

# Trendvizsgálat: óraértékek hazai hőmérsékleti trendje

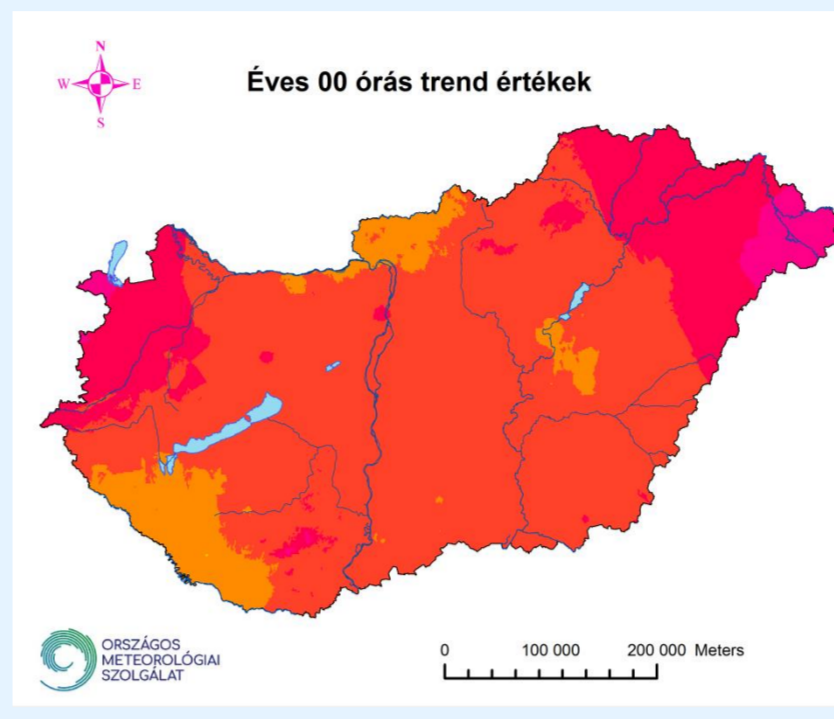
Barna Zsófia <sup>1</sup>, Izsák Beatrix <sup>2</sup>, Pieczka Ildikó <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz-és Földtudományi Intézet, Meteorológiai Tanszék,

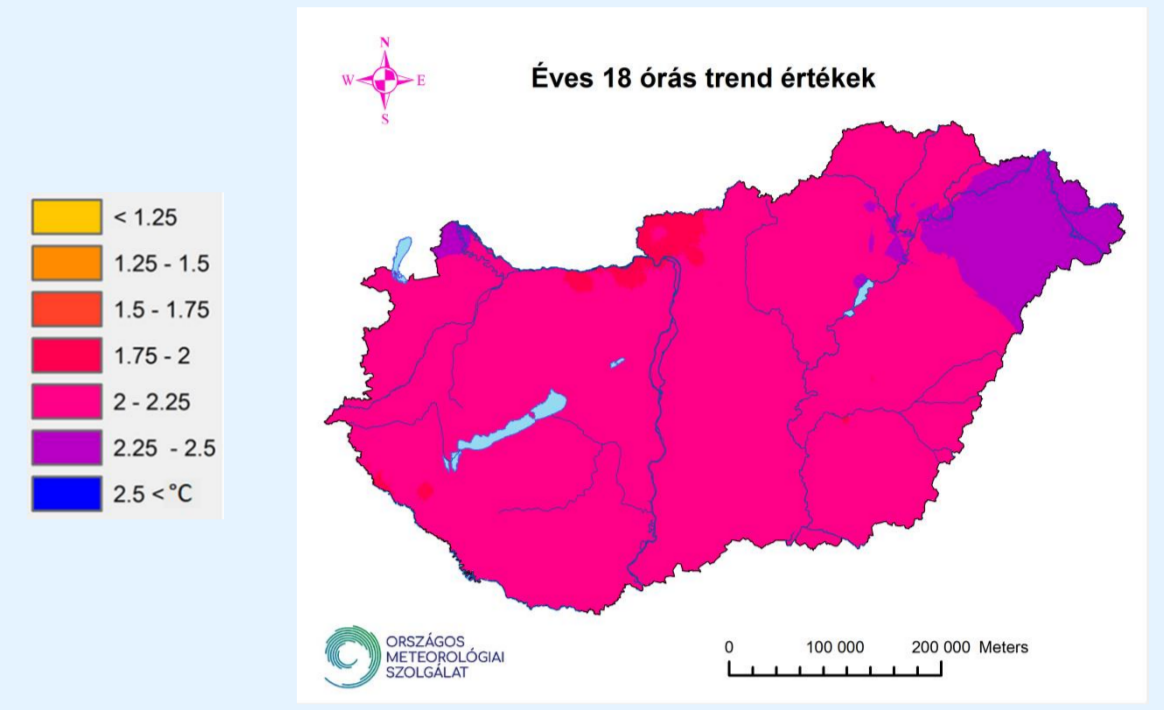
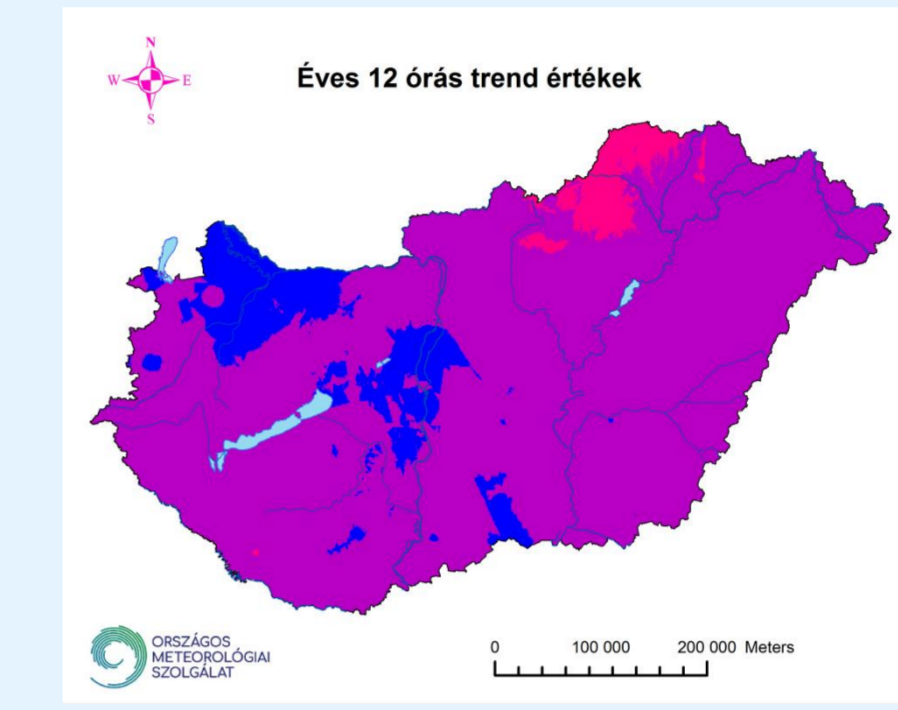
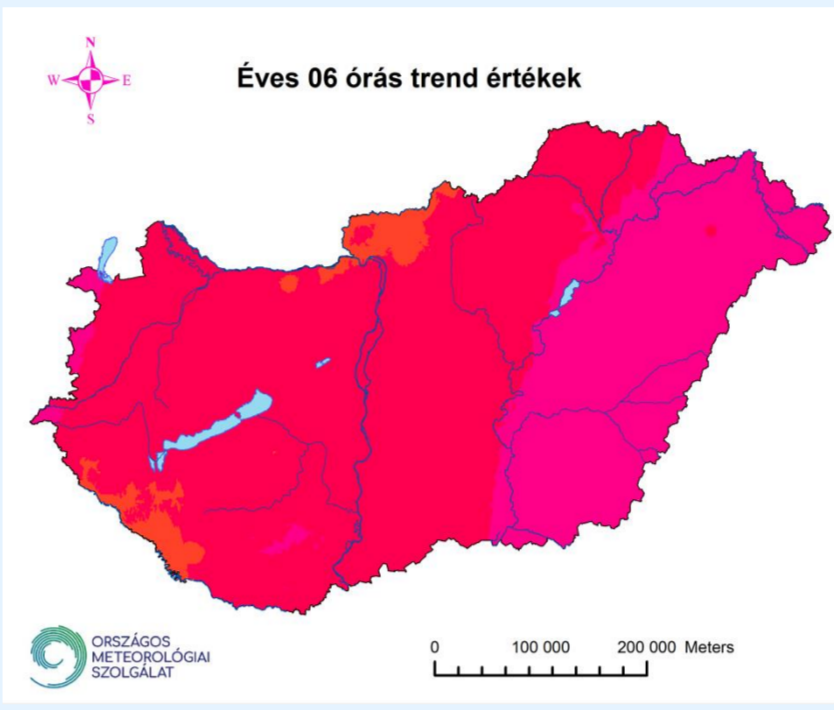
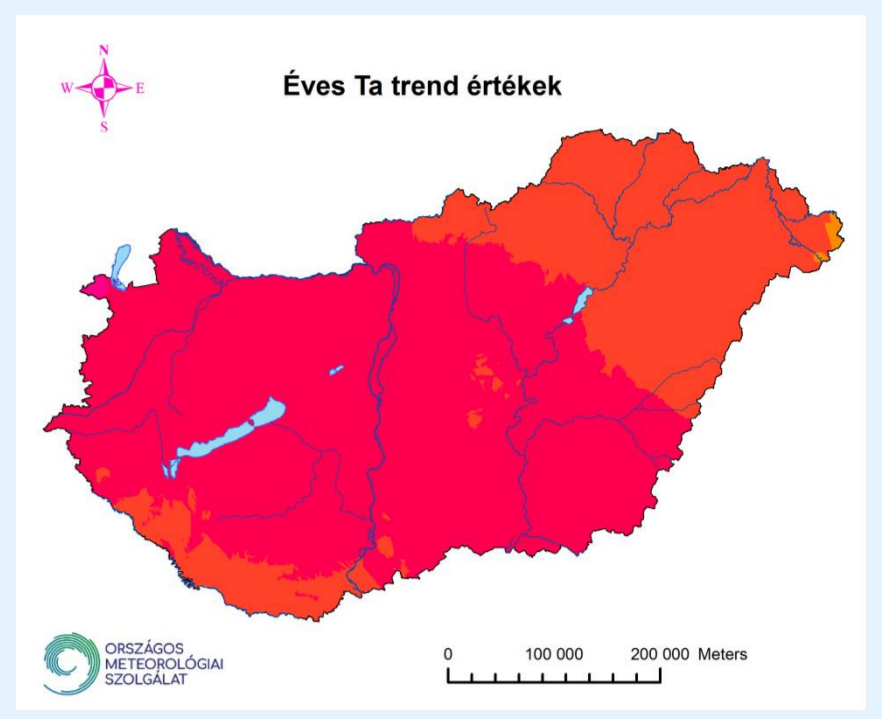
<sup>2</sup>OMSZ ÉEFO Éghajlati Osztály

Absztrakt: Napjainkra az éghajlat vizsgálata a bekövetkező rohamos változások és technológiai fejlesztések révén egyre nagyobb teret nyer. Az éves és évszakos középhőmérséklet értékekre vonatkozó trendvizsgálatok egyértelműen kimutatták, hogy a globális trenddel összhangban, szignifikáns növekedés detektálható a magyarországi