EGYESÜLT INNOVÁCIÓS ÉS TUDÁSKÖZPONT

BME VIIIAV18

Smart megoldások az Internet világában

9b – Okos alkalmazások
Smart közlekedés

Tárgyfelelős:
Dr. Kovács Kálmán docens – BME VIK IIT kovacs@eit.bme.hu

Smart megoldások az internet világában
- a szemeszter felépítése 2.aktualizálás -

Smart megoldások kialakulása

1.-2. Bevezető. Smart megoldások fejlődése, Smart City

Smart megoldások IKT háttere

3.-4. Internet alapok és IoT (Bakonyi Péter)

5. Beágyazott rendszerek és smart alkalmazásaik (Hanák Péter)

6. --- tavaszi szünet ---

7. 1.zh (űr)távérzékelés és alkalmazásai

8. Térinformatika és smart alkalmazásai

9. Statisztikai alapok és smart sport (1)

10. Statisztika és smart sport (2); Smart közlekedés

11. Smart városigazgatás on-line bemutató (KK és Dékány Donát)

12. Smart életvitel (Hanák Péter)

13. Emerging technologies (Bakonyi Péter)

2. zh // beszámoló ill. pótlások

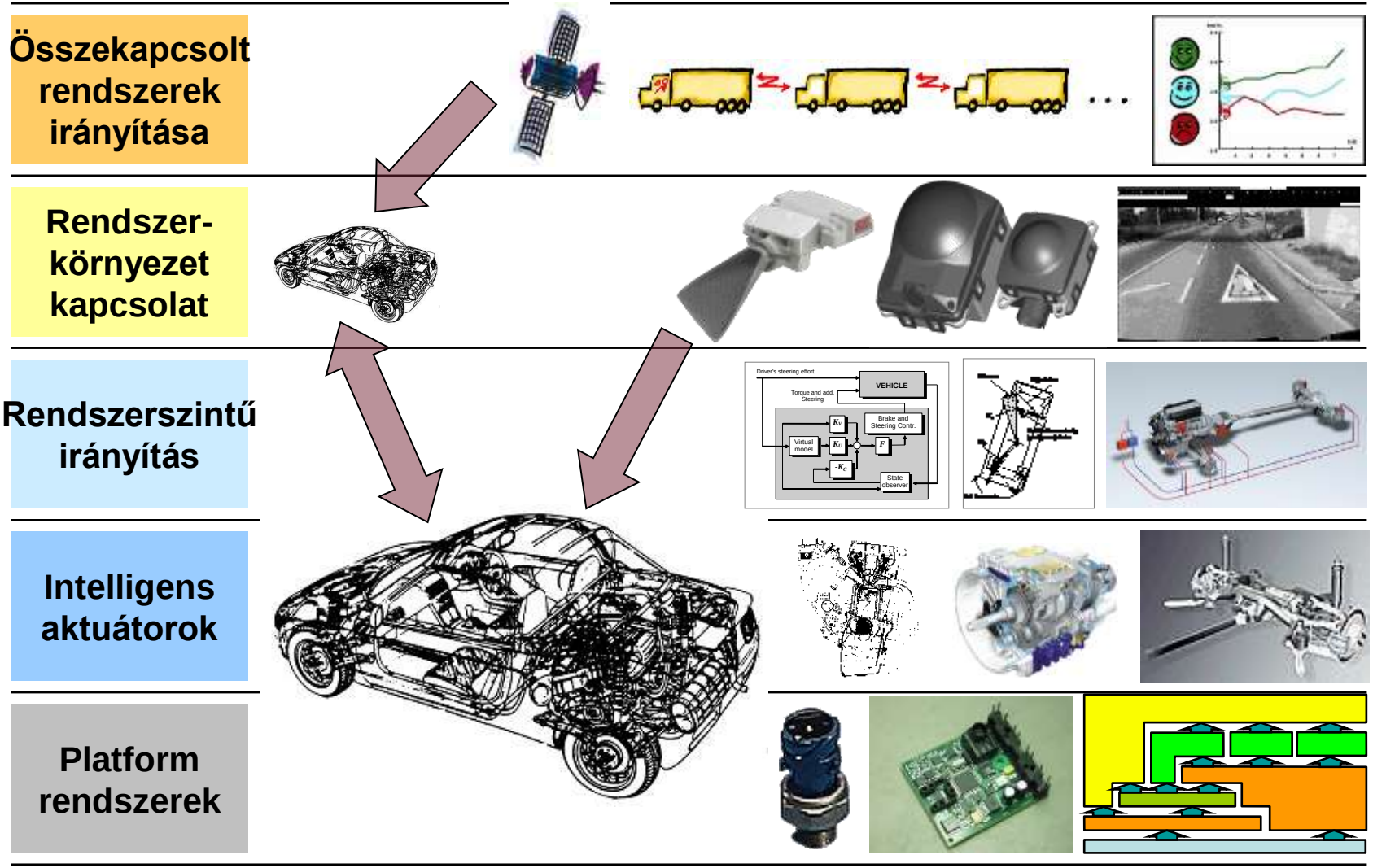
14. 2.zh // Választott témák bemutatása

15. Pótlások: 1.zh // 2.zh // Választott téma bemutatása

A smart közlekedés néhány eleme aktuális kutatási projekten keresztül

Smart (intelligens) közlekedés

Intelligens jármű eleme



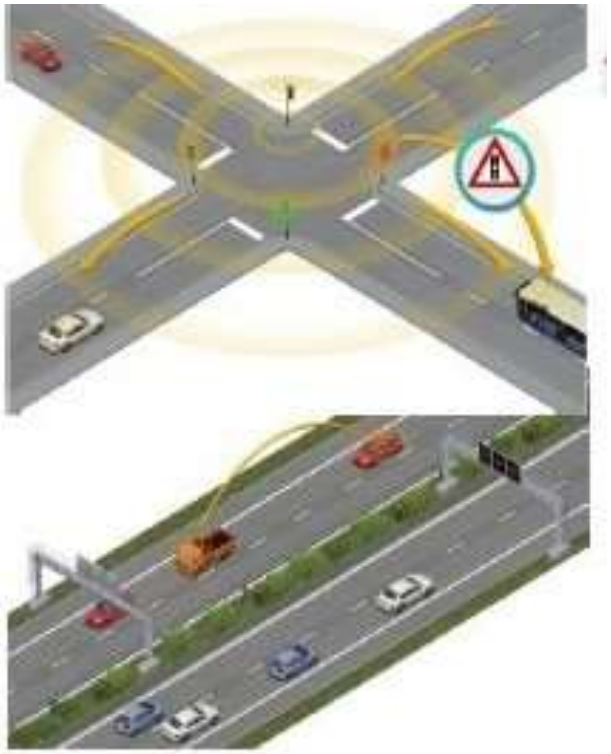
Smart közlekedés

Intelligens városi környezet eleme

Smart közlekedés

Intelligens jármű és Intelligens (városi) környezet összekapcsolódása

Vehicle ←→ Vehicle		Vehicle ←→ Infrastructure	
V2V Safety	V2V Non-safety	V2I/I2V Safety	V2I/I2V Non-safety
Forward Collision Warning Blind Spot Warning ...	Platooning ...	Hazardous Location Warning Road Works Warning ...	Tolling Vehicle probing ...



Smart közlekedés

Teszkörnyezetek

1. Számítógépes szimulációk
2. Laboratóriumi tesztek
3. Védett környezetben (tesztpályán) lefolytatott tesztek
4. Korlátozottan nyílt városi/közúti környezetben lefolytatott tesztek
5. Nyílt városi/közúti környezetben lefolytatott tesztek

Smart közlekedés

Teszkörnyezetek

1. Számítógépes szimulációk

Smart közlekedés

Teszkörnyezetek

2. Laboratóriumi tesztek

Smart közlekedés

Teszkörnyezetek

3. Védett környezetben (tesztpályán lefolytatott tesztek

Smart közlekedés

Teszkörnyezetek

4. Korlátozottan nyílt városi/közúti környezetben lefolytatott tesztek

Smart közlekedés

Teszkörnyezetek

5. Nyílt városi/közúti környezetben lefolytatott tesztek

Smart közlekedés

A fejlesztéshez kapcsolódó főbb kihívások

1. Automatizált adatszolgáltatás, -gyűjtés: Ki rendelkezhet az adatokkal, hogyan biztosítható az átláthatóság?
2. Automatizált adatfelhasználás: Ki és hogyan biztosítja a személyes adatok védelmét, hogyan őrizhető meg a magánszféra?
3. Adatbiztonság: Hogyan lehet egyszerre nyitott de erős védelmű adatrendszereket létrehozni és működtetni?
4. Autonóm (vezető nélküli) járművek: Lehetséges-e olyan fejlett tesztkörnyezetet és tesztfolyamatot létrehozni, amely garantálja a nyilvános forgalomban is a megbízható működést?
5. Autonóm (vezető nélküli) járművek: Baleset esetén ki a felelősség, ki köti a biztosítást (gyártó?, üzemeltető?)

Klíma és balesetek

Klimatikus változások hatása a személyi sérüléssel járó közúti közlekedési balesetekre 1990 és 2010 között Magyarországon

Dr. Kovács Kálmán - Dr. Vécsei Pál közgazdász

I. RÉSZ

Bevezetés és alapösszefüggések

- Adatforrások és az adatbázisok előkészítése
- Statisztikai elemzések időjárási ill. baleseti mutatói
- Klimatikus paraméterek baleseti hatása
- Változások intenzitása és hatások erősödése

ADATFORRÁSOK

Balesetek:

Az 1990 és 2010 között összes személysérüléssel járó közlekedési balesetek adatai a balesetek

- időpontja,
- súlyossága,
- helyszíne és szituációja szerint.

Klimatikus adatok:

1990 és 2010 között 5 állomás (Budapest Pestszentlőrinc, Pécs-Pogány, Szeged, Debrecen és Szombathely)

- hőmérséklet,
- csapadék,
- légnyomás és relatív nedvesség,
- szélerősség és felhőzet adatai,

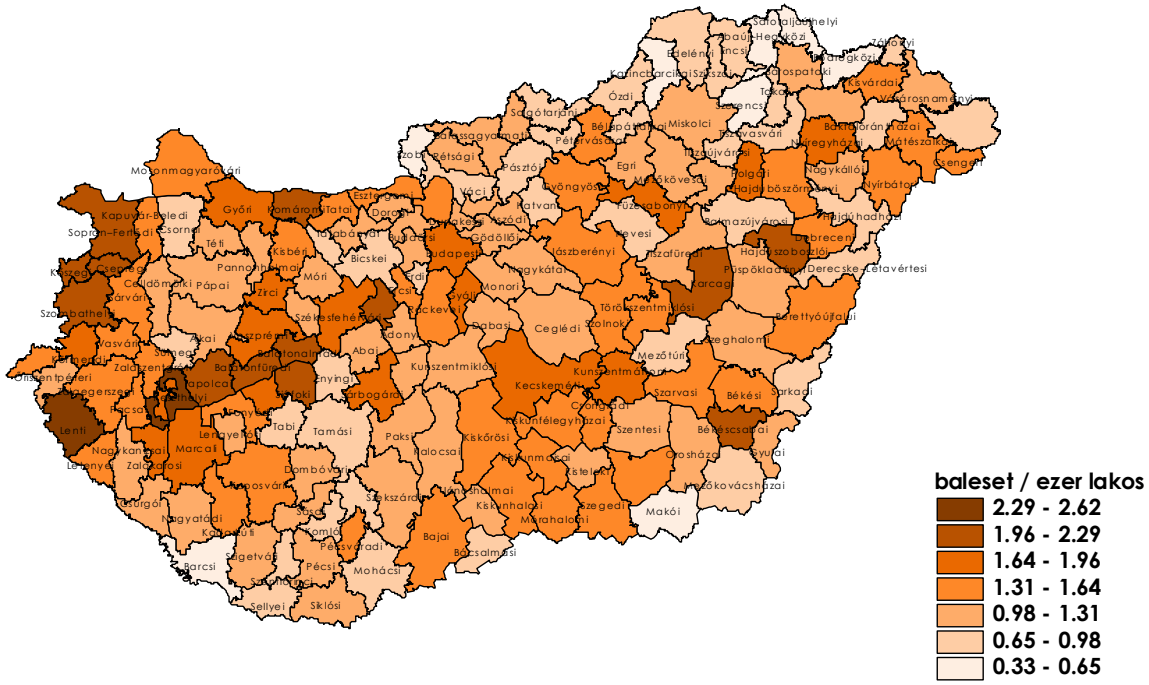
további 3 megfigyelőállomás (Győr-Likócs, Nagykanizsa és Siófok)

- hőmérséklet adatai.

