HIGH TATRA

**Total flow 2001/30 - 1961/90**

[mm.year-1]

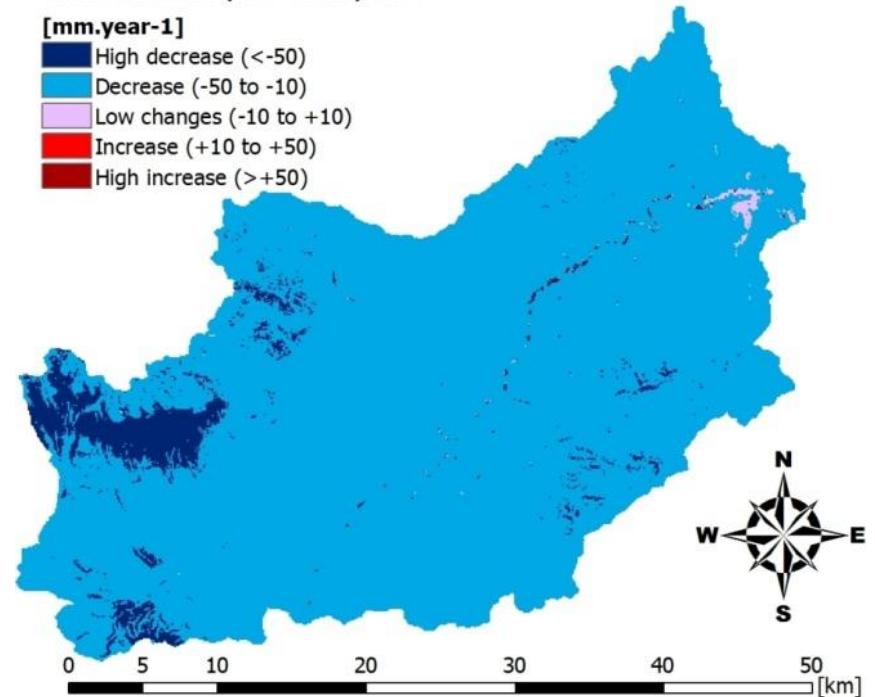
- High decrease (<-50)
- Decrease (-50 to -10)
- Low changes (-10 to +10)
- Increase (+10 to +50)
- High increase (>+50)