adatsorokon. Rendelkezésünkre állnak napi középhőmérséklet adatsorokon kívül óraértékek is, melyek adatsoraiból eddig még nem született elemzés, ezért szemléltetjük a napon belüli, nevezetesen a 00h, 06h, 12h, 18h értékekre vonatkozó rácsponti adatbázisokban kimutatható trendeket. Hőmérsékleti adatsorok esetén lineáris trendvizsgálatot végeztünk, az így kapott trendegyütthatók szignifikanciáját minden esetben megvizsgáltuk. (A poszteren szereplő minden statisztikához a 0,1-es szignifikancia szinten végeztük számításainkat.) Mivel megfelelő számú mérés az 1970-es évektől érhető csak el, így az 1971-2020-ig tartó időszak napi óraértékeit használtuk fel 58 állomási adatsorra. Ahhoz, hogy a vizsgált adatbázis kellőképpen reprezentatívnak bizonyuljon, az állomási adatsorok homogenizálását, az esetleges adathiányok pótlását, továbbá az adatok minőségellenőrzését a MASH szoftverrel végeztük. A térbeli reprezentativitás biztosítása érdekében sűrű, szabályos rácshálózatra interpoláltuk az így kapott értékeket, mely eredményeként nyilatkozhatunk már az ország teljes területén az éghajlatról és annak esetleges változásairól. Kifejezetten meteorológiai célra kifejlesztett interpolációs eljárást: a MISH rendszerét használtuk az itt bemutatott elemzésekhez. Az óraértékek és napi középhőmérsékletek trendjeit összehasonlítva, térképen mutatjuk meg, hogy az egyes régiókban hogyan változtak 50 év alatt a napon belüli értékek. Többek között választ kapunk ezáltal arra, hogy mely évszakban, mely óraértékek trendje mutat a teljes időszak alatt a legnagyobb változást és mely változások tekinthetők szignifikánsnak.