BALESETI ADATOK

Személyi sérüléses közúti közlekedési balesetek

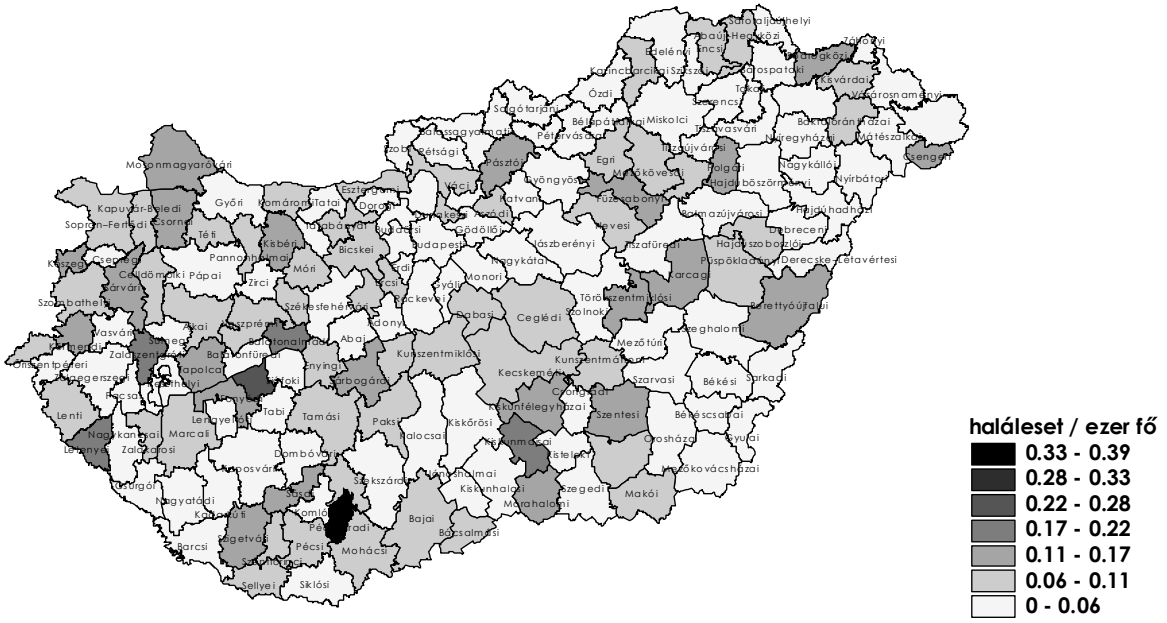
Ezer lakosra jutó személyi sérüléssel járó közlekedési baleset száma 2012. év 1-11. hónapjában, statisztikai kistérségek szerint



BALESETI ADATOK

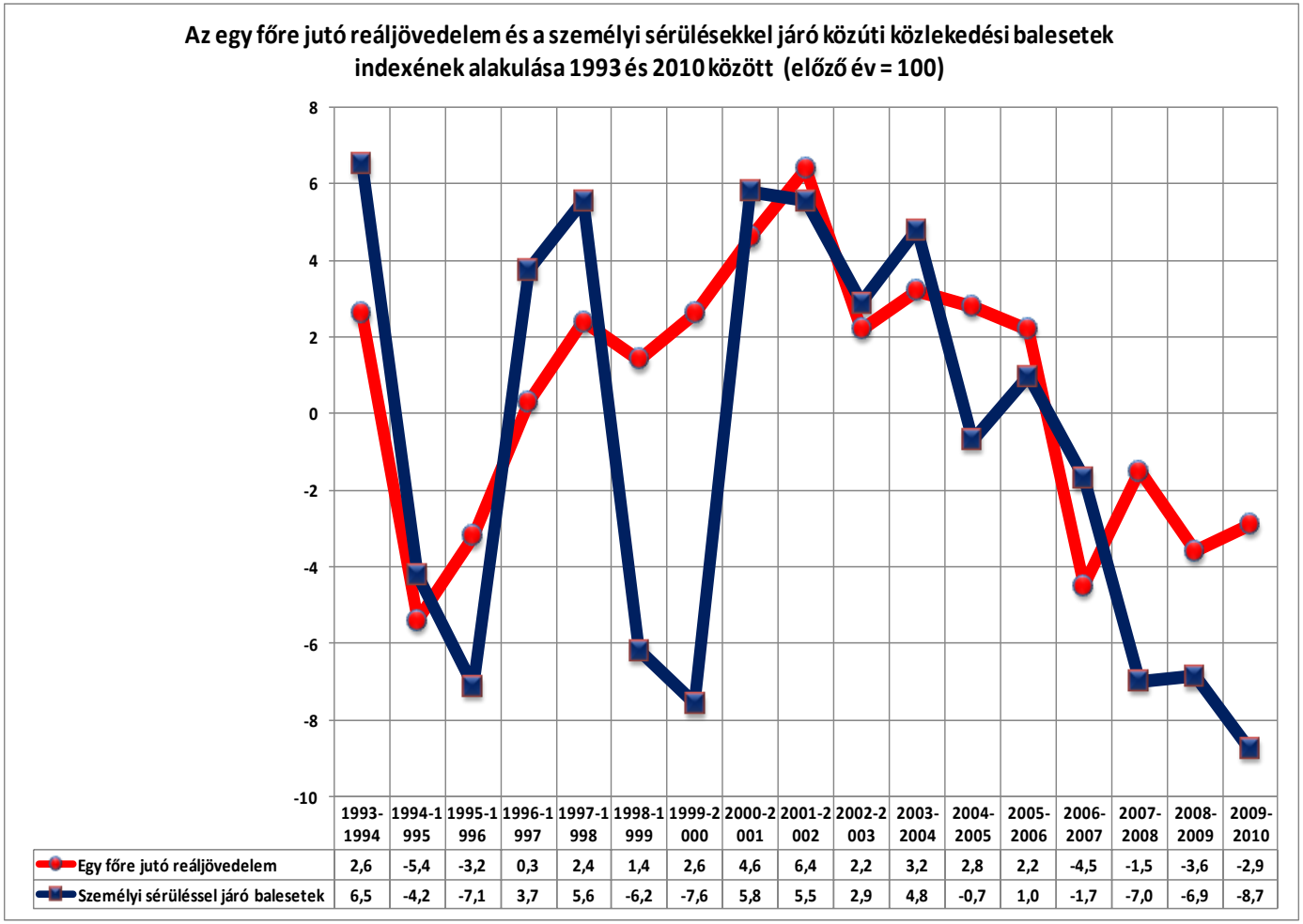
Személyi sérüléses közúti közlekedési balesetek

Ezer lakosra jutó halálos kimenetelű közlekedési balesetek száma a 2012. év 1-11. hónapjában, statisztikai kistérségek szerint



BALESETI ADATOK

Személyi sérüléses közúti közlekedési balesetek



	1993-1994	1994-1995	1995-1996	1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010
Egy főre jutó reáljövedelem	2,6	-5,4	-3,2	0,3	2,4	1,4	2,6	4,6	6,4	2,2	3,2	2,8	2,2	-4,5	-1,5	-3,6	-2,9
Személyi sérüléssel járó balesetek	6,5	-4,2	-7,1	3,7	5,6	-6,2	-7,6	5,8	5,5	2,9	4,8	-0,7	1,0	-1,7	-7,0	-6,9	-8,7

IDŐJÁRÁSI ADATOK

Az éghajlat szerepe a történelemben

- Ősi társadalmak virágzása és bukása (Egyiptom, Indus-völgyi civilizáció, Maja kultúra)
- Az egyensúlyi állapot megbomlása
  - Ipari forradalom
  - Természeti erőforrások (erdők, óceánok, termőföldek) kizsákmányolása
  - Levegőszennyezés, savas eső, ózonréteg vékonyodása, üvegházgázok koncentrációjának emelkedése
  - Föld népességének növekedése

IDŐJÁRÁSI ADATOK

Éghajlatváltozással kapcsolatos tevékenységek az OMSZ-ban

- Megfigyelések
- Éghajlati adatbázis
- Statisztikus klimatológia
- Alkalmazott klimatológia
- Szolgáltatások
- Nemzetközi együttműködés
- Klímamodellezés

IDŐJÁRÁSI ADATOK

Megfigyelések
Éghajlati adatbázis

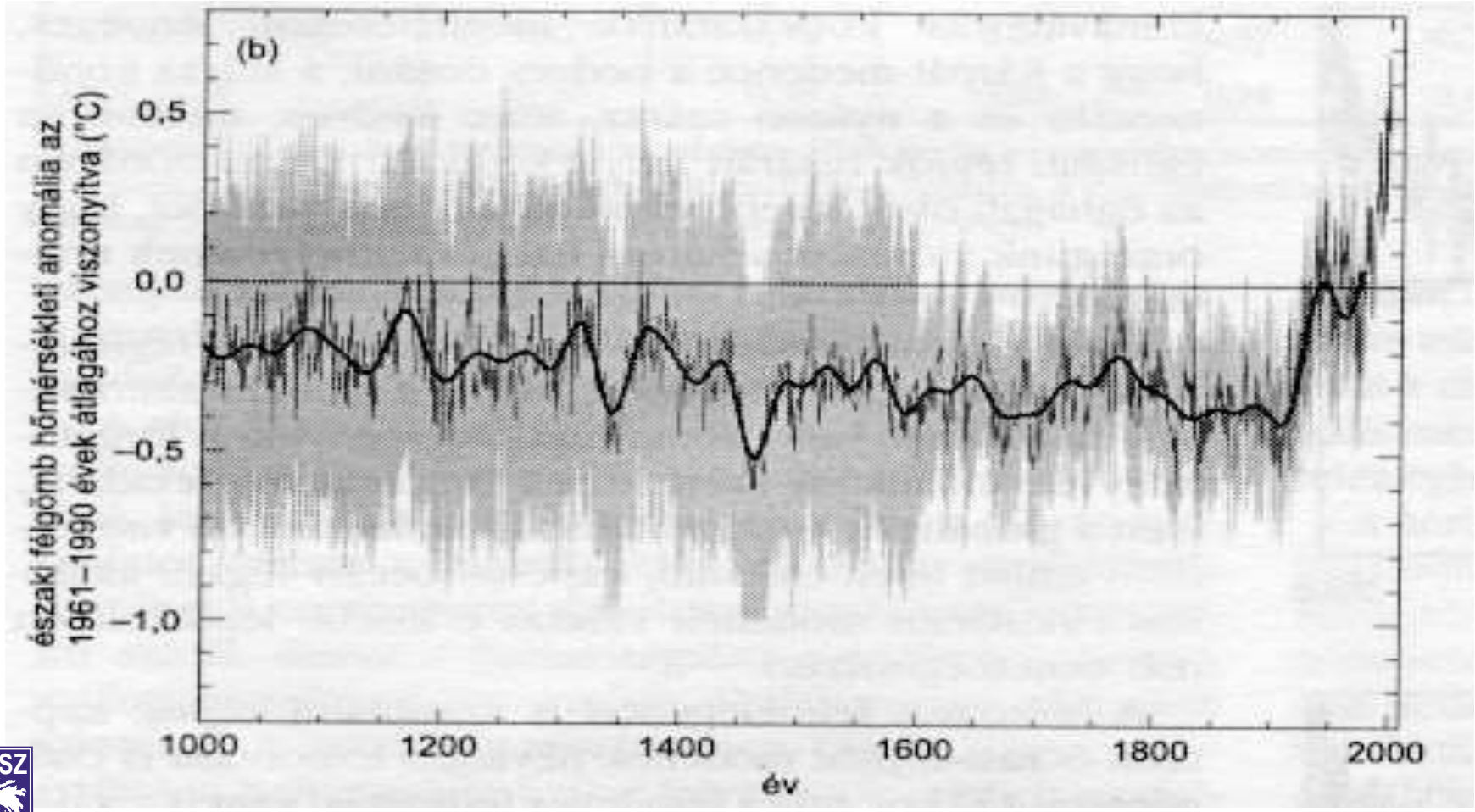
- Meteorológiai állomáshálózat
- Adatgyűjtés, ellenőrzés
- Adattárolás
  - Metaadatok
  - Éghajlati adatok 1951-től (1901-től)
- Adatfeldolgozás
- Interaktív felhasználói felület

