

SZINOPTIKUS-KLIMATOLÓGIAI VIZSGÁLATOK A MÚLT ÉGHAJLATÁNAK DINAMIKAI ELEMZÉSÉRE

Hirsch Tamás

Előrejelzési és Alkalmazott Meteorológiai Főosztály

Országos Meteorológiai Szolgálat

Pongrácz Rita

Földrajz- és Földtudományi Intézet, Meteorológiai Tanszék

ELTE TTK

31. Meteorológiai Tudományos Napok

2005. november 24-25.

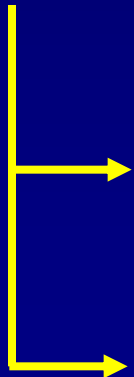
2005-ben indult NKFP

pályázat:

Magyarország éghajlatának dinamikai vizsgálata és a numerikus modelleken alapuló regionális klíma-előrejelzések módszertanának megalapozása



- **Elsődleges cél:** a jövőben, elsősorban a Kárpát-medence területén bekövetkező klímaváltozás irányának és mértékének **dinamikai alapú** módszerek segítségével történő megbecslése
- **Klímamodellezést megelőzően:** szükség van az **elmúlt időszakban** bekövetkezett esetleges változások, tendenciák felderítésére is



Idősor analízis (részletes statisztikai feldolgozások, tendenciák megállapítása, extrémumok vizsgálata)

Szinoptikus-klimatológiai vizsgálatok

Globális/szinoptikus skála

- Célunk annak a meghatározása, hogy az elmúlt években tapasztalható **globális felmelegedéssel** együttjárt-e az Euro-Atlanti térség **cirkulációs viszonyainak** megváltozása

Regionális skála

- A **cirkulációs viszonyok** esetleges megváltozása hogyan jelentkezett regionális szinten, a **Kárpát-medence** térségében



- Az éghajlatban a múltban jelentkező változásokat mely, a légkör dinamikájában bekövetkező módosulások okozhatták
- Globális – regionális skála közötti összefüggések

ERA-40 adatbázis



ECMWF (Európai Középtávú Időjárás Előrejelző Központ) reanalízis projektje

Fő cél: a légkör állapotát leíró **globális analízis mezők** létrehozása az összes rendelkezésre álló mérési információ felhasználásával, egységes adatasszimilációs módszer alkalmazásával

- 1957-2002-es időszak (45 év)
- 6-órás időbeli felbontás
- $1^\circ \times 1^\circ$ -os térbeli felbontás
- Felszíni, nyomásszinti, modellszinti paraméterek
- Pl. átlagos tengersizinti légnyomás
- Nyomásszintek magassága, hőmérséklete, stb.

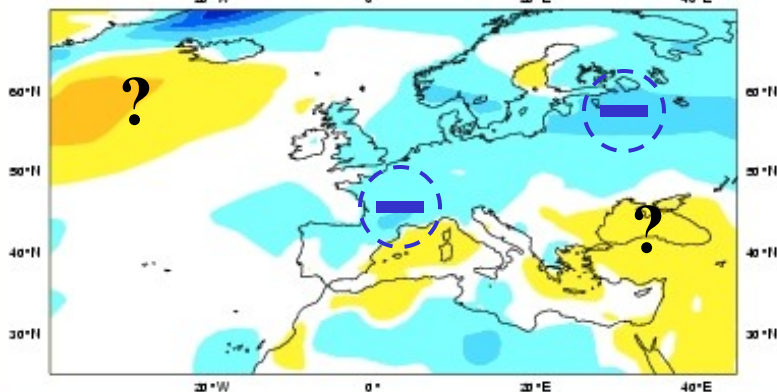


A reanalízis mezők térbeli és időbeli felbontása lehetővé teszi, hogy globális/szinoptikus skálán részletes vizsgálatokat folytathassunk az Euro-Atlanti térségre vonatkozóan

Átlaghőmérséklet anomáliák az 1960-2000-es időszakhoz képest (Kiss Gergő)

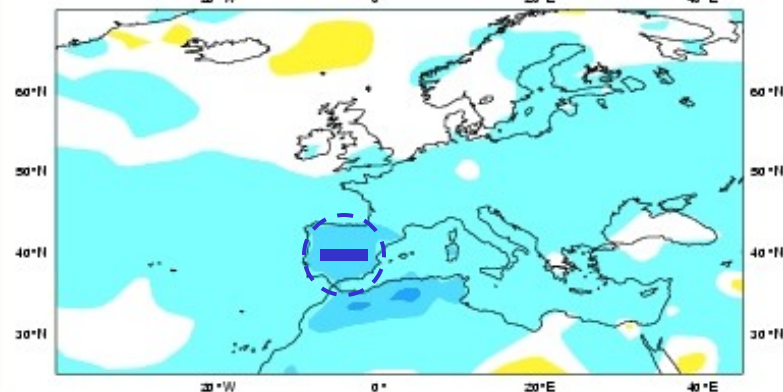
1961-1970

Az 1961-1970 időszak 2 méteres hőmérséklet-anomáliája az 1990-2000 időszakra vonatkozóan