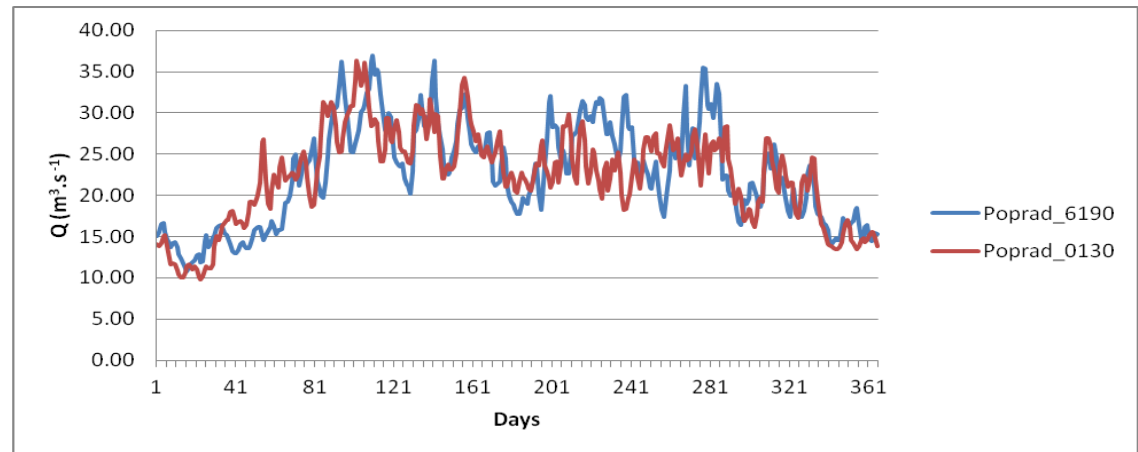
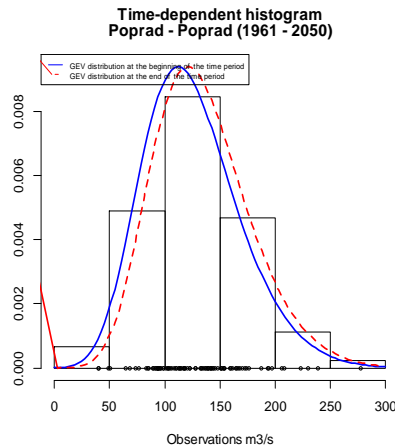
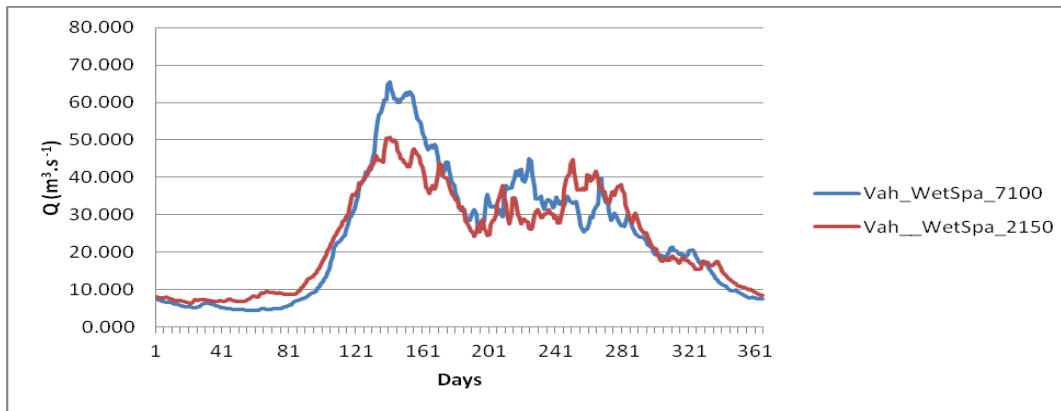
**Total flow 2021/50 - 1971/2000**

[mm.year-1]

- High decrease (<-50)
- Decrease (-50 to -10)
- Low changes (-10 to +10)
- Increase (+10 to +50)
- High increase (>+50)