IDŐJÁRÁSI ADATOK

Az OMSZ megfigyelő hálózata

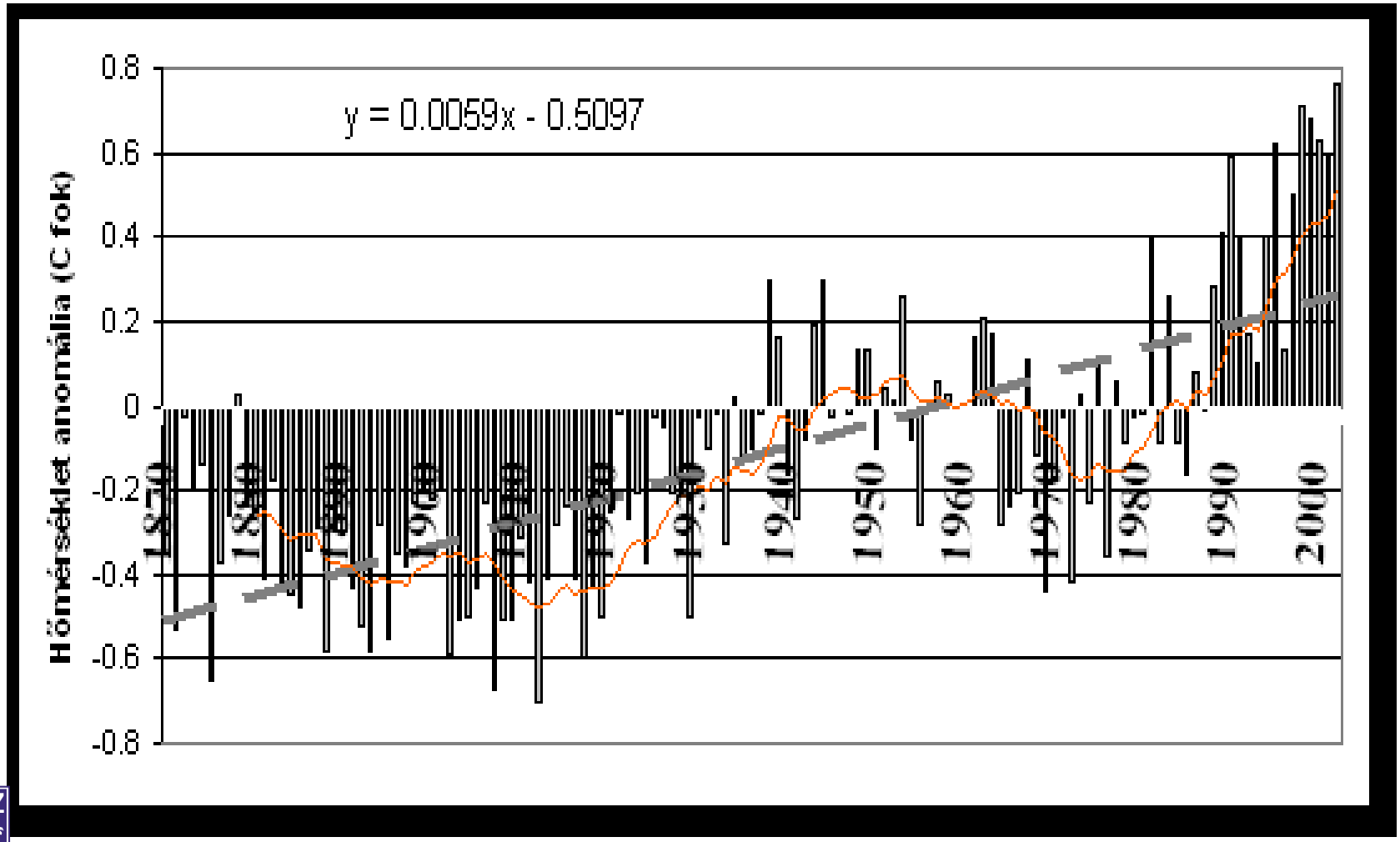
IDŐJÁRÁSI ADATOK

Az elmúlt 1000 év hőmérséklet változása az északi félgömbön

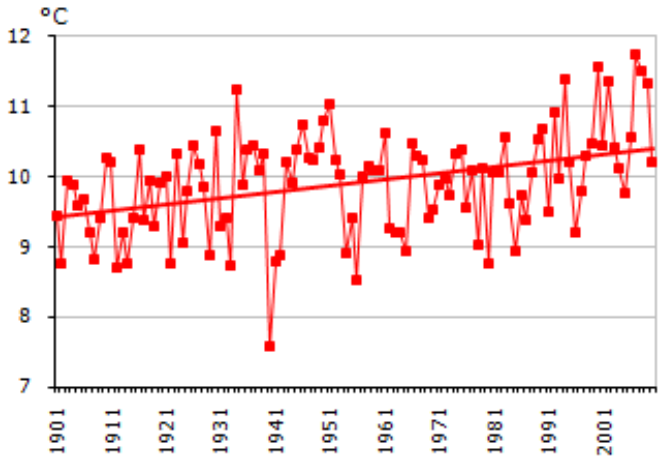


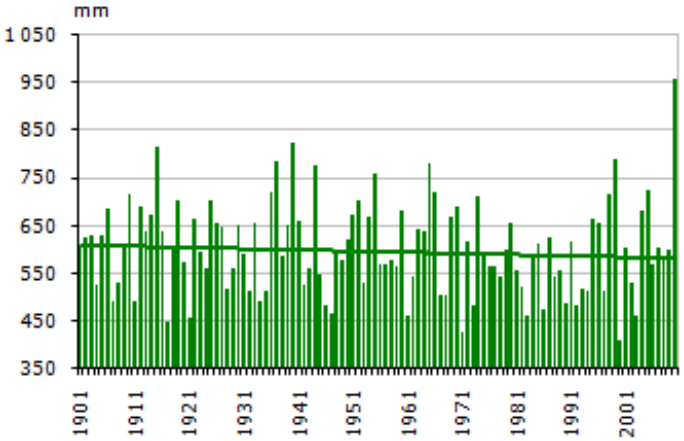
IDŐJÁRÁSI ADATOK

Gyorsuló változások az utóbbi 150 évben



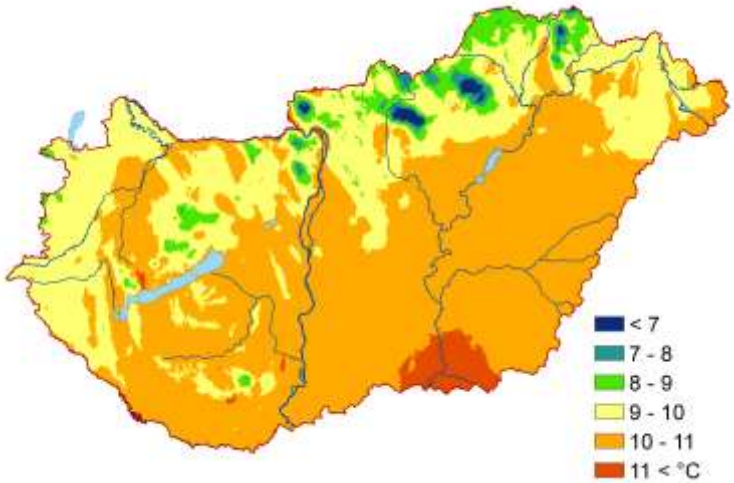
1901-től folytatott hazai megfigyelések

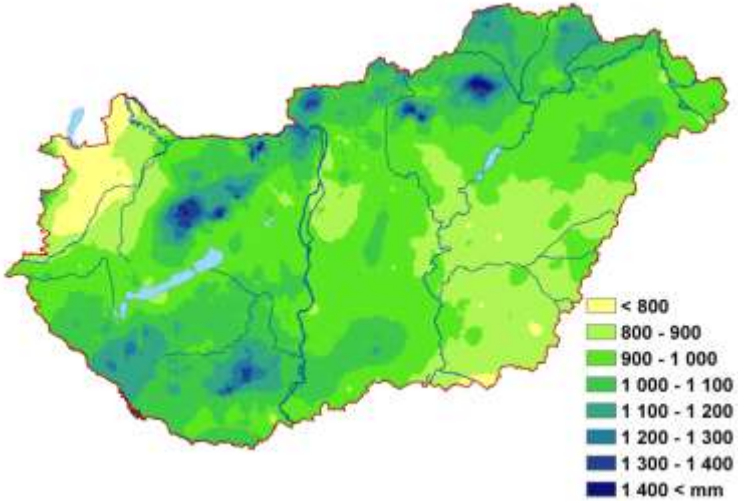




- Évi középhőmérséklet: 10,2°C
- 42. legmelegebb 1901-től
  - T_{2010}-$T_{1971\text{-}2000}$=0,1 °C

- Éves csapadékmennyiség: 959 mm
- Legcsapadékosabb év 1901-től
- (R2010-R1971-2000)/R1971-2000= 68%





Klímamodellezés

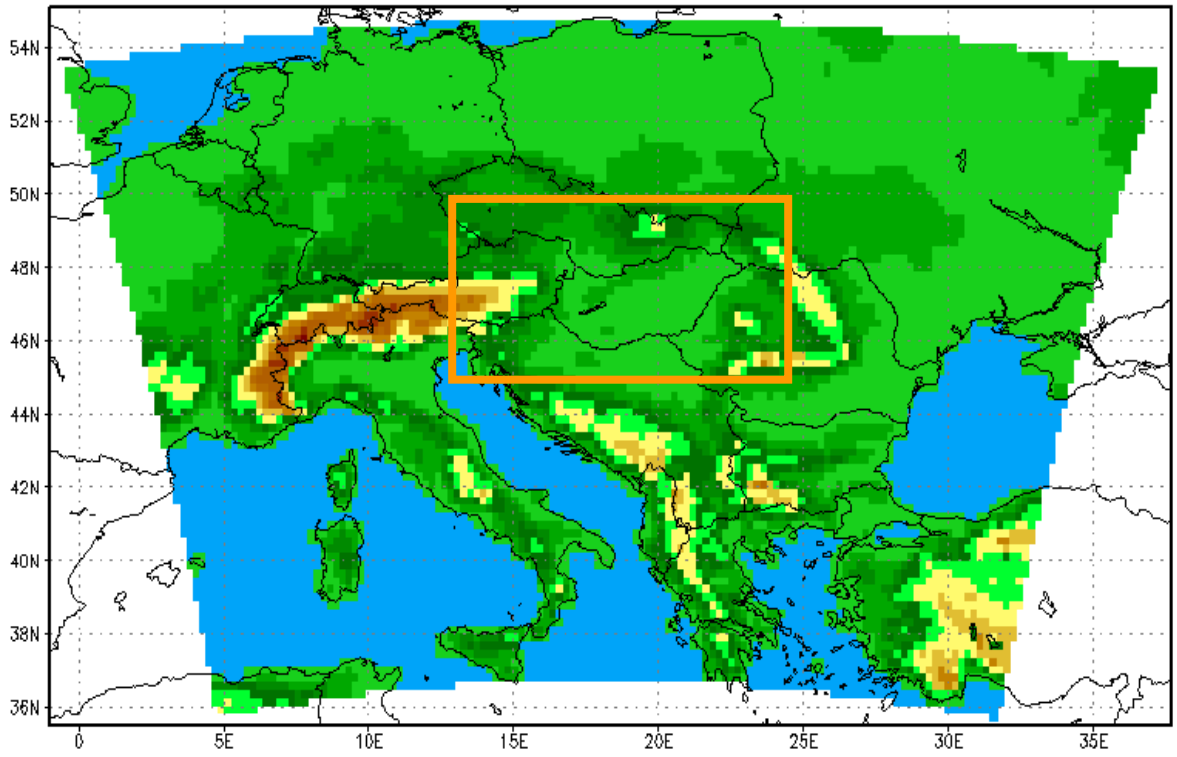
Egy optimista (B2), egy pesszimista (A2) és egy közepesnek tekinthető (A1B) emisszió szcenárió futtatását végeztük el a 2071–2100 közötti időszakra.

Az antropogén kibocsátás következtében várható globális légköri szén-dioxid koncentráció 2100-ra rendre 621 ppm, 856 ppm, 717 ppm.

Az elkövetkező néhány évtizedben (2021–2050 időszakban) az emisszió szcenáriók még nem különülnek el élesen egymástól, ezért csak az A1B szcenáriót vesszük figyelembe az elemzés során. A fenti két időszeletre vonatkozó éghajlatváltozást az 1961-1990 referencia éghajlati időszakhoz viszonyítjuk.

