

# A NAPI ÁTLAGOS SZÉLSEBESSÉGEK EGYSZERES SZÉLSEBESSÉNEK STATISZTIKAI SZERKEZETE

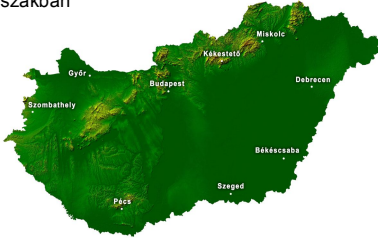
Tar Károly<sup>1</sup> és Lázár István<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Nyíregyházi Főiskola, Turizmus és Földrajztudományi Intézet

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Meteorológiai Tanszék

**Bevezetés:** A szélérőműveket működtetők egyik nehezen megoldható problémája az ún. „menetrend” elkészítése, ami a következő napon megtermelt áram rövid időszakokra eső mennyiségének becslését jelenti. Ez egy igen komoly feladat a szélesség pl. óránkénti előrejelzésének nagy bizonytalansága miatt. A menetrend elkészítéséhez kívánunk segítséget adni az általunk kidolgozott, most bemutatandó statisztikai módszerrel. Ennek alapjait előző munkáinkban raktuk le. Modellünk alkalmas arra, hogy bizonyos egybefüggő időszakokban (pl. évszak, év) és különböző időjárási helyzetekben (pl. makroszinoptikus helyzetek) vagy azok átmenetei esetében megmondjuk a napi átlagos szélesség és vele együtt az átlagos szélesség következő napra történő csökkenésének vagy növekedésének valószínűségét. A napi átlagos szélesség-változás statisztikai szerkezetének feltárása pedig lehetővé teszi valamely alapstatisztikából (pl. az átlag vagy a módusz) a következő nap átlagos szélességének becslését a mai nap átlagos szélességéből, ami támpontot adhat a szélérőművek üzemeltetőinek a kötelező menetrend elkészítéséhez. A napi átlagos szélesség napról napra történő megváltozásának statisztikai szerkezet azonban további lényeges információt tartalmaz hazánk széklímájáról is, segítséget adhat a szélérőző elleni védekezéshez, az épületek tervezéséhez, a bioklimatológiai faktork becsléséhez. A következőkben a módszer alapjait ismertetjük.

**Adatbázis:** Kilenc hazai meteorológiai állomás óránkénti szélességei az 1991-2000 időszakban



A Péczy-féle makroszinoptikus helyzetek kódjai, betűkódjai és rövid jellemzésük.

Meridionális irányú helyzetek (északi áramlással) (MN helyzetcsoport)	
1	mC ciklon hátoldali áramlásrendszer
2	AB anticyklon a Brit-szigetek térségében
3	CMc mediterrán ciklon hátoldali áramlásrendszer
Meridionális irányú helyzetek (déli áramlással) (MS helyzetcsoport)	
4	mCw ciklon előoldali áramlásrendszer
5	Ae anticyklon Magyarországot keleire
6	CMw mediterrán ciklon előoldali áramlásrendszer
Zónális irányú helyzetek nyugati áramlással (ZW helyzetcsoport)	
7	zC zónális ciklonális helyzet
Zónális irányú helyzetek keleties áramlással (ZE helyzetcsoport)	
8	Aw nyugatról bevülő anticyklon
9	As anticyklon Magyarországot délre
Zónális irányú helyzetek keleties áramlással (ZE helyzetcsoport)	
10	An anticyklon Magyarországot északra
11	AF anticyklon Fennskandinávia térségében
Kárpát-medence fölötti helyzetek	
12	A anticyklon a Kárpát-medence fölött

AG: 2, 5, 8, 9, 10, 11, 12 helyzetek  
CG: 1, 3, 4, 6, 7, 13 helyzetek

**Módszer:** Modellünk megszerkesztéséhez szükséges minden egymást követő nap átlagos szélességének ismerete, ez az utolsó nap és az adatbázisból hiányzó egy napot megelőző és követő napok törlesztés eredményezi. A vizsgált időszak (1991. január 1.-2000. december 31.) pontosan 3653 napból áll, az összes feldolgozható napok száma tehát 3652 lenne. A hiányzó és az előzőek miatt kihagyott napok miatt ez ennek 100 (Kékestető, Szeged) és 93,9 (Miskolc) %-a között változik. A továbbiakban ezeket teljes időszaknak nevezzük.