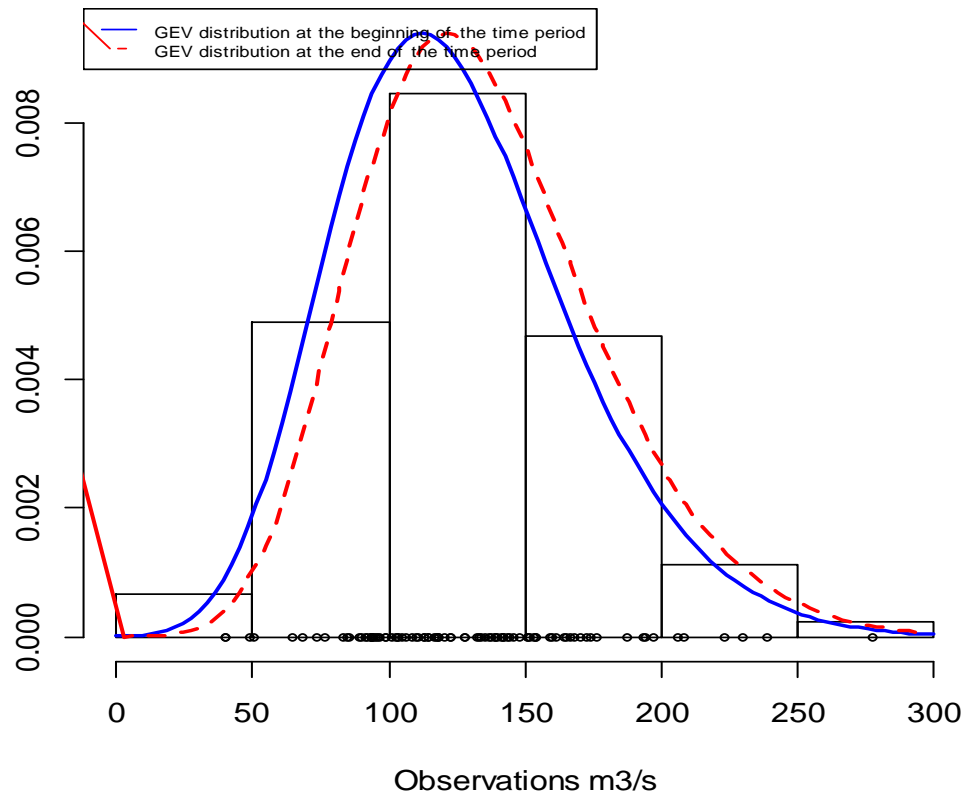


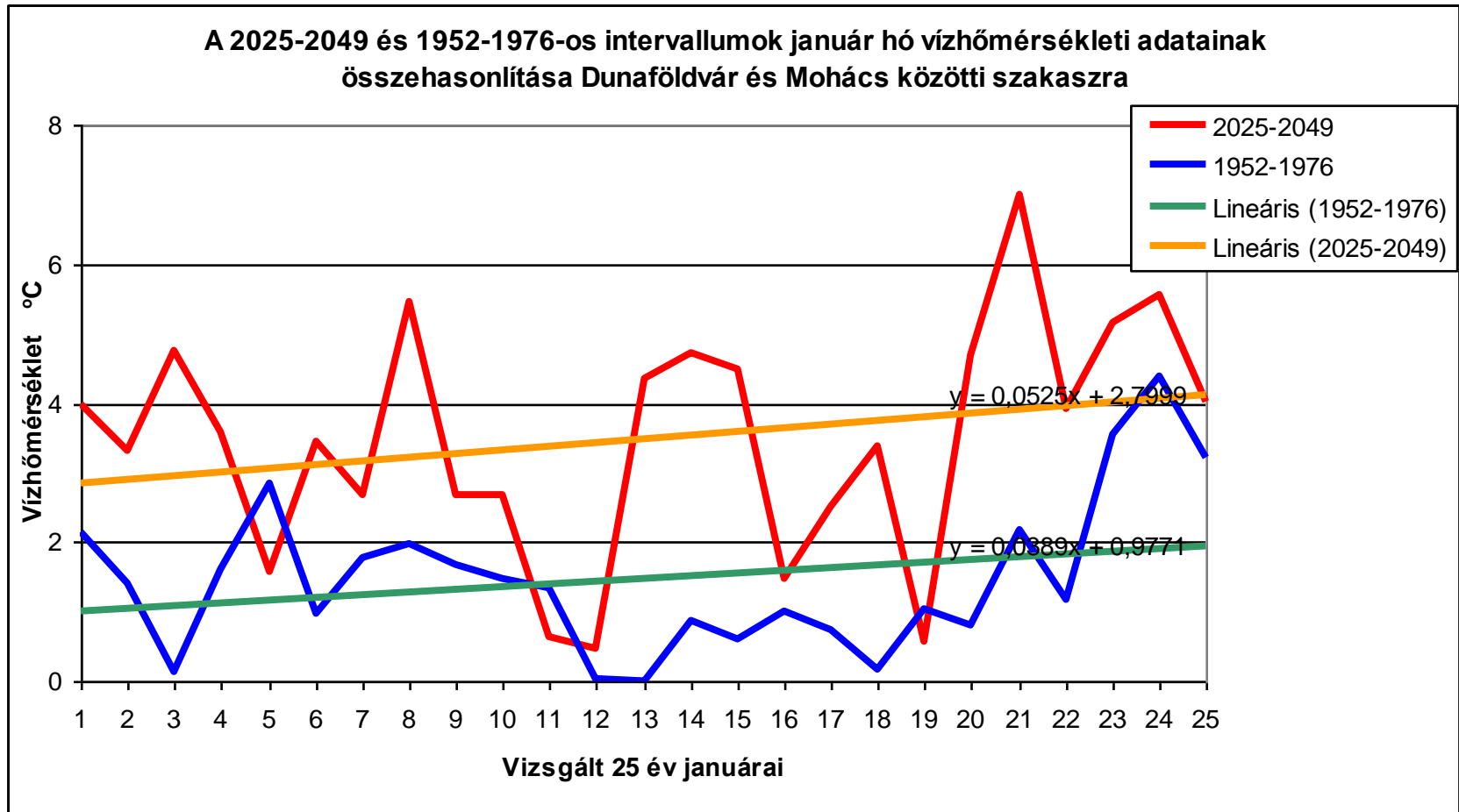
# HIGH TATRA hydrological regime



# HIGH