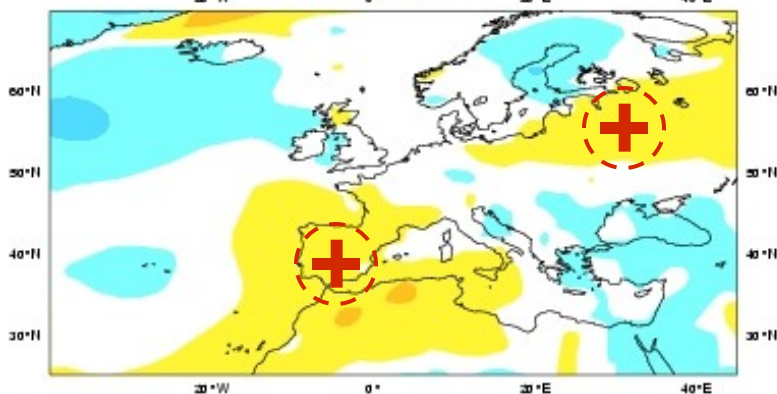
1971-1980

Az 1971-1980 időszak 2 méteres hőmérséklet-anomáliája az 1990-2000 időszakra vonatkozóan



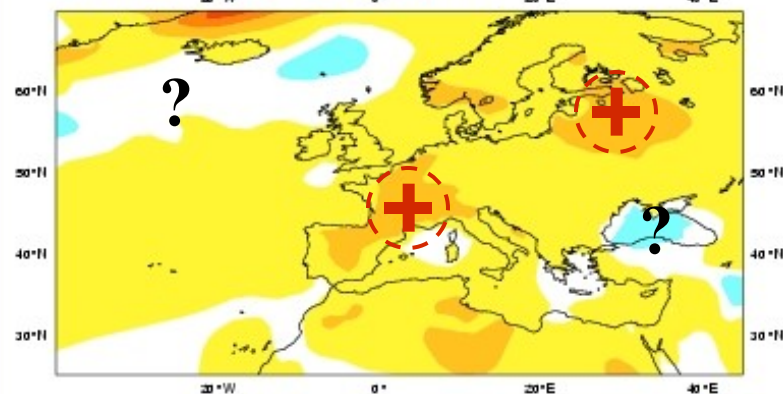
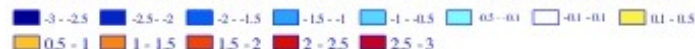
1981-1990

Az 1981-1990 időszak 2 méteres hőmérséklet-anomáliája az 1990-2000 időszakra vonatkozóan



1991-2000

Az 1991-2000 időszak 2 méteres hőmérséklet-anomáliája az 1990-2000 időszakra vonatkozóan



**Egy nagyobb térség adott időpontban fennálló időjárási helyzetét írják le
(a szinoptikusnál kisebb skálájú folyamatok figyelembe vétele nélkül)**

- Péczy-féle típusok
- Hess-Brezovszky-féle típusok



A már meglévő adatbázis használata illetve kiegészítése ERA-40 mezők clusterezésével

Vizsgálatok

- ❑ Típusgyakoriság változása, eltolódások
- ❑ Ciklonális / anticiklonális helyzetek gyakoriságának változása
- ❑ Bizonyos típusú helyzetek tartós fennmaradása
- ❑ Teljes időszak, évtizedek, évek
- ❑ Havi és évszagos különbségek, stb.

Ciklonok legfontosabb tulajdonságai



- Kialakulási hely, időpont
- Fennmaradási időtartam
- Intenzitás (pl. nyomási gradiens)
- Mélység (középponti tengersizti légnyomás)
- Középponti légnyomássüllyedés erőssége
- Pálya, mozgási sebesség

Algoritmusok



Ciklon azonosítás

- **Átlagos tengersizti légnyomás** →
- 1000 hPa-os szint magassága
- Örvényességi mező

Lokális minimumok keresése
+ Egyéb feltételek

Ciklon követés

- Egy adott ciklonközéppont mely ciklonközéppontnak feleltethető meg a következő időlépcsőben?
- Vezető áramlás, diagnosztikák, ... (problémák)

Meteorológiai paraméterek, indexek

- Szinoptikus skálájú folyamatokat létrehozó légköri kényszerek
- Szinop. skálájú időjárási rendszerek következtében kialakult légköri állapot

▪ Tengerszinti légnyomás ill. geopotenciál mezők (1000, 850, 700, 500 hPa) átlaga



Ciklonalitás / anticiklonalitás

▪ Hőmérsékletváltozás (T850, T500, RT850/1000, RT500/1000), légnyomásváltozás szórása



Szinop.skálájú rendszerek közötti váltások gyakorisága

▪ Tengerszinti légnyomás zonális átlagának meridionális gradiense (70° - 30°, 70°- 50°, 50° - 30°)