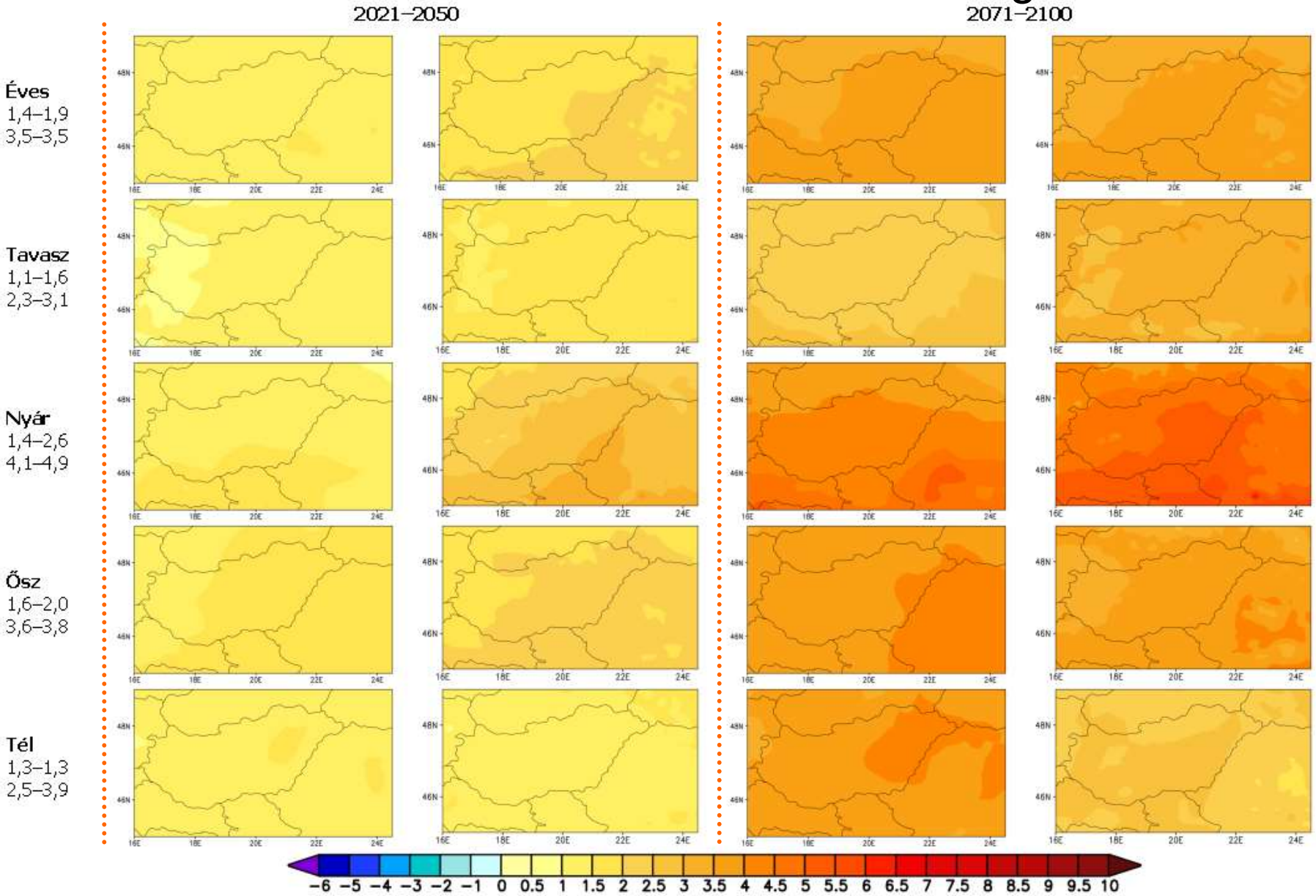
Modellkísérletek az OMSZ-ban

	ALADIN-Climate	REMO
Időszak	1961–2100	1951–2100
Felbontás	10 km és 31 szint	25 km és 20 szint
Forgatókönyv	A1B	A1B



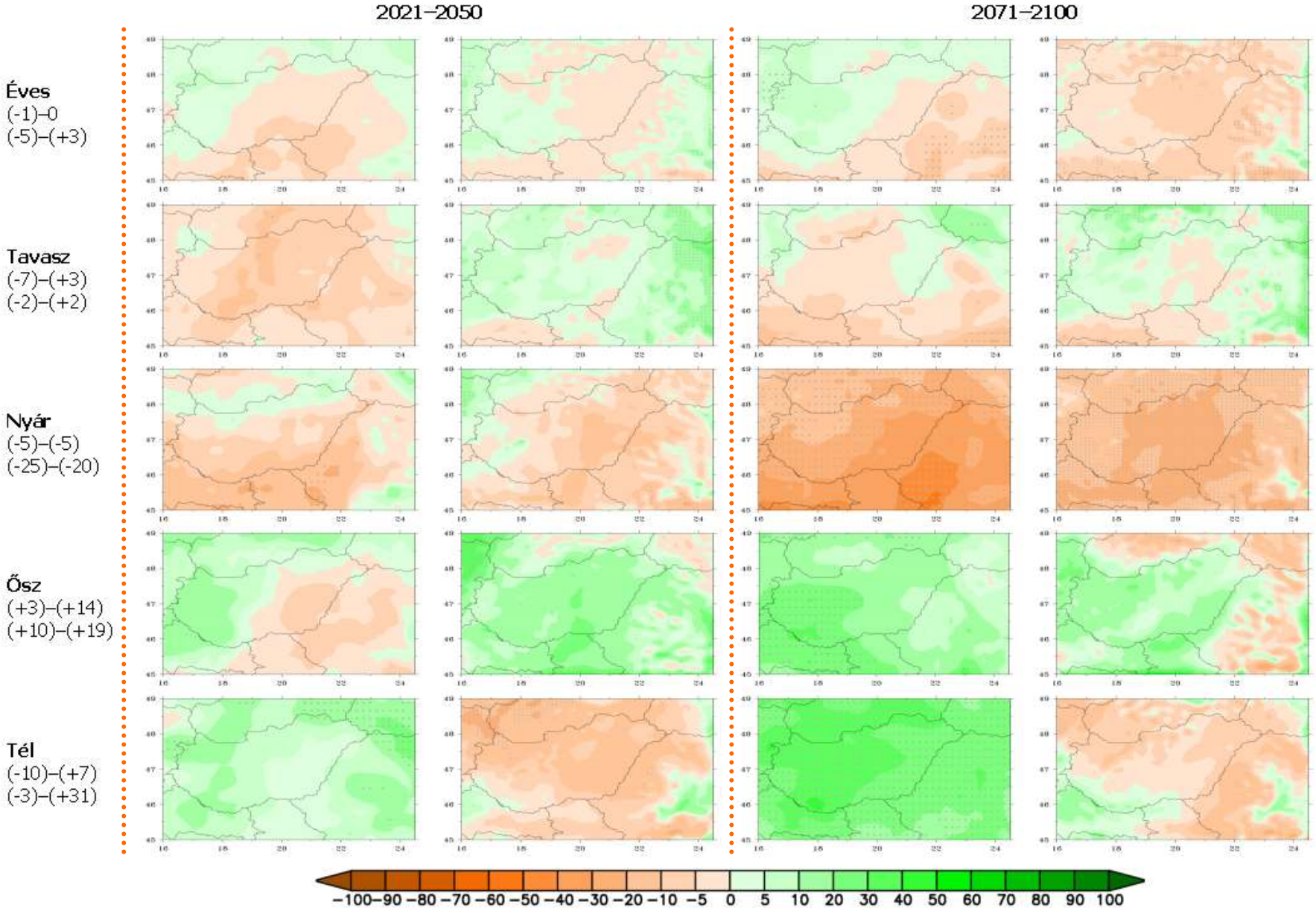
Hőmérsékletváltozás [°C]

Referencia: 1961–1990 modellátlaga



Relatív csapadékváltozás [%]

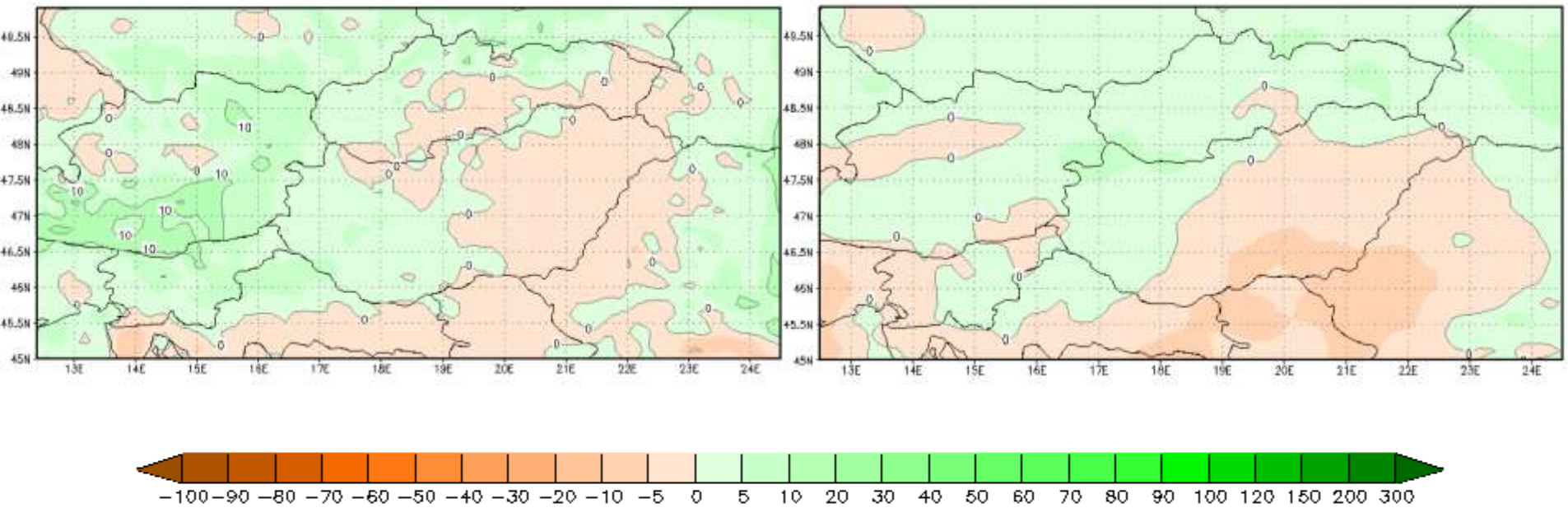
Referencia: 1961–1990 modellátlaga



Éves relatív csapadékváltozás 2010–2050-re [%]
Referencia: 1961–1990 modellátlaga