TATRA hydrological regime

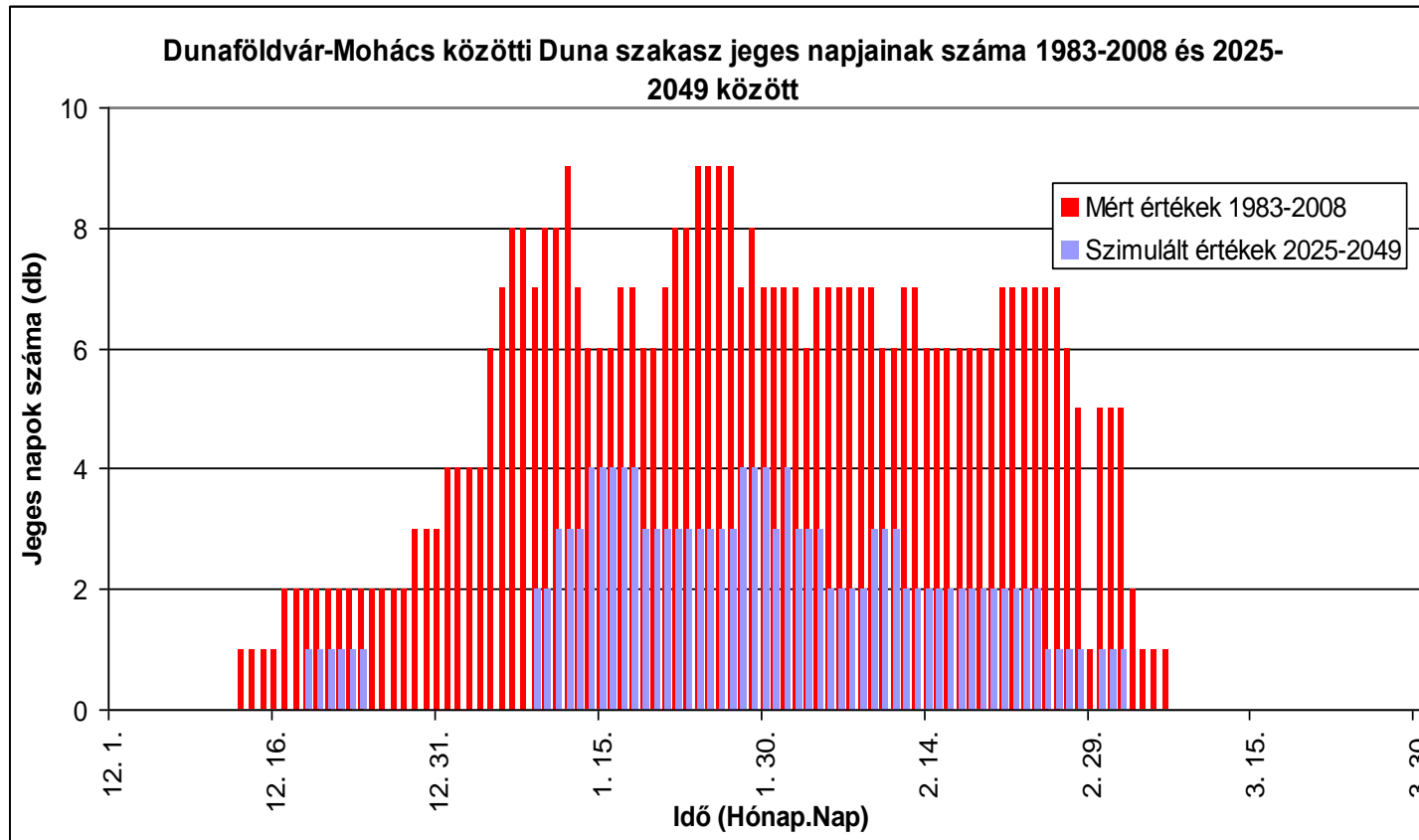
Time-dependent histogram  
Poprad - Poprad (1961 - 2050)