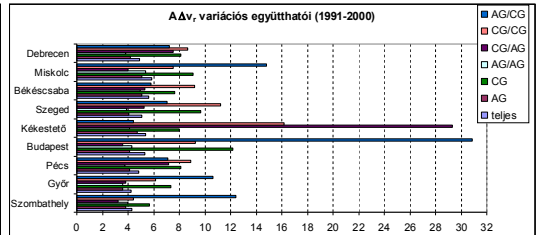
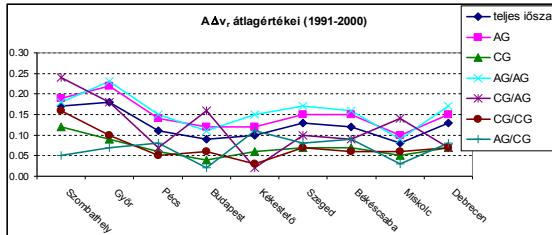
Jó közelítéssel (néhány tízed eltéréssel) a feldolgozható napok 67 %-a az AG, 33 %-a pedig a CG csoportba tartozik az egyes állomásokon. Jelentse AG/AG azt a feltételes eseményt, amikor egy AG helyzetű napot AG helyzetű követ, CG/AG pedig azt az eseményt, amikor az AG helyzetű napot CG helyzetű követ. Hasonlóan definiálhatók az AG/CG és a CG/CG események is. Ezek a feltételes relatív gyakorisága jó közelítéssel a fenti sorrendben 83, 17, 64 és 36 %.

## A napi átlagos szélesség naponkénti megváltozásának statisztikája

A napi átlagos szélesség napról napra történő változását a

$$\Delta v_r = \frac{v_n - v_p}{v_p}$$

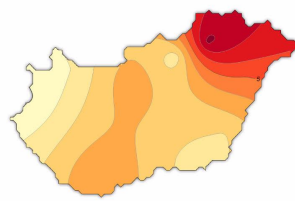
relatív mennyiséggel jellemezzük. Itt a  $v_p$  a mai nap,  $v_n$  pedig a következő nap átlagos szélessége. Ez a mennyiség megközelítőleg független a szélmérs, az anemométer magasságától, meghatározásánál csak a mérési magasság megváltozását megelőző napon ejtünk hibát.



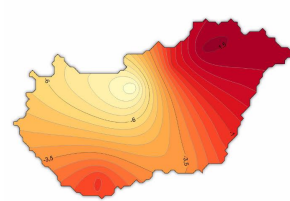
**Alapstatisztikák:** A  $\Delta v$  átlagának maximumai az AG-hez, mint feltételhez kapcsolhatók, az állomásokon vagy az AG/AG vagy a CG/AG átmenetnél következnek be. A minimumok pedig vagy a CG/CG vagy az AG/CG átmenetnél, Kékestető kivételével. Az értékek terjedelme (max.-min.) legkisebb a CG helyzetcsoportban (0,08), legnagyobb pedig a CG/AG átmenetnél (0,22). A variációs együttható (relatív szórás=szórás/átlag) azokban az esetekben nagy, amelyekben az átlag kicsi. A terjedelem is nagyjából ehhez igazodik: legnagyobb az AG/CG átmenetnél (26,5), de az AG helyzetcsoportban a legkisebb (1,5).

## A $\Delta v$ előjel szerinti megoszlása:

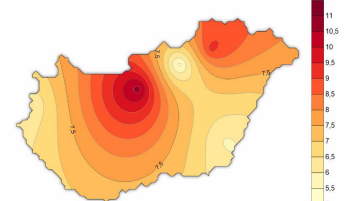
poz.-neg., %	teljes időszak	AG	CG	AG/AG	CG/AG	CG/CG	AG/CG
Szombathely	2,4	6,2	-5,3	6,3	5,7	-1,2	-12,6
Győr	3,0	8,1	-6,8	8,3	5,7	-4,2	-12,2
Pécs	4,5	7,4	-1,4	9,5	-2,9	-1,2	-1,7
Budapest	4,4	10,8	-8,4	11,1	8,0	-7,5	-10,2
Kékestető	3,2	5,3	-0,8	9,6	-15,8	-7,7	11,8
Szeged	3,4	7,0	-3,9	8,6	-1,2	-5,2	-1,4
Békéscsaba	3,5	5,9	-1,5	6,4	3,1	-1,8	-0,9
Miskolc	6,6	9,2	1,6	8,4	12,4	4,0	-2,7
Debrecen	5,0	7,2	0,5	8,9	-1,6	-0,5	2,4



teljes időszak



ciklonális helyzetcsoport (CG)

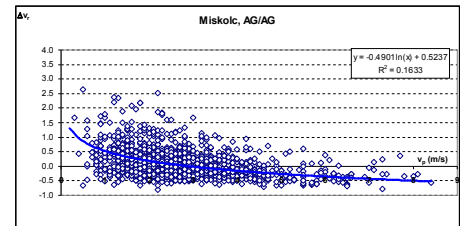
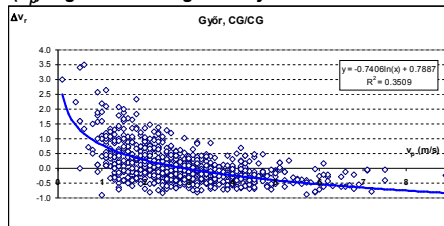


antiklonális helyzetcsoport (AG)