## Éves trendek

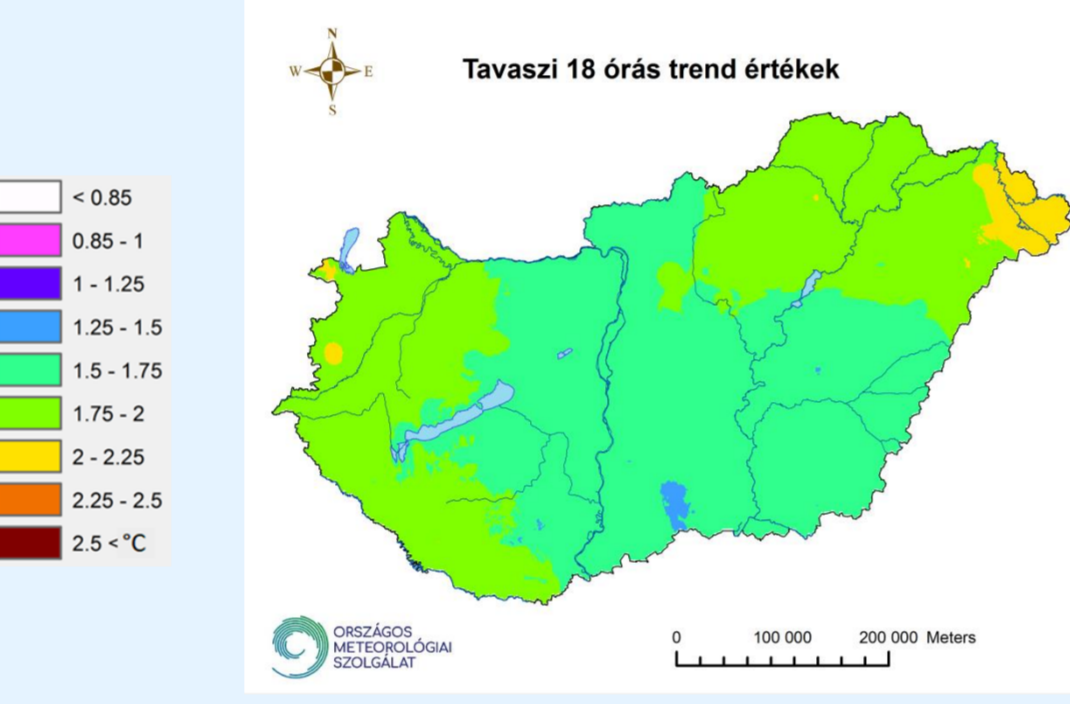
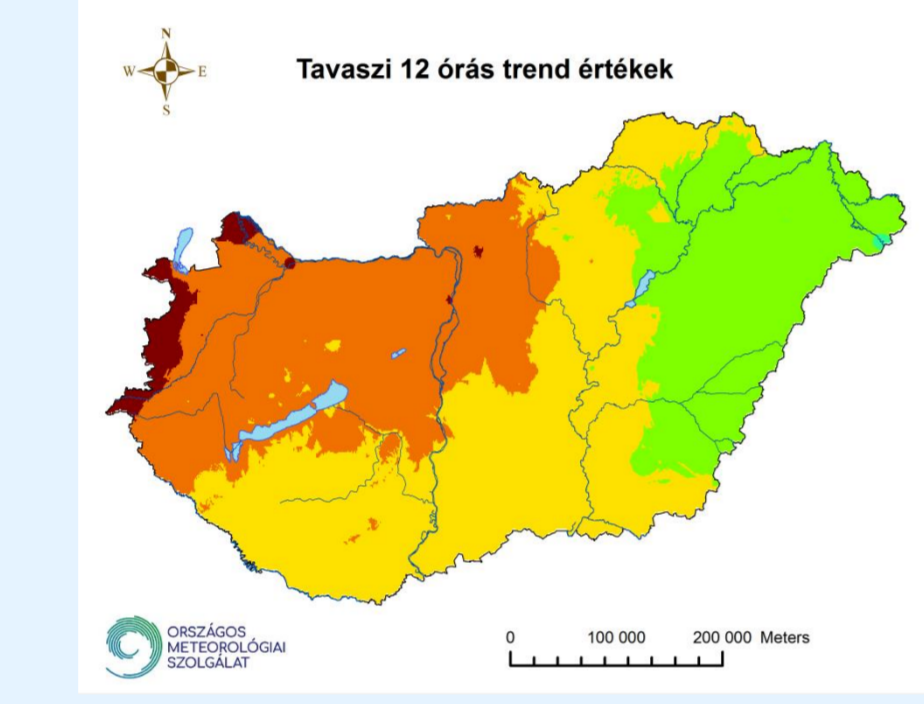
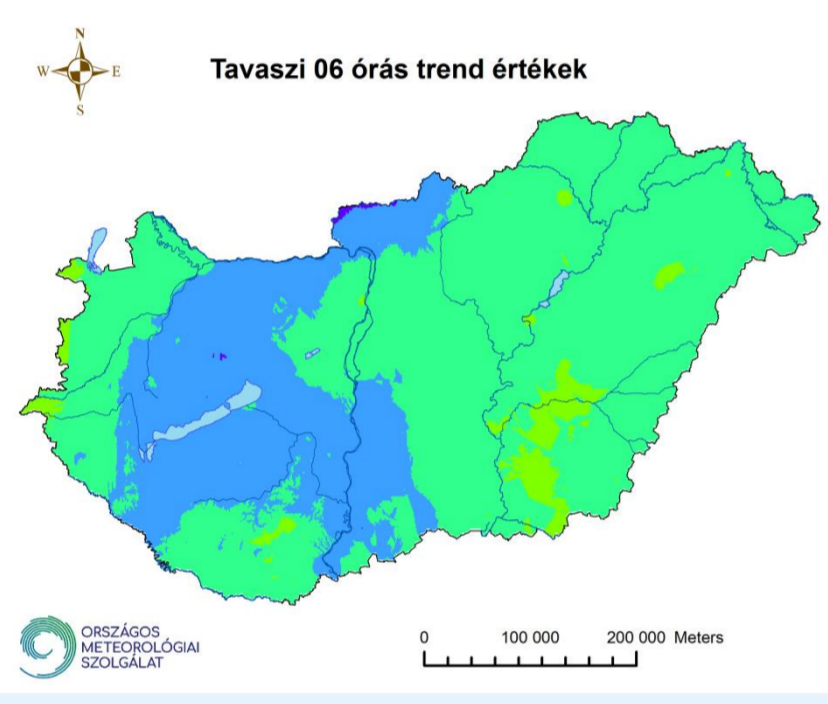
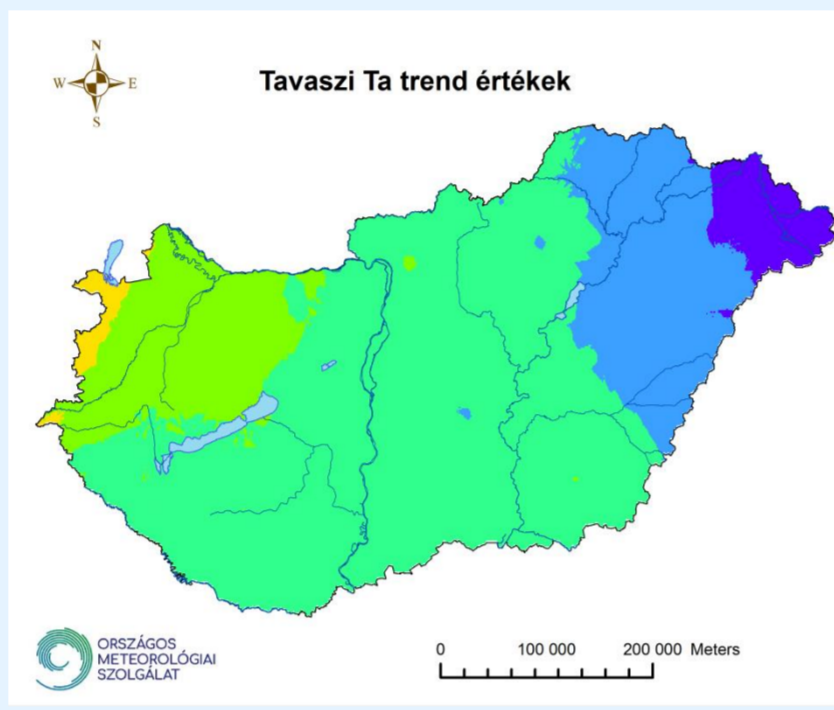
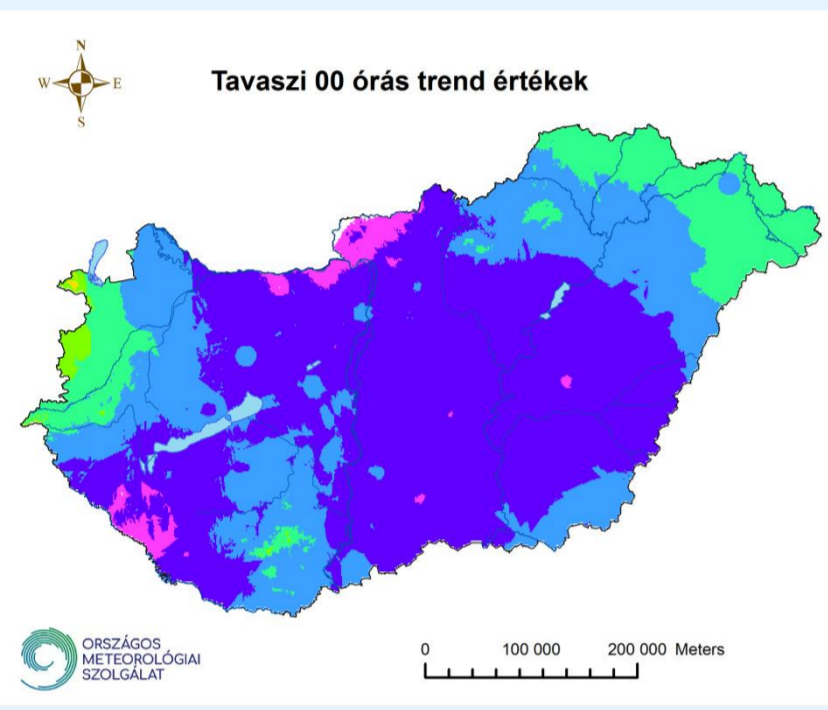


Éves szinten tekintve az adatsorokat a 12 óras adatbázishoz rendelhetők a legmagasabb trend értékek, gyakorlatilag az ország egész területén  $2^{\circ}\text{C}$  feletti értékekkel. A területi eloszlás, mind az öt adatsor esetén összefügg, és nem mutat jelentős eltéréseket. A 12 óras után a 18 óras adja meg a várakozásainknak megfelelően a leginkább magas értékeket, emellett a 00 óras adatsor a legalacsonyabbakat. Alacsony értékek főként a délnyugati határvidéken, továbbá az északkeleti határ mentén jellemzők, mind a 4 óras adatbázis vizsgálatok, melyhez igazodik a Ta adatbázis megjelenése is.