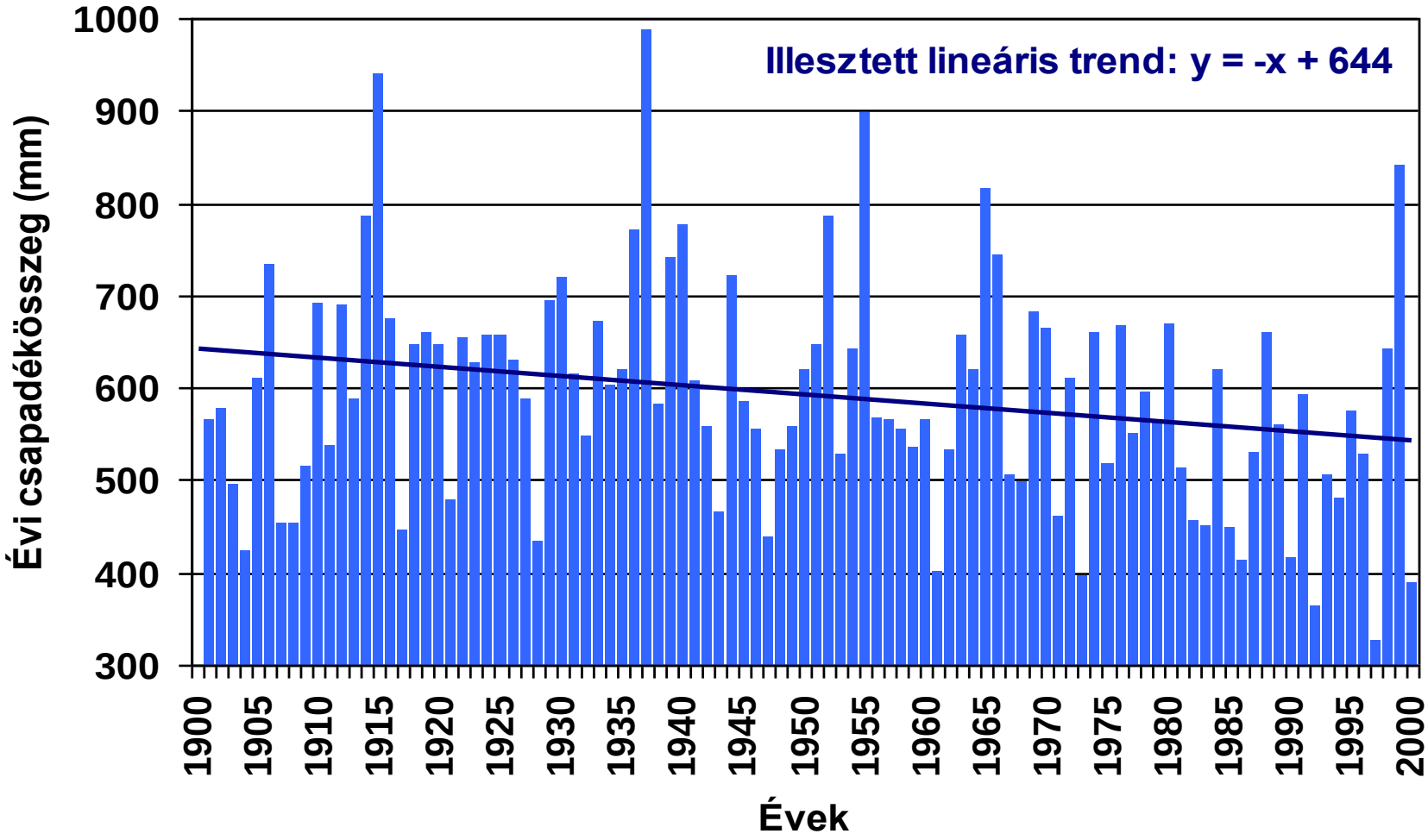
ALADIN

REMO



Forrás: Csima Gabriella, Szépszó Gabriella, OMSZ

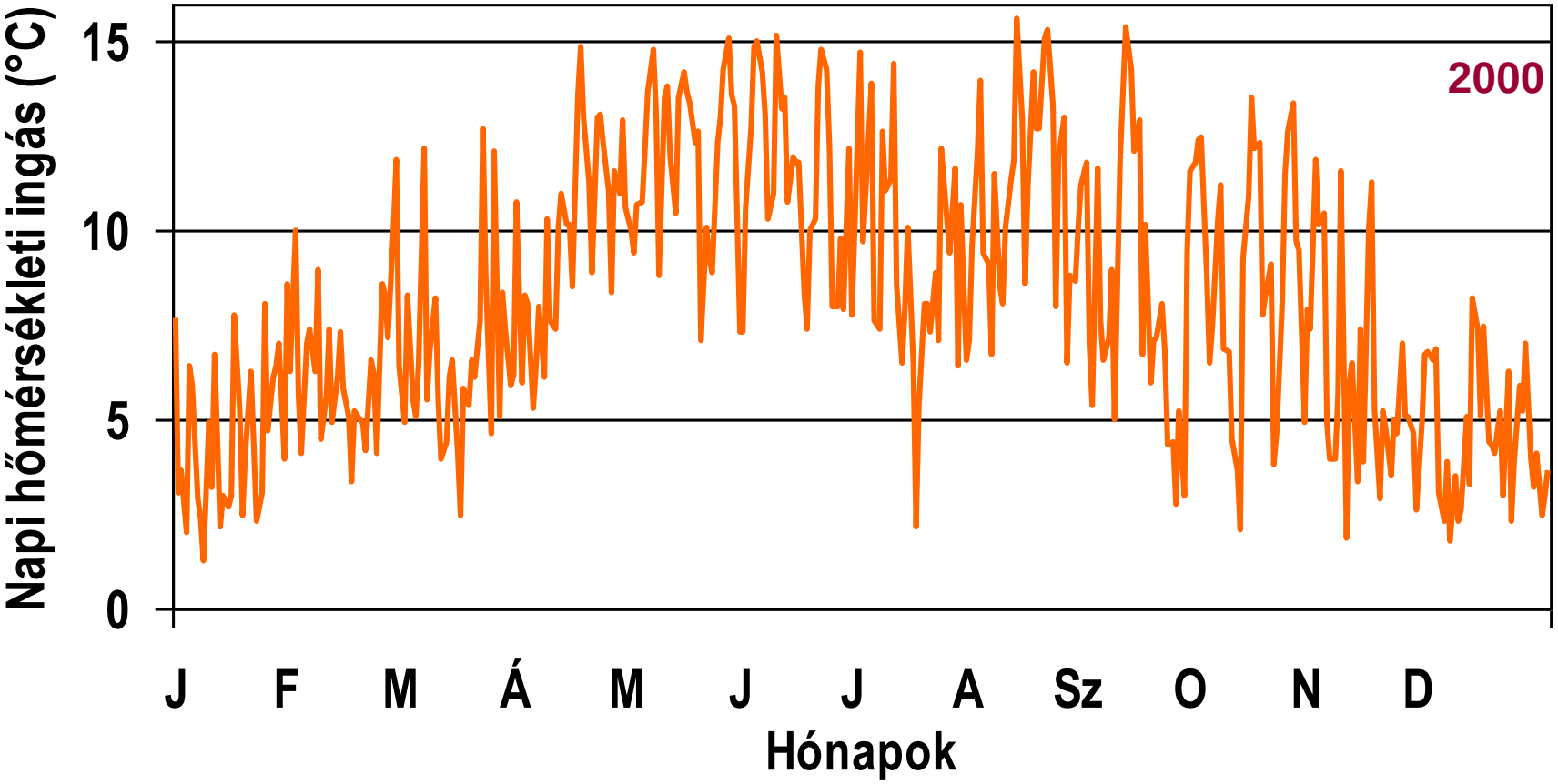
A budapesti éves csapadékösszegek csökkenő tendenciája a XX. században



Az évek közötti változékonyság nagyon magas

Forrás: ELTE

A budapesti napi hőmérsékleti ingás éves menete



A napi hőingás mértéke nyáron magasabb (8-15 °C), télen alacsonyabb (2-8 °C).

A változékonyság nagy: néhány napon belül 10 °C is lehet !

Forrás: ELTE

ADATBÁZISOK ELŐKÉSZÍTÉSE

Közlekedési baleseti adatok:

- Mintegy 421 ezer baleset 3 millió adata óránként pontossággal.

Közlekedési forgalmi adatok:

- Gondot okozott a napi forgalom adatainak hiánya.
- Becsléssel határoztuk meg (2010. részletes adataiból).

Meteorológiai adatok:

- Mintegy negyedmilliárd meteorológiai adat.

- Adatok ellenőrzése, javítása és az év napjaira összesítése közel egy évet vett igénybe.

- A statisztikai elemzések az adatok napi átlagaira, illetve a megelőző naphoz képest számított abszolút változásaira épültek.

INDIKÁTOROK, ÖSSZEFÜGGÉSEK

A statisztikai elemzések 2 baleseti és 6 meteorológiai mutatóra, illetve ezeknek az előző naphoz viszonyított abszolút változására készültek.

Baleseti mutatók:

- Becsült forgalomra jutó balesetek számának napi változása
- Balesetek számának napi változása

Meteorológiai mutatók:

(8 város adatainak átlaga)

- Napi átlaghőmérséklet változása

(5 város adatainak átlaga)

- Napi átlag csapadékösszeg változása
- Napi átlag légnyomás változása
- Napi átlag relatív nedvesség változása
- Napi átlag szélsebesség változása
- Napi átlag összfelhőzet változása

IDŐJÁRÁS BALESETI HATÁSA (átlagosan): 4%

(többváltozós lineáris regresszióelemzés alapján)

Az 1990 és 2010 közötti becsült forgalomra jutó balesetek napi változásának (függő változó) többváltozós regressziós összefüggései a napi meteorológiai változást kifejező indikátorokkal (független változók) (Stepwise method)

Model Summary[f]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,137[a]	,019	,019	,59959	,019	147,540	1	7668	,000
2	,162[b]	,026	,026	,59738	,007	57,832	1	7667	,000
3	,177[c]	,031	,031	,59585	,005	40,217	1	7666	,000
4	,191[d]	,036	,036	,59434	,005	40,071	1	7665	,000
5	,199[e]	,040	,039	,59337	,003	25,996	1	7664	,000

a (független változó): napi átlagcsapadék változása
b (független változó): a + napi átlaghőmérséklet változása
c (független változó): b + napi átlag összfelhőzet változása
d (független változó): c + napi átlag relatív nedvesség változása
e (független változó): d + napi átlag légnyomás változása
f (függő változó): becsült forgalomra jutó balesetek számának napi változása

IDŐJÁRÁS BALESETI HATÁSA (átlagosan): 4%
(többváltozós lineáris regresszióelemzés alapján)

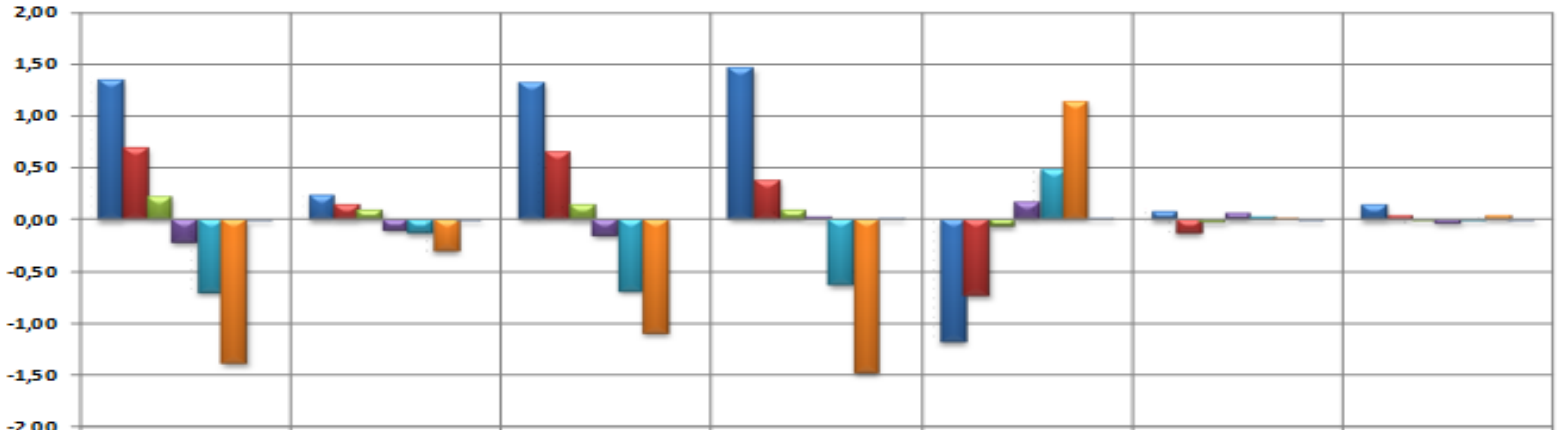
Általános kapcsolat a klimatikus változások és a balesetek változása között:

- A személysérüléssel járó közlekedési balesetek és a meteorológiai viszonyok – az előző naphoz képest számított abszolút - változása között **szignifikáns, de csak kismértékű, összesen 4%-os összefüggés van.**

- A többváltozós lineáris regressziós elemzés:
  - 1,9 százalékpont a csapadékváltozás hatása (pozitív)
  - 0,7 százalékpont a hőmérséklet-változás hatása (pozitív)
  - 0,5 százalékpont a felhőzet-változás hatása (negatív)
  - 0,5 százalékpont a relatívnedvesség-változás hatása (pozitív)
  - 0,4 százalékpont a légnyomás változás hatása (negatív)

BALESETEK VÁLTOZÁSA SZERINTI HATÁS

1990 és 2010 között a főbb időjárási jellemzők-, és a becsült forgalomra jutó személyi sérüléssel járó közlekedési balesetek átlagos napi értékeinek változása a megelőző naphoz képest, a balesetek napi változásának kategorizált értékei szerint



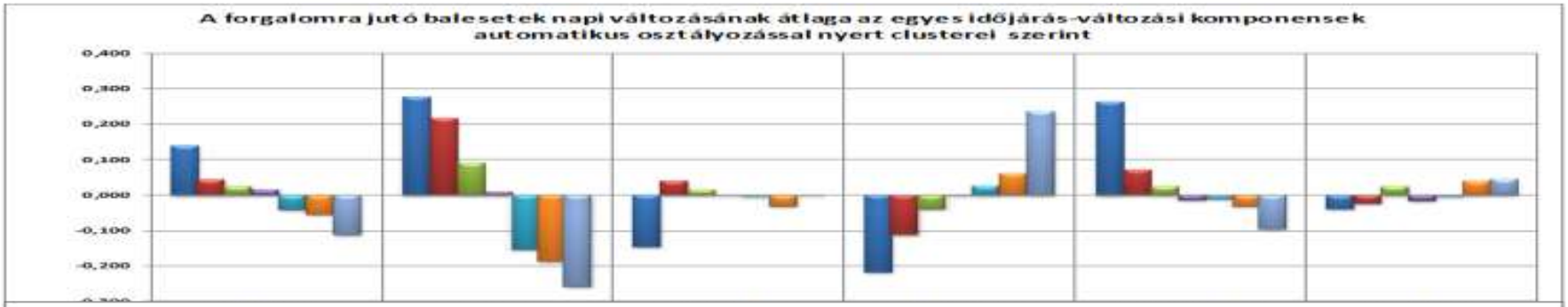
	Becsült forgalomra jutó balesetek számának napi változása [baleset / százezer jármű]	Napi átlaghőmérséklet változása [°C]	Napi átlag csapadékösszeg változása [mm]	Napi átlag relatív nedvesség változása [%-pont]	Napi átlag légnyomás változása [hPa]	Napi átlag összfelhőzet változása [okta]	Napi átlag szélsebesség változása [m/s]
1,0 - X emelkedés	1,35	0,23	1,32	1,46	-1,19	0,07	0,14
0,5 - 1,0 emelkedés	0,70	0,15	0,65	0,38	-0,73	-0,13	0,04
0- 0,5 emelkedés	0,22	0,10	0,14	0,10	-0,07	-0,03	0,00
0- 0,5 csökkenés	-0,23	-0,10	-0,16	0,03	0,17	0,06	-0,04
0,5 - 1,0 csökkenés	-0,70	-0,13	-0,70	-0,63	0,48	0,03	-0,01
1,0 - X csökkenés	-1,39	-0,30	-1,10	-1,48	1,14	0,01	0,04
Összesen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