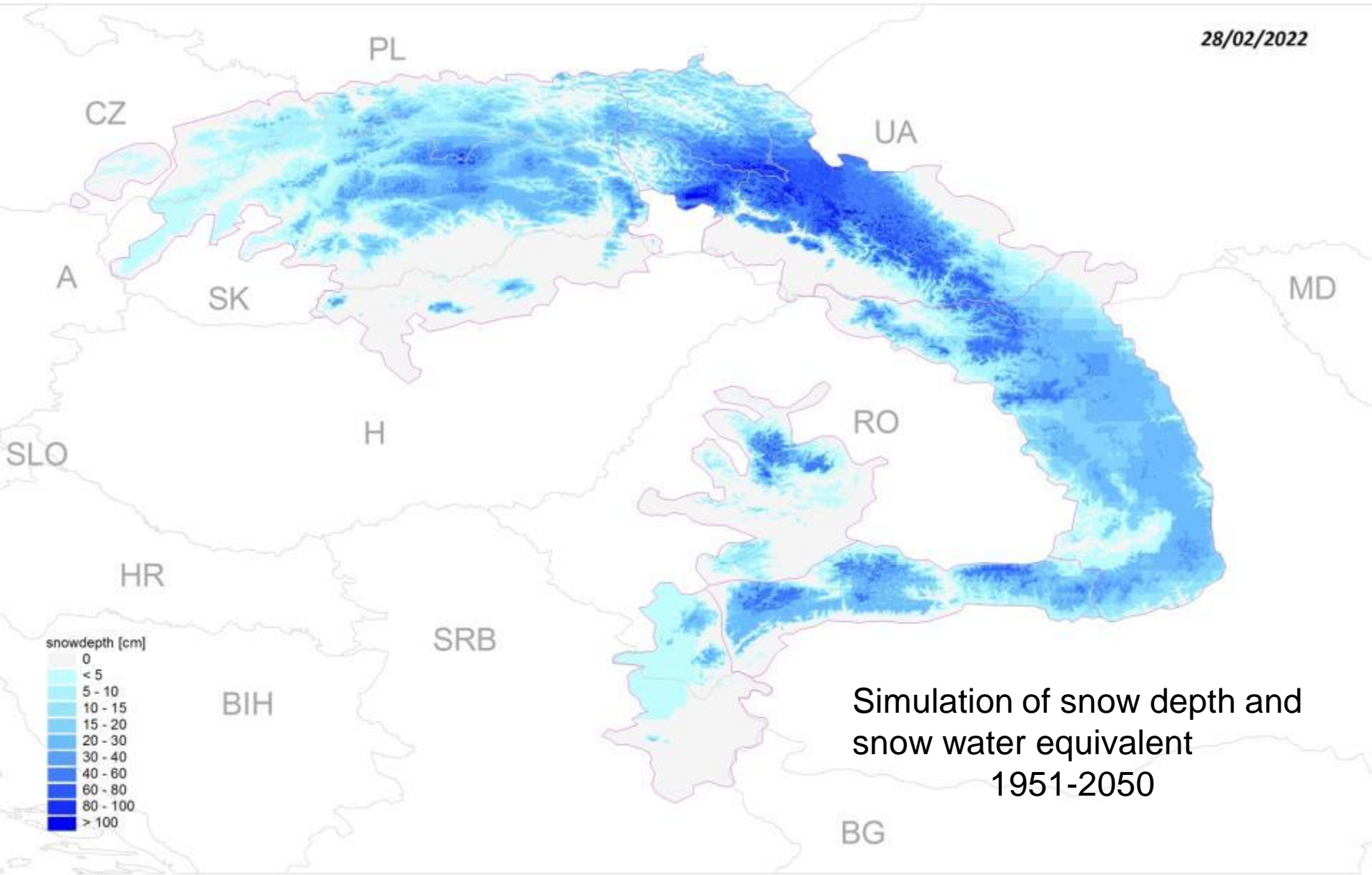




# ICE PHENOMENA, 1983-2008 and 2025-2049