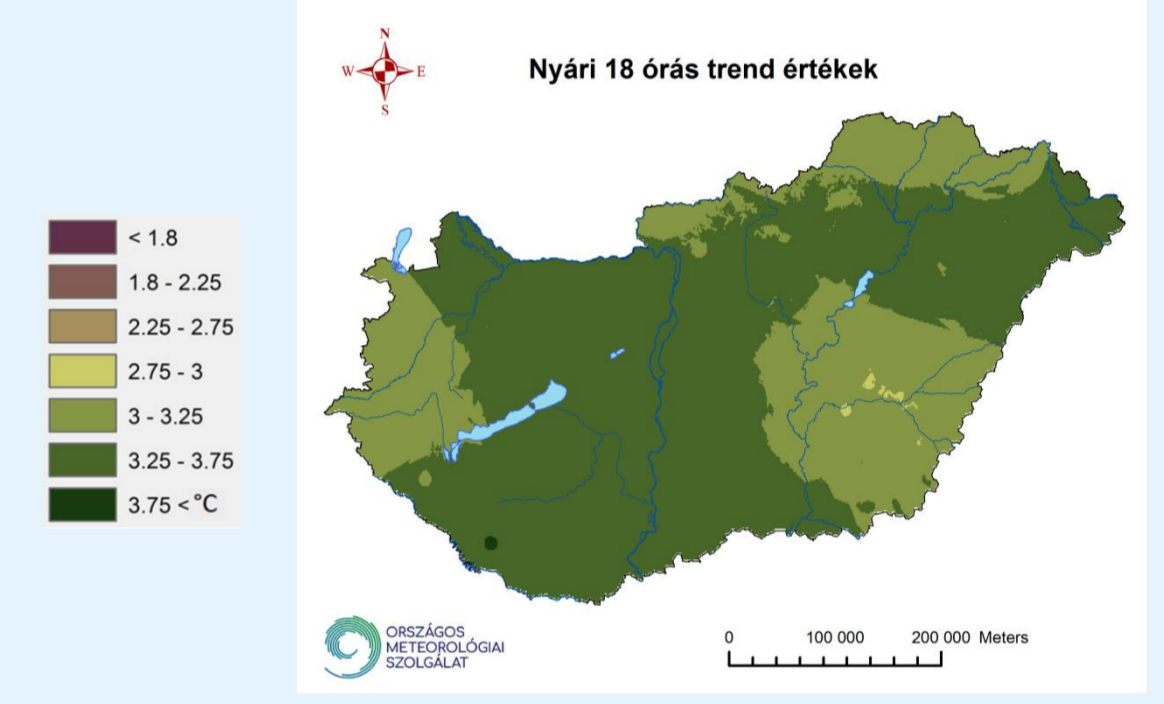
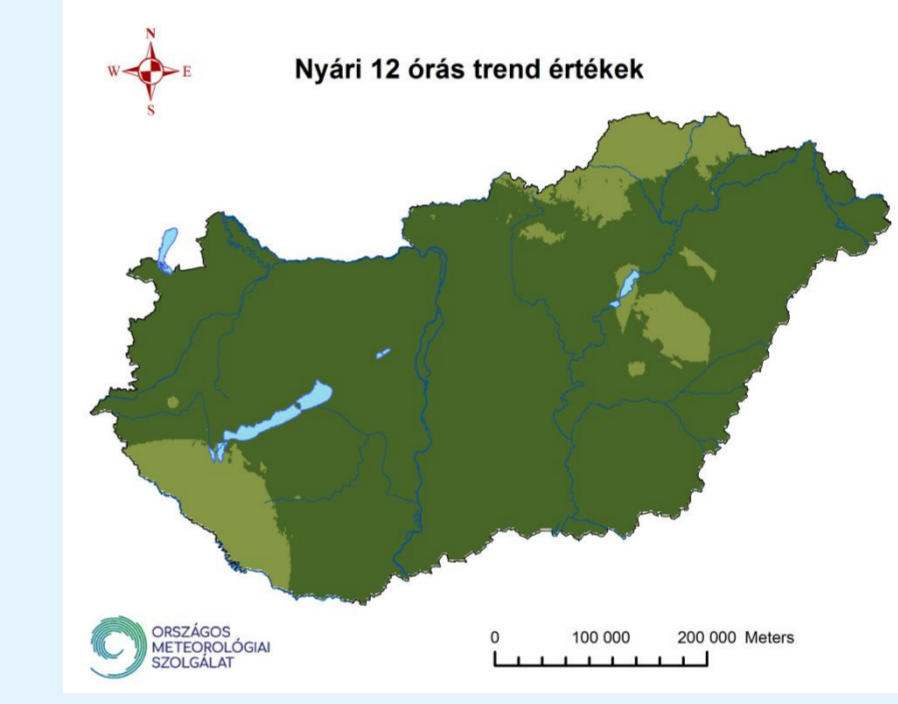
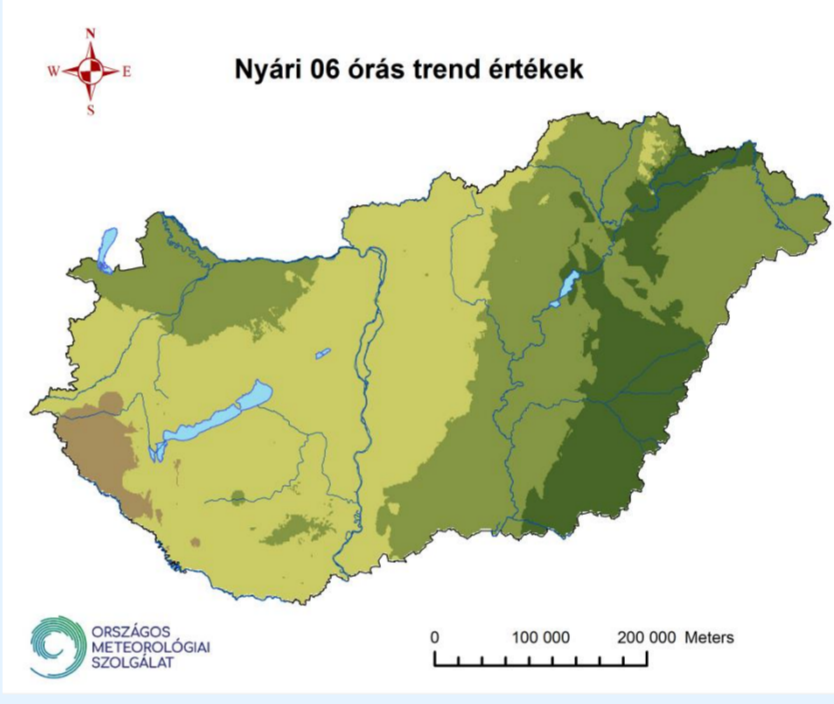
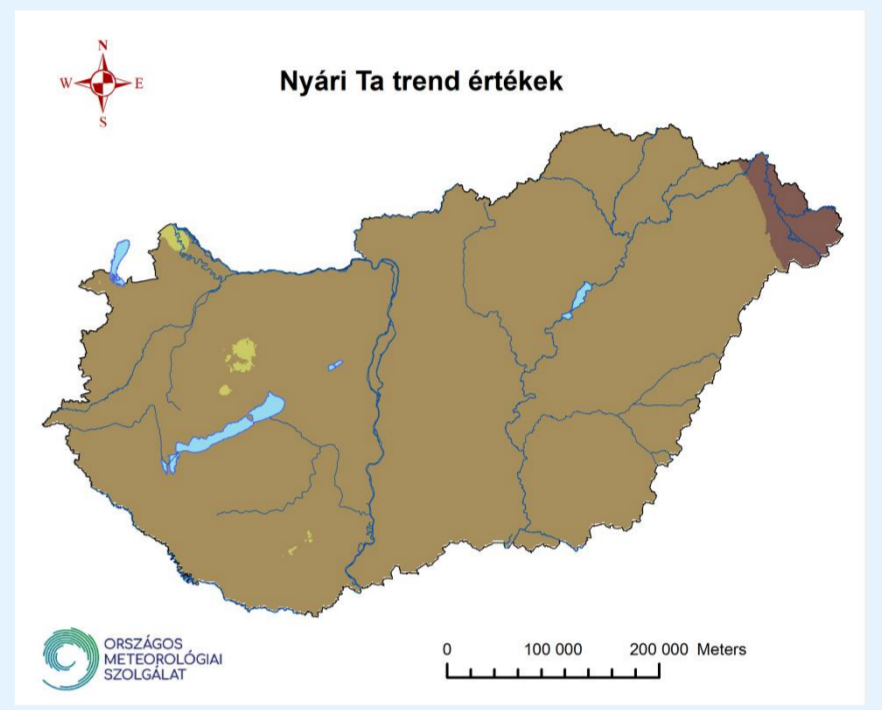
## Tavaszi trendek

A 00 óras értékekben, az észak-északkelet-magyarországi régióban a legmagasabb a kimutatható trend érték. A 06 óras adatbázishoz tartozó lényegesen magas értékek gyakorlatilag az egész Tiszántúlt lefedik, a legalacsonyabb értékek pedig a Közép-Dunántúlhoz rendelhetők. A 12 óras eset igen csak hasonló a téli eredmények struktúrájához, ugyanis az eddigi legmagasabb értékek térbeli áthelyeződése zajlik le, mivel a Tiszántúli régióhoz a legalacsonyabb értékek társulnak.