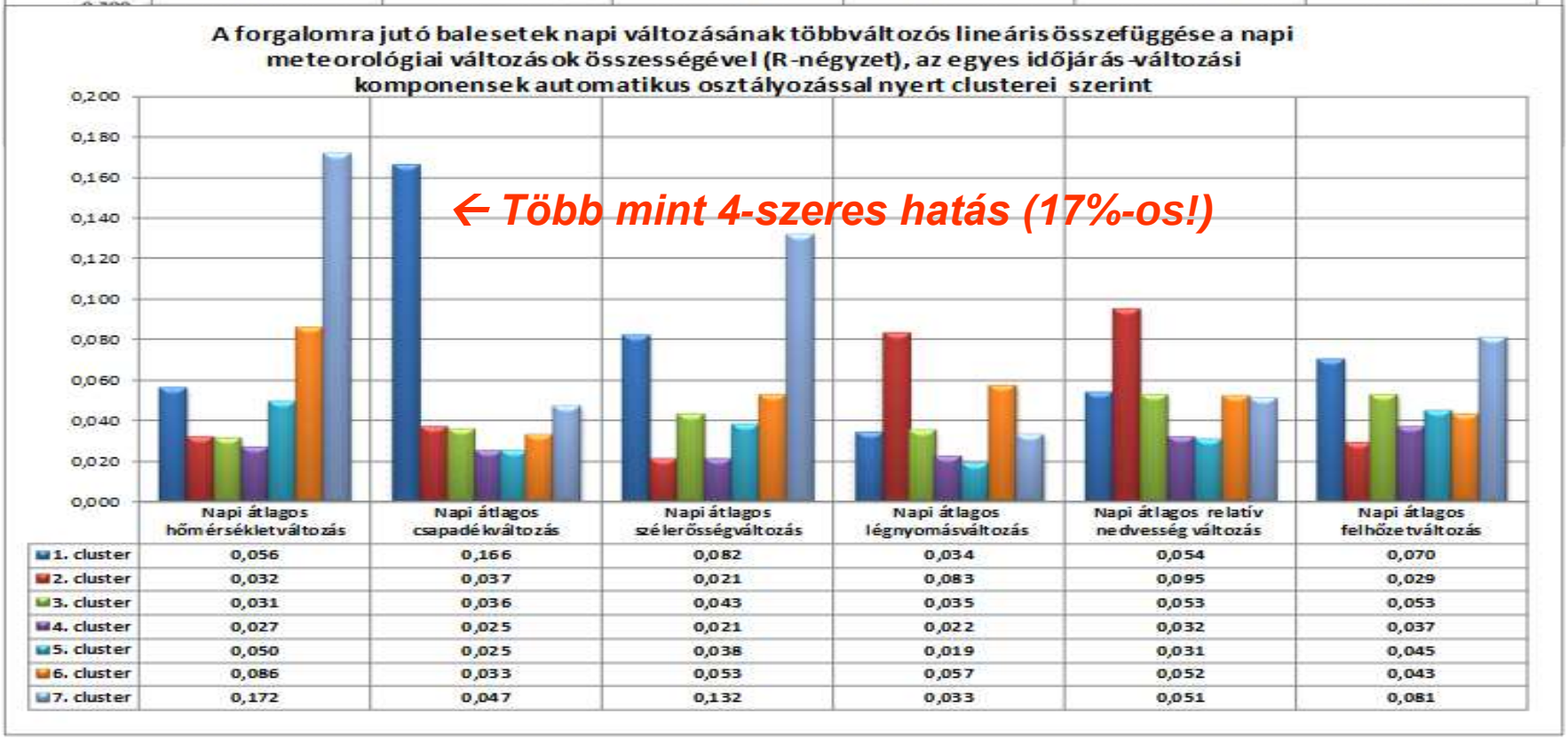
A balesetek változásának iránya- ill. intenzitása szerint képzett kategóriákhoz tartozó napok közötti időjárási változások átlagolása és ábrázolása megmutatja, hogy a balesetek és a klimatikus változások között az intenzitás fokozódásával a kapcsolat egyre erősebbé válik.

KLIMATIKUS VÁLTOZÁSOK SZERINT

Napi átlagos											
hőmérsékletvál tozás [ºC]		**csapadékváltozás [mm]**		**szélerősség-változás [m/s]**		**légnyomásváltoz ás [hPa]**		**relatív nedvesség változás [%pont]**		**felhőzetváltozás [okta]**	
K-MEAN 7 cluster											
Kategóri a-határok	Napok száma	Kategória -határok	Napok száma	Kategóri a-határok	Napok száma	Kategóri a-határok	Napok száma	Kategóri a-határok	Napok száma	Kategóri a-határok	Napok száma
4,34 - 11,06	88	13,56 - 26,9	64	2,54 - 5,22	121	10,4 - 22,0	133	15,8 - 31,7	139	2,9 - 5,8	349
2,25 - 4,32	675	6,74 - 13,26	252	1,35 - 2,53	576	5,8 -10,4	557	8,8 - 15,8	587	1,5 - 2,9	943
0,78 - 2,25	1851	2,04 - 6,72	770	0,47 - 1,35	1562	2,3 - 5,8	1414	3,4 - 8,8	1406	0,4 - 1,5	1671
(-0,66) - 0,78	2549	(-1,8) - 2,02	5425	(-0,29) - 0,47	2636	(-1,0) - 2,3	2475	(-1,4) - 3,4	2431	(-0,7) - 0,4	2321
(-2,29) - (-0,66)	1653	(-6,14) - (-1,82)	793	(-1,13) - (-0,29)	1814	(-4,4) - (-1,0)	2039	(-6,4) - (-1,4)	1882	(-1,9) - (-0,7)	1462
(-4,32) - (-2,29)	668	(-12,3) - (-6,18)	283	(-2,26) - (-1,13)	772	(-9,0) - (-4,4)	852	(-12,8) - (-6,4)	929	(-3,2) - (-1,9)	724
(-9,14) - (-4,34)	186	(-25,08) - (-12,42)	83	(-4,58) - (2,27)	189	(-19,6) - (-9,1)	200	(-27,1) - (-12,8)	296	(-6,7) - (-3,3)	200
Összesen	7670	Összesen	7670	Összesen	7670	Összesen	7670	Összesen	7670	Összesen	7670

KLIMATIKUS VÁLTOZÁSOK SZERINT





	Napi átlagos hőmérsékletváltozás	Napi átlagos csapadékváltozás	Napi átlagos szélerősségváltozás	Napi átlagos légnyomásváltozás	Napi átlagos relatív nedvesség változás	Napi átlagos felhőzetváltozás
1. cluster	0,056	0,166	0,082	0,034	0,054	0,070
2. cluster	0,032	0,037	0,021	0,083	0,095	0,029
3. cluster	0,031	0,036	0,043	0,035	0,053	0,053
4. cluster	0,027	0,025	0,021	0,022	0,032	0,037
5. cluster	0,050	0,025	0,038	0,019	0,031	0,045
6. cluster	0,086	0,033	0,053	0,057	0,052	0,043
7. cluster	0,172	0,047	0,132	0,033	0,051	0,081

ALAPVETŐ ÖSSZEFÜGGÉSEK

Általános kapcsolat a klimatikus változások és a balesetek változása között:

- A személysérüléssel járó közlekedési balesetek és a meteorológiai viszonyok – az előző naphoz képesti - változása között **szignifikáns, de csak kismértékű összefüggés van: mintegy 4%-ban igazolt a hatása a klimatikus változásoknak.**
- A legnagyobb hatása (közel 2%) a csapadékváltozásnak van.
- Minél intenzívebben egyes időjárási paraméterek (csapadék, hőmérséklet) változása, annál jelentősebb a balesetek számának változása.
- Általánosságban elmondható, hogy az időjárási szélsőértékek felé haladva fokozatosan erősödik a kapcsolat a balesetekkel.
- **A legjelentősebb hőmérsékletcsökkenési ill. csapadék-emelkedési kategóriában a balesetváltozásra gyakorolt hatás az átlaghoz képest több mint négyszeres (17%-os).**

II. RÉSZ

Komplex vizsgálatok és az eredmények összegzése

- Klimatikus változások többdimenziós tipológiája
- Faktor-, klaszter- és diszkriminancia elemzés
- Extremitások típusjellemzői és baleseti hatásuk
- Tendenciák vizsgálata
- Összegzés

KLIMATIKUS VÁLTOZÁSOK TIPOLÓGIÁJA

Cél: Az időjárás-változásnak a balesetek alakulására gyakorolt komplex hatásának megragadása.

Módszer:

- Kísérlet a klimatikus változások komplex leírására, azaz
- az időjárási extrémitás szempontjából alapvetően különböző típusú változások elkülönítése
- az így elkülönített típusoknak a balesetek változásához fűződő kapcsolatainak tisztázása.

Megoldás:

- A klimatikus változások többdimenziós tipológiájának elkészítése:
- Első lépés: főkomponens és faktorelemzések,
- Második lépés: a becsült faktorértékekkel különböző osztályszámú clusterelemzések,
- Harmadik lépés: a clusterelemzések eredményével diszkriminancia elemzés elvégzése.

FAKTORELEMZÉS

Az 1990 és 2010 közötti napok meteorológiai jellemzőinek a megelőző naphoz képest számított abszolút változását kifejező mutatók főkomponens és faktorelemzésének eredményei					
Component Matrix					
	1.Component	2.Component	3.Component	4.Component	Communalities
Napi átlaghőmérséklet változása	-0,001	0,787	-0,492	-0,11	0,874
Napi átlag csapadékösszeg változása	0,714	-0,145	0,246	-0,588	0,936
Napi átlag szélsebesség változása	0,279	0,557	0,738	0,149	0,956
Napi átlag légnyomás változása	-0,671	-0,498	0,22	0,082	0,753
Napi átlag relatív nedvesség változása	0,746	-0,468	-0,254	0,037	0,842
Napi átlag összfelhőzet változása	0,787	-0,046	-0,056	0,515	0,889
Extraction Sums of Squared Loadings, % of Variance	36,87	23,68	16,07	10,88	
Extraction Sums of Squared Loadings,Cumulative %	36,87	60,55	76,62	87,50	

FAKTORELEMZÉS

Rotated Component Matrix					
	1.Component	**2.Component**	**3.Component**	**4.Component**	**Communalities**
Napi átlaghőmérséklet változása	-0,131	**0,914**	-0,15	0,007	0,874
Napi átlag csapadékösszeg változása	0,181	-0,008	**0,943**	0,118	0,936
Napi átlag szélsebesség változása	0,041	0,079	0,096	**0,969**	0,956
Napi átlag légnyomás változása	-0,403	-0,667	-0,328	-0,195	0,753
Napi átlag relatív nedvesség változása	0,735	-0,091	0,445	-0,31	0,842
Napi átlag összfelhőzet változása	**0,919**	0,069	0,068	0,186	0,889
Extraction Sums of Squared Loadings, % of Variance	26,64	21,66	20,51	18,69	
Extraction Sums of Squared Loadings,Cumulative %	36,87	60,55	76,62	87,50	

FAKTORELEMZÉS

A faktorelemzés négy egyértelműen azonosítható un. rotált faktort eredményezett:

1. Felhőzet változása
2. Hőmérséklet változása
3. Csapadékösszeg változása
4. Szélerősség változása

A négy faktor mintegy 84%-ban reprezentálja a relatív nedvesség változását, és mintegy 75%-ban a légnyomás változását is.

A kapott faktorértékek klaszterelemzése több változatban - 7, 10 ,15, 20 és 25 csoportra - készült el.

A további elemzéshez a 25 csoportos osztályozás fogadtuk el, amely minden faktorra, ill. eredeti változóra szignifikáns (különösen a csapadékváltozásra).