Lipták G és Hirling B. 2011

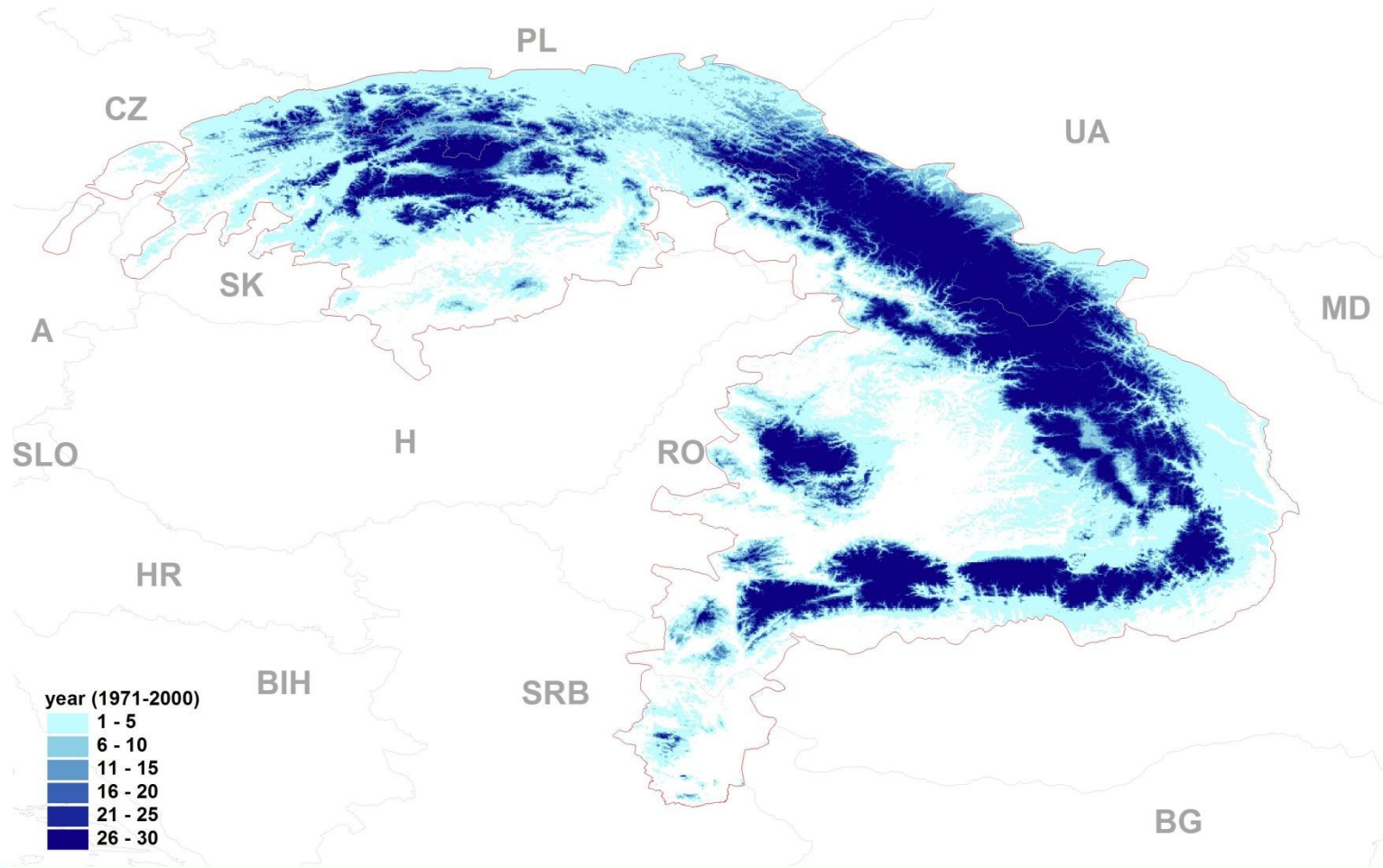