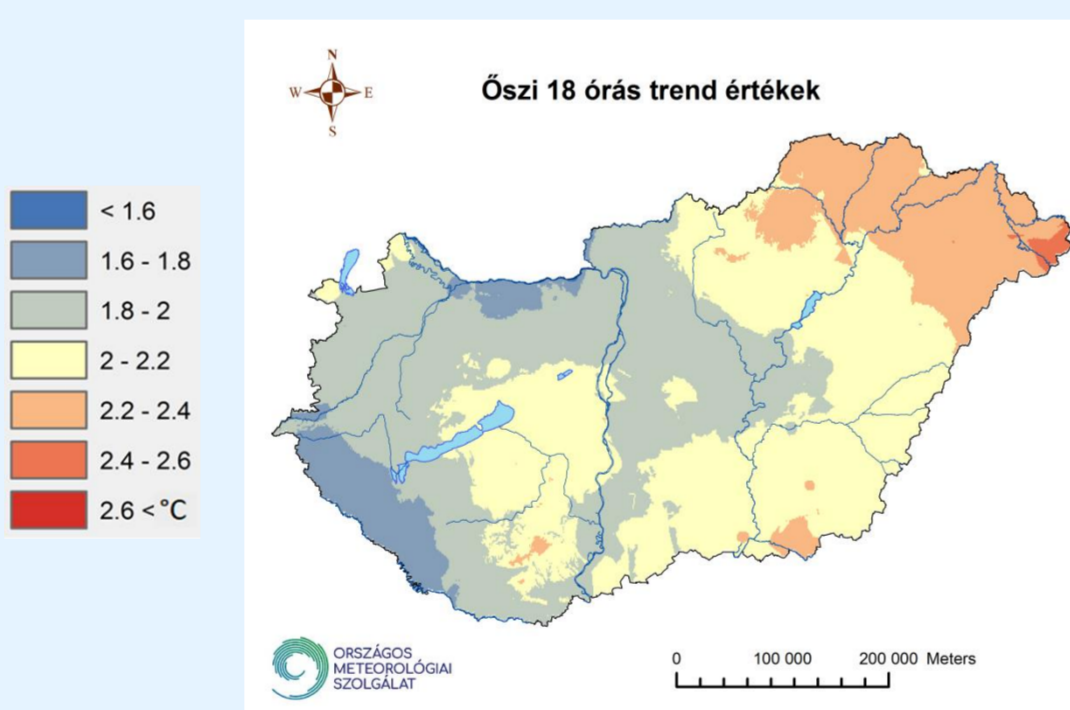
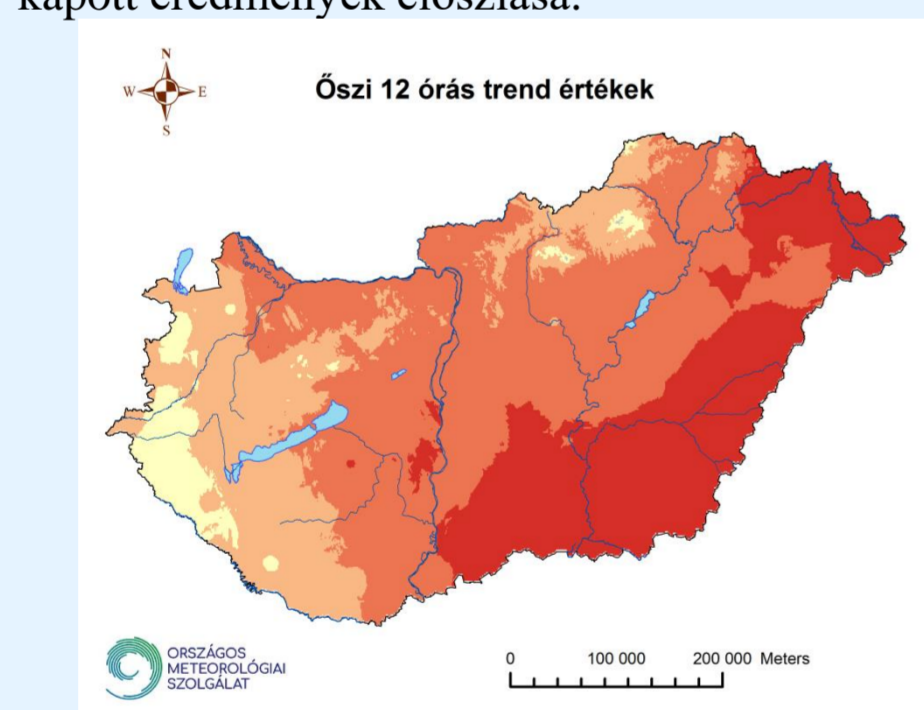