KLASZTERELEMZÉS

Tests of Equality of Group Means					
	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
NAPI METEOROLÓGIAI VÁLTOZÁS 25 CLUSTER					
FAKTOROK					
3. Component (CSAPADÉKÖSSZEG VÁLTOZÁS)	0,233	1051	24	7645	0,00
1. Component (FELHŐZET VÁLTOZÁS)	0,273	849	24	7645	0,00
4. Component (SZÉLSEBESSÉG-VÁLTOZÁS)	0,284	804	24	7645	0,00
2. Component (HÖMÉRSÉKLETVÁLTOZÁS)	0,304	728	24	7645	0,00
EREDETI VÁLTOZÓK					
Napi átlag csapadékösszeg változása	0,208	1215	24	7645	0,00
Napi átlag összfelhőzet változása	0,313	698	24	7645	0,00
Napi átlag szélsebesség változása	0,317	688	24	7645	0,00
Napi átlaghőmérséklet változása	0,394	491	24	7645	0,00
Napi átlag relatív nedvesség változása	0,413	452	24	7645	0,00
Napi átlag légnyomás változása	0,487	336	24	7645	0,00

KLASZTERELEMZÉS

A NAPI METEOROLÓGIAI VÁLTOZÁSOK 25 CSOPORTJÁT TARTALMAZÓ MEGOLDÁS STRUKTÚRA MÁTRIXÁNAK KAPCSOLATA AZ EREDETI VÁLTOZÓK FAKTORELEMZÉSÉVEL NYERT ROTÁLT FAKTOROKKAL				
Structure Matrix				
	Discriminant Function 1. (CSAPADÉKÖSSZEG NAPI VÁLTOZÁSA)	Discriminant Function 2. (FELHÖZET NAPI VÁLTOZÁSA)	Discriminant Function 3. (SZÉLSEBESSÉG NAPI VÁLTOZÁSA)	Discriminant Function 4. (HÖMÉRSÉKLET NAPI VÁLTOZÁSA)
Meteorológiai változás 3. Component (CSAPADÉKÖSSZEG VÁLTOZÁS)	0,946	-0,258	0,025	0,194
Meteorológiai változás 1. Component (FELHŐZET VÁLTOZÁS)	0,216	0,780	-0,569	-0,148
Meteorológiai változás 4. Component (SZÉLSEBESSÉGVÁLTOZÁS)	0,119	0,505	0,846	-0,126
Meteorológiai változás 2. Component (HÖMÉRSÉKLETVÁLTOZÁS)	-0,100	0,207	0,021	0,973
Eigenvalue	3,38	2,75	2,43	2,25
% of Variance	31,27	25,43	22,47	20,83
Cumulative %	31,27	56,70	79,17	100,00
Canonical Correlation	0,879	0,856	0,842	0,832

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions

Variables ordered by absolute size of correlation within function.

DISZKRIMINANCIA ELEMZÉS

A NAPI METEOROLÓGIAI VÁLTOZÁSOK 25 CSOPORTJÁT TARTALMAZÓ MEGOLDÁS STRUKTÚRA-MÁTRIXÁNAK KAPCSOLATA AZ EREDETI VÁLTOZÓKKAL						
Structure Matrix						
	Discriminant Function 1. (CSAPADÉKÖSSZEG NAPI VÁLTOZÁSA)	Discriminant Function 2. (FELHÖZET NAPI VÁLTOZÁSA)	Discriminant Function 3. (SZÉLSEBESSÉG NAPI VÁLTOZÁSA)	Discriminant Function 4. (HÖMÉRSÉKLET NAPI VÁLTOZÁSA)	Discriminant Function 5. (RELATÍV NEDVESSÉG VÁLTOZÁSA)	Discriminant Function 6. (LÉGNYOMÁS NAPI VÁLTOZÁSA)
Napi átlag csapadékösszeg változása	0,981	-0,012	0,034	-0,110	0,129	0,082
Napi átlag összfelhőzet változása	0,277	0,761	-0,333	0,073	0,469	0,094
Napi átlag szélsebesség változása	0,145	0,487	0,762	0,032	-0,329	0,226
Napi átlaghőmérséklet változása	-0,158	0,104	0,076	-0,786	0,196	0,550
Napi átlag relatív nedvesség változása	0,358	0,239	-0,542	0,082	-0,659	0,282
Napi átlag légnyomás változása	-0,193	-0,369	0,026	0,481	0,353	0,686
Eigenvalue	3,93	2,75	2,43	2,26	0,06	0,01
% of Variance	34,32	24,07	21,25	19,72	0,56	0,08
Cumulative %	34,32	58,38	79,64	99,36	99,92	100,00
Canonical Correlation	0,893	0,857	0,842	0,832	0,246	0,095

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions

Variables ordered by absolute size of correlation within function.

DISZKRIMINANCIA ELEMZÉS

Meghatározó klimatikus komponensek:

A diszkriminancia elemzések szerint 1990 és 2010 között a klimatikus viszonyok - napok közötti - változásának legfontosabb meghatározója, komponense:

- a csapadékviszonyok alakulása volt (34,3% magyarázott variancia),
- a felhőzet (24,1%),
- a szélerősség (21,2%) és
- a hőmérséklet-változás (19,7%) követett.

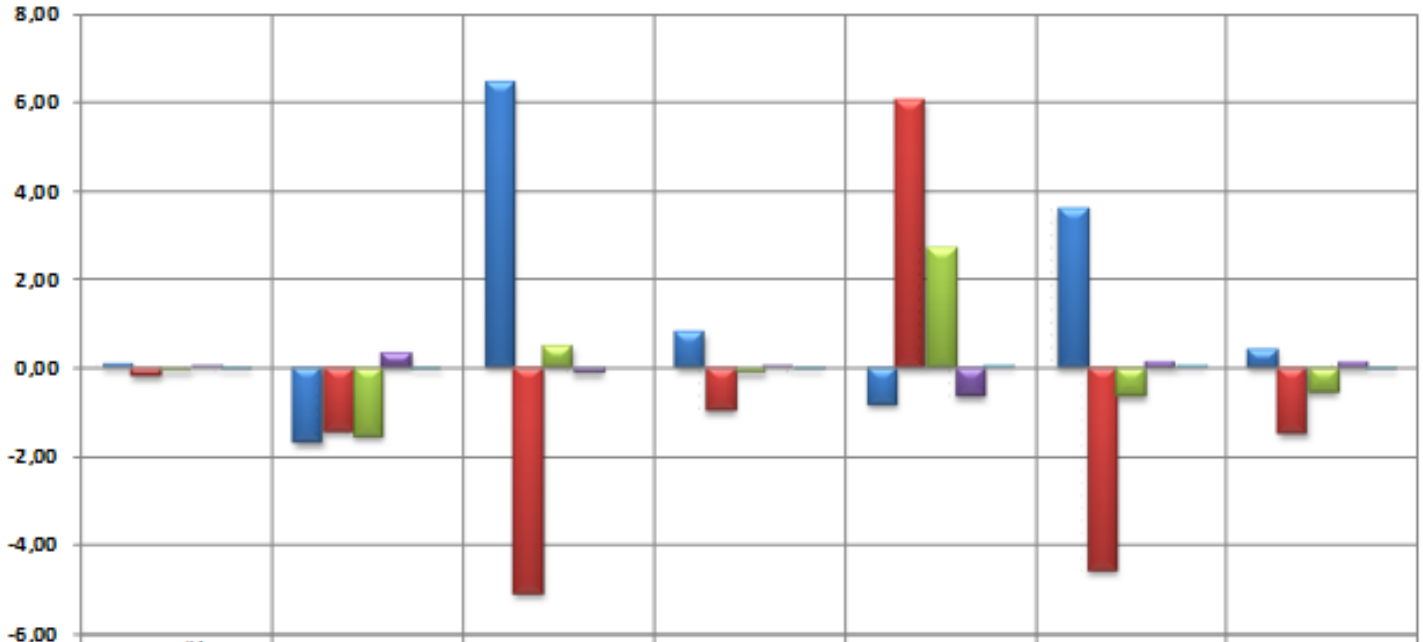
Az **extrém napok aránya 18,7 %,**

- **kialakuló-fokozódó extrémitás** kategóriájába a 25 clusteres megoldás 5 csoportja (a napok 9 százaléka),
- **a mérséklődő-megszűnő extrémitások** kategóriájába 6 csoport (a napok 9,7 százaléka) sorolódott.

A fennmaradó 14 csoport a 20 év **napjainak 81,3 s**zázalékával alkotja **az extrémnek nem minősülő változások** csoportját.

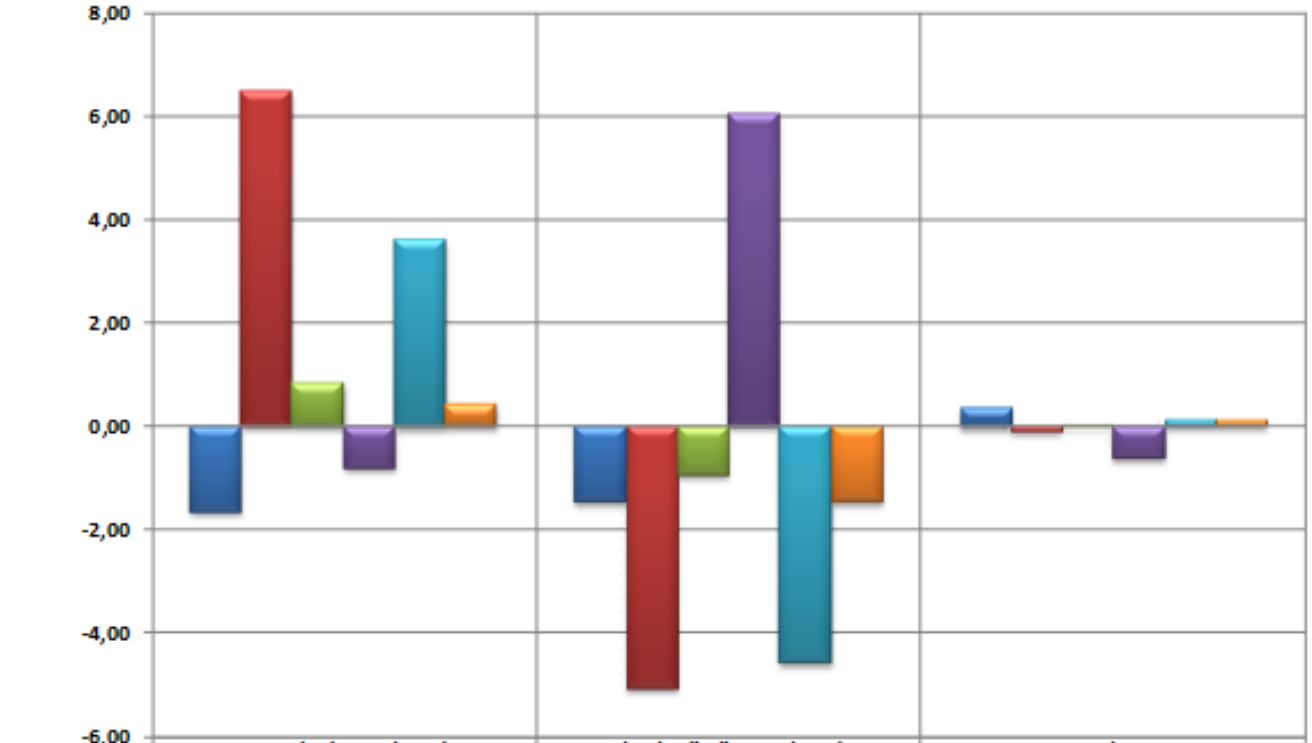
EXTREMITÁSOK BALESETI HATÁSA

Az 1990 és 2010 közötti időszak főbb időjárási jellemzői- és a becsült forgalomra jutó személyi sérüléssel járó közlekedési balesetek átlagos napi értékeinek változása a megelőző naphoz képest, az időjárás-változás extrémitása szerint



	Becsült forgalomra jutó balesetek számának napi változása	Napi átlaghőmérséklet változása [°C]	Napi átlag csapadékösszeg változása [mm]	Napi átlag szélsebesség változása [m/s]	Napi átlag légnyomás változása [hPa]	Napi átlag relatív nedvesség változása [%-pont]	Napi átlag összfelhőzet változása [okta]
Fokozódó extrémitás	0,08	-1,67	6,49	0,84	-0,83	3,61	0,43
Mérséklődő extrémitás	-0,17	-1,45	-5,09	-0,95	6,06	-4,57	-1,46
Extrém változás összesen	-0,05	-1,56	0,51	-0,08	2,73	-0,61	-0,55
Nem extrém változás összesen	0,01	0,36	-0,12	0,02	-0,63	0,14	0,13
1990-2010 összesen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

EXTREMITÁSOK TÍPUSJELLEMZŐI



	FOKOZÓDÓ EXTRÉMITÁS	MÉRSÉKLŐDŐ EXTRÉMITÁS	NEM EXTRÉM NAPOK
Napi átlaghőmérséklet változása [°C]	-1,67	-1,45	0,36
Napi átlag csapadékösszeg változása [mm]	6,49	-5,09	-0,12
Napi átlag szélsebesség változása [m/s]	0,84	-0,95	0,02
Napi átlag légnyomás változása [hPa]	-0,83	6,06	-0,63
Napi átlag relatív nedvesség változása [%-pont]	3,61	-4,57	0,14
Napi átlag összfelhőzet változása [okta]	0,43	-1,46	0,13

EXTREMITÁSOK TÍPUSJELLEMZŐI

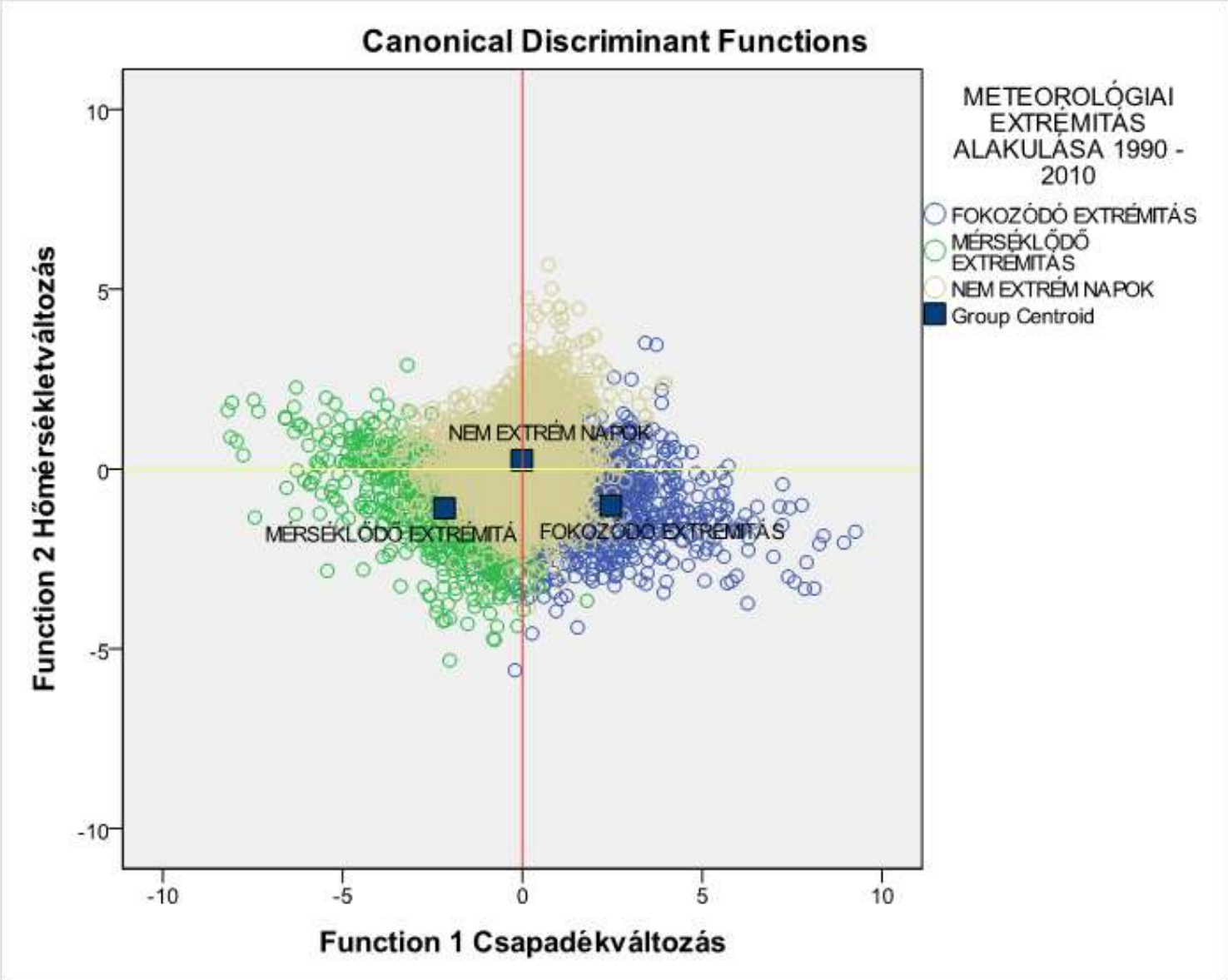
A csoportok alapvető jellemzői:

	Extrém változások	Nem extrém változások
- légnyomás	emelkedés	csökkenés
- csapadék	emelkedés	mérsékelt csökkenés
- hőmérséklet	csökkenése	emelkedés
- relatív nedvesség	csökkenése	emelkedése

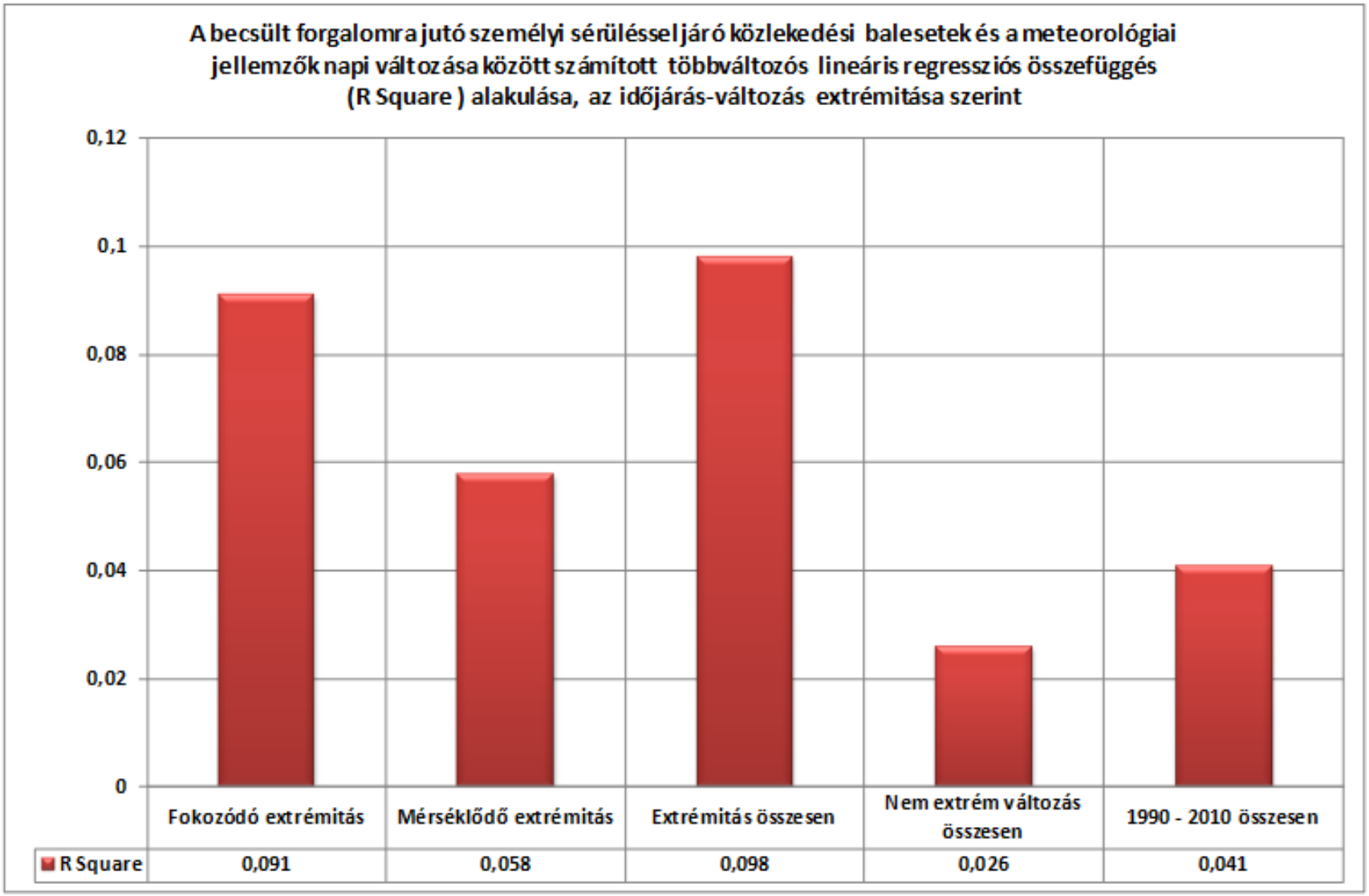
	Fokozódó extrémitás	Mérséklődő extrémitás
- csapadék	növekedése	csökkenése
- felhőzet	növekedés	csökkenés
- légnyomás	csökkenése	számottevő emelkedés
- hőmérséklet	csökkenés	csökkenés

Az összevont klímaváltozási típusokat a legalapvetőbben - közel 80 százalékban - a csapadékváltozás, a fennmaradó hányadban pedig a hőmérsékletváltozás iránya és intenzitása tagolja.

EXTREMITÁSOK TÍPUSJELLEMZŐI



EXTREMITÁSOK BALESETI HATÁSA



EXTREMITÁSOK BALESETI HATÁSA

Az extrém időjárás-változási körülmények a baleseteknek az előző naphoz képest bekövetkezett abszolút változását (emelkedését vagy csökkenését) **közel 10%-ban determinálták**. Összességében **az extrém klimatikus változások hatása mintegy három és félszerese volt a balesetekre, mint a nem extrém változásoké.**

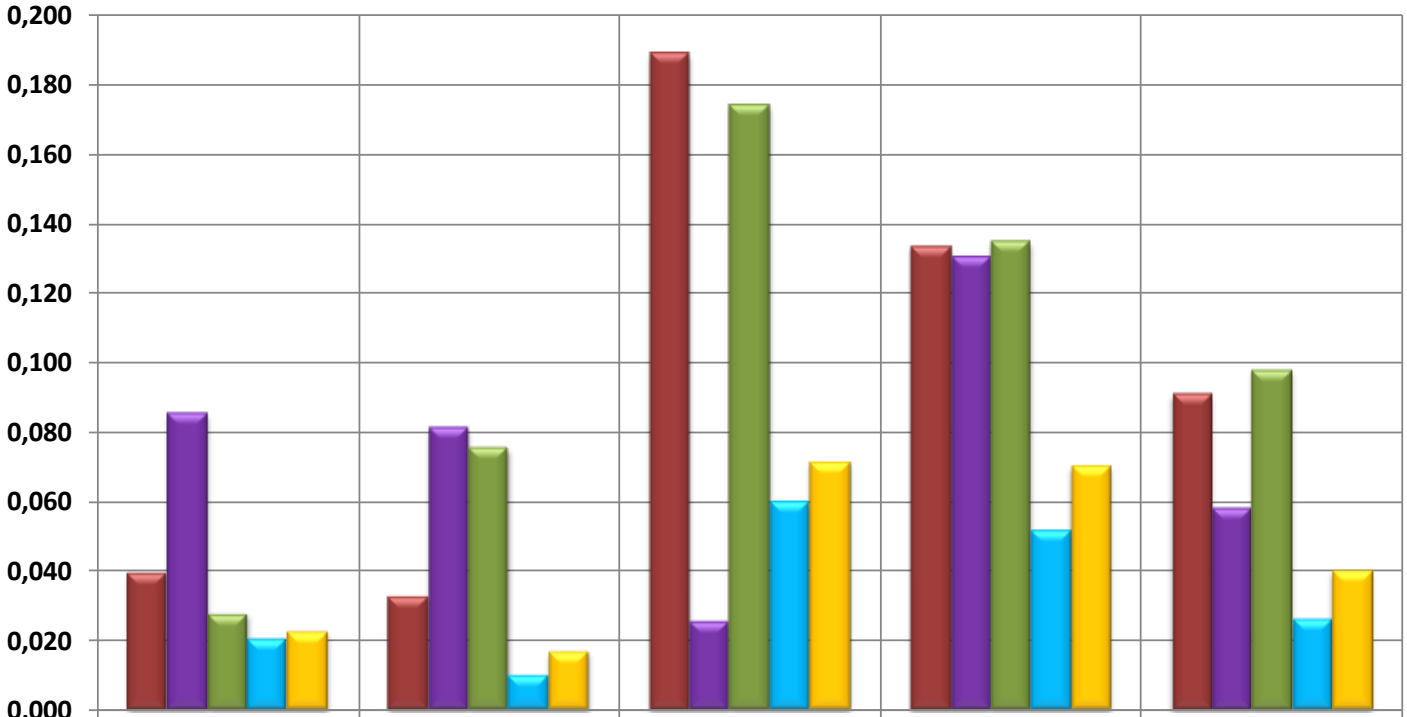
Különösen az extrémitások kialakulásának periódusaiban volt jelentős a balesetek emelkedésére gyakorolt hatás (9,1 %).

A 25 csoportos osztályozás meteorológiai változástípusai közül a legszélsőségesebben változó már közel 20%-ban determinálta a balesetek változását, különösen a könnyű sérülésekkel, gyalogosok elütésével járó, ill. szembe haladó forgalomban és lakott területen bekövetkezett balesetek emelkedésére volt jelentős hatása az időjárás-változásnak.

Évszakok szerint a fokozódó extrémitási időszakok közül a legerősebb kapcsolat az őszi időszakokban alakult ki, közel 20%-ban az időjárás változással magyarázható a balesetek növekedése.

EXTREMITÁSOK BALESETI HATÁSA

Az 1990 és 2010 közötti személysérüléssel járó közúti közlekedési balesetek és a meteorológiai viszonyok napok közötti változásának évszakonkénti lineáris regressziós összefüggései (R Square)



	Tavasz	Nyár	Ősz	Tél	Év összesen
Fokozódó extrémitás	0,040	0,033	0,189	0,134	0,091
Mérséklődő extrémitás	0,085	0,081	0,026	0,130	0,058
Extrém napok összesen	0,028	0,075	0,174	0,135	0,098
Nem extrém napok összesen	0,020	0,010	0,059	0,051	0,026
1990 - 2010 napok összesen	0,023	0,017	0,071	0,070	0,040

Köszönöm a figyelmet!