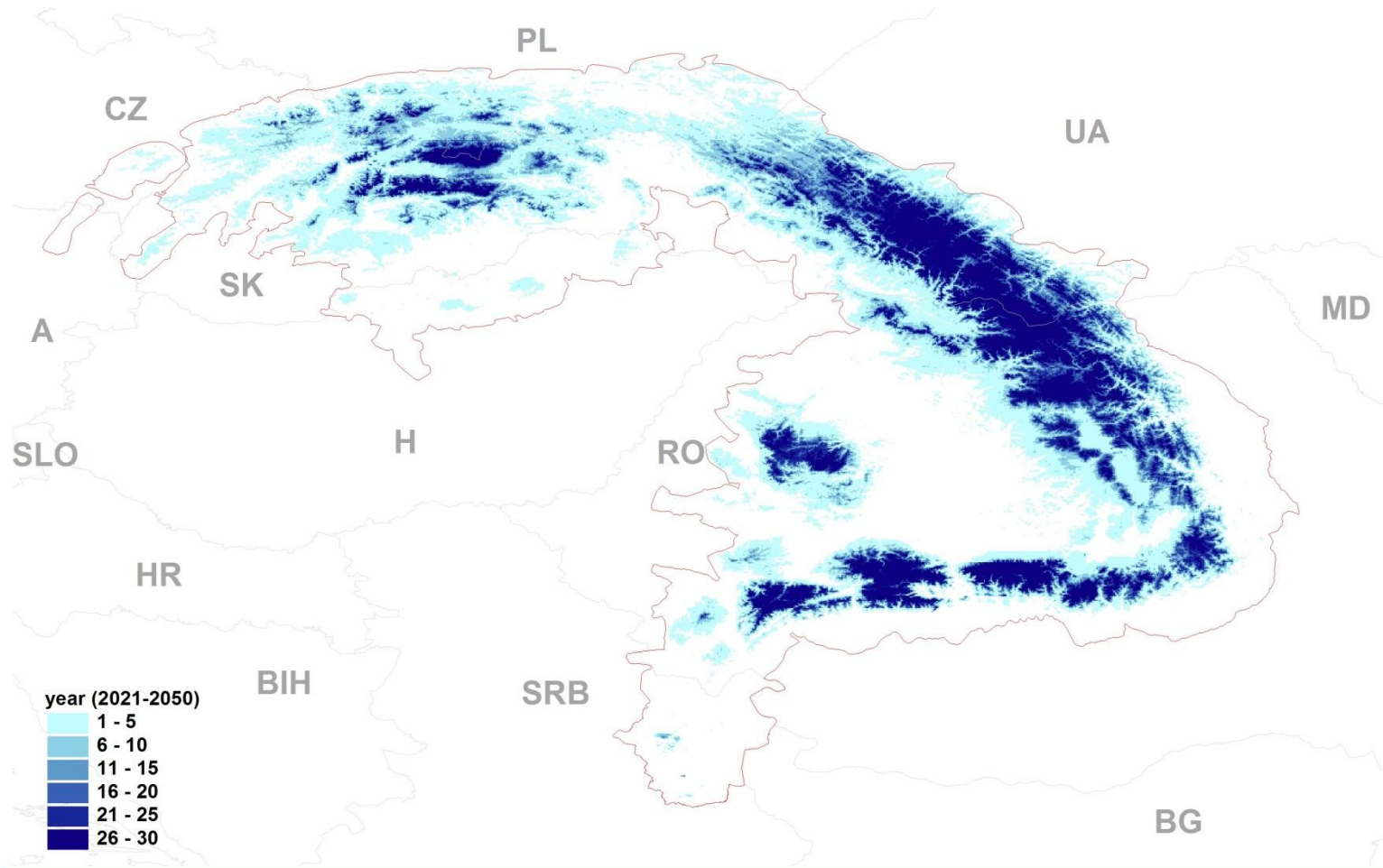
Simulation of snow depth and snow water equivalent 1951-2050



# 100 NAPON TÚLI 20 CM-T MEGHALADÓ HÓTAKARÓVAL JELLEMZETT ÉVEK SZÁMA 1971 ÉS 2000 KÖZÖTT



# 100 NAPON TÚLI 20 CM-T MEGHALADÓ HÓTAKARÓVAL JELLEMZETT ÉVEK SZÁMA 2021 ÉS 2050 KÖZÖTT



# SUMMARY

- Evident warming up in all of the projections, although not all of observations support it.
- Temperature rise in projections is significant during winter and early spring while observations show major rise during summer
- Observed and projected tendencies create a spotty `mosaic` picture, great spatial variations, overall slight decreasing trend.
- The projections indicate summer drying up, while observations indicate drier transition seasons and wet summers and winters.
- Water budget projections indicate rising summer deficits, especially for the end of the 21<sup>st</sup> century.
- Countinous decrees of ice phenomena on rivers in the projections
- Glacier melt induced water supply is already in the decreasing phase (Danube)
- Significant decrease of the seasonal snow cover

# ÖSSZEGZÉS

- A felmelegedés egyértelmű a projekciókban, bár az észlelésekben vannak eltérő jelek is.
- A projekciók inkább télen, kora tavasszal várnak nagyobb felmelegedést, az észlelt trendek inkább a nyári melegedésben szignifikánsak
- A csapadék észlelt és a projekciókban várható változása mozaikszerű, nagy a térbeli változékonyság, összességében enyhe csökkenő trend.
- A projekciók nyári szárazodásra utalnak, míg az észlelések inkább csak az átmeneti évszakokban, a tél és a nyár inkább csapadékosabb.
- A vízmérleg projekciók növekvő nyári vízhiányra utalnak, különösen XXI. Század végére
- A jégjelenségek szignifikáns csökkenése folytatódik a projekciók alapján
- A gleccsertáplálás a csökkenő szakaszba jutott.
- Az évszagos hótakaró csökkenése szignifikáns

# KÖSZÖNJÜK A FIGYELMET!

*CHANGING CONDITIONS AT THE HEADWATERS OF  
HUNGARIAN RIVERS: EXCERPTS FROM THE RESULTS OF  
THE CARPATHCC PROJECT*

Bálint Gábor

gbalint.flood@gmail.com



Budapest, 2013. október 2.