A tipizálás nélküli teljes időszakban, valamint ha az AG helyzetcsoportba tartozó mai napot bármilyen vagy AG helyzetű nap követ, akkor a következő nap átlagos szélessége mindig növekszik (poz.-neg.>0). Ha viszont az AG helyzetű mai napot CG helyzetű követ, akkor csak öt állomáson növekszik a másnapi szélesség. Ha a CG helyzetű napot bármilyen vagy CG helyzetű nap követ, akkor az állomások többségén csökken a következő napi átlagos szélesség. Sőt ez az AG/CG átmenetnél is csak két kivétellel (Kékestető, Debrecen) igaz. A pozitív változások száma az esetek 59 %-ában haladja meg a negatívokét. A területi eloszlást mutató ábrák szerint a két helyzetcsoportban enyhe medence jelleg figyelhető meg.

## A relatív változás ( $\Delta v$ ) és a mai nap átlagos szélességének ( $v_p$ ) logaritmus regressziója:

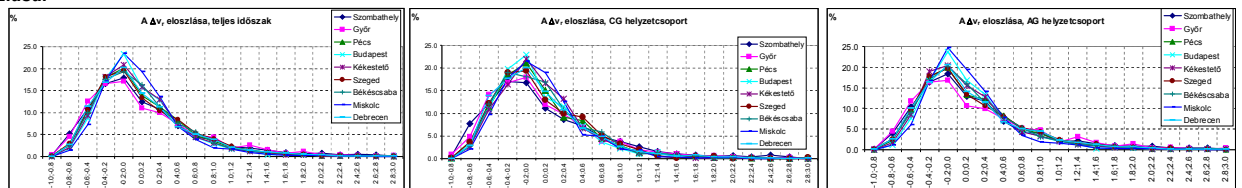
A kapcsolat szorosságát mérő **korrelációs index** maximuma Kékestető kivételével azoknál a feltételes csoportoknál következik be, amelyeknél a feltétel esemény a CG, Szombathely kivételével a CG/CG átmenetnél. A minimum pedig - szintén Kékestető kivételével - mindenhol az AG csoporthoz kapcsolódik (AG, AG/AG, CG/AG). Kékestetőn fordítva: a maximum a CG/AG, a minimum pedig az AG/CG átmenetnél van. A korrelációs index értéke 0.592 (Győr, CG/CG) és 0.404 (Miskolc, AG/AG) közé esik. Ezeket az eseteket látjuk az ábrákon!



A regressziós görbe metszi a vízszintes, azaz a  $v_p$  tengelyt. A regressziós görbe (x,y) koordinátájú pontjaira  $y>0$  a zérushely előtt,  $y<0$  a zérushely után. Emiatt feltételezhetjük, hogy a regresszióval közelített  $\Delta v$  értékek előjele is kapcsolatba hozható a zérushellyel. Azaz a  $\Delta v$  nagyobb valószínűséggel lesz pozitív a zérushely előtt, nagyobb valószínűséggel lesz negatív a zérushely után. A részletes vizsgálatok eredményeit még nem elemeztük ki teljes egészében, de az már látszik, hogy a pozitív változások (a napi átlagos szélesség növekedése) több mint 70-80 %-a a zérushely előtt, a negatív változások 50-60 %-a pedig a zérushely után következik be.

## A relatív változás ( $\Delta v$ ) eloszlása:

A  $\Delta v$  mintákat 0,2 szélességű osztályokba soroltuk. Az empirikus eloszlások legfeltűnőbb sajátossága, hogy a legtöbb mintaelemet tartalmazó intervallum az esetek túlnyomó többségében a (-0,2;0,0). Így az empirikus módusz -0,1-nek vehető, minden állomáson minden csoportban. Ennek felhasználásával dolgoztuk ki a következő nap átlagos szélességének egy lehetséges statisztikai becslését.



Megvizsgáltuk az eloszlások **homogenitását** is állomáspáronként az egyes csoportok, valamint csoport-páronként az egyes állomások esetében.

Az első esetben azt kerestük, hogy az összes állomás-pár (36) hány %-ában tekinthető az egyes csoportokban a  $\Delta v$  eloszlása homogénnek 0,05 szignifikancia szinten? Leggyakrabban (28 állomás-pár, 78 %) ez az ellentétes csoportba való átmenetnél, azaz a CG/AG és AG/CG esetekben következik be, legkevésbé pedig a teljes időszak esetében (28 %, 10 állomás-pár). A második esetben pedig a kérdés az, hogy az összes csoport-pár (21) hány %-ában tekinthető az eloszlások homogénnek. Pécsen, Kékestetőn, Békéscsabán és Debrecenben minden csoport eloszlása homogénnek tekinthető minden más állomáson megfigyelt eloszlással. Legkevésbé (15, 71 %) ilyen eset Szombathelyen fordul elő.