Zonalitás mértéke

▪ Zonális és meridionális szélösszetevők, zonalitási index, extrém szél index (10m, 700 hPa, 500 hPa)



Zonalitás, meridionalitás, ciklonintenzitás

▪ Meridionális hőmérsékleti gradiens (70° - 30°)



Baroklinitás, ciklonképződés

▪ Eady Growth Rate index

$$EGR = 0.31 \frac{f}{N} \left| \frac{\partial}{\partial} \right|$$



Eredmények rácspontokra, területre, különféle időszakokra

Korrelációkeresés az egyes indexek között

Szinoptikus-klimatológiai kutatások alapvetően nagytertségű folyamatok vizsgálatára irányulnak

↳ Regionális skála: **Kárpát-medence**

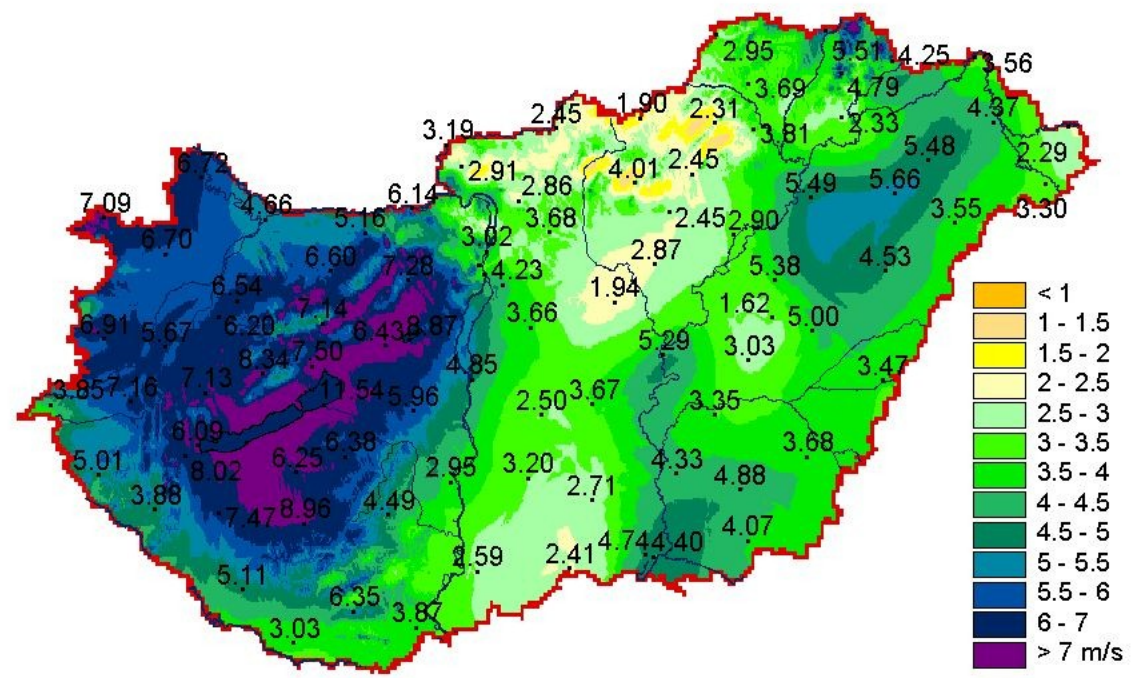
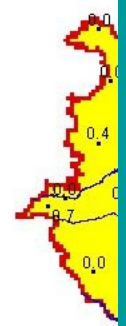
Adatbázis

- Synop és Temp adatok
 - QLC, MILOS automaták adatai
 - Társadalmi csapadékmérő állomások adatai
- } **Pontszerű adatok**
- Az összes rendelkezésre álló adat felhasználásával, *speciális interpolációs módszerrel* (MISH) előállított 0.1 x0.1 -os felbontású **rácsponti adatok**



24-órás csapadékösszeg 2004.07.27.

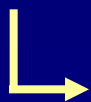
Napi átlagos relatív nedvesség 2005.08.04.

Napi átlagos szélesség 2005.06.08.



Vizsgálatok regionális skálán

- Napi átlagos **szélesség** (10 m): átlag, szórás, sűrűségfüggvény  ácszhálózat
- Napi reprezentatív **szélirány** (10 m) gyakorisága: állomásokra vonatkozóan
- Napi átlagos/maximális **szélesség szélirány** szerinti eloszlása
- Napi maximális **szellökés** (10 m): eloszlás, konvektív  em konvektív esetek
- Szél zonális és meridionális összetevője, **zonális index**
- **Hidegpárnás időjárási helyzetek vizsgálata**: előfordulási gyakoriság, tartósság



- Eredmények rácspontokra, területre, különféle időszakokra
- Globális és regionális cirkuláció változásaira kapott eredmények összehasonlítása, következtetések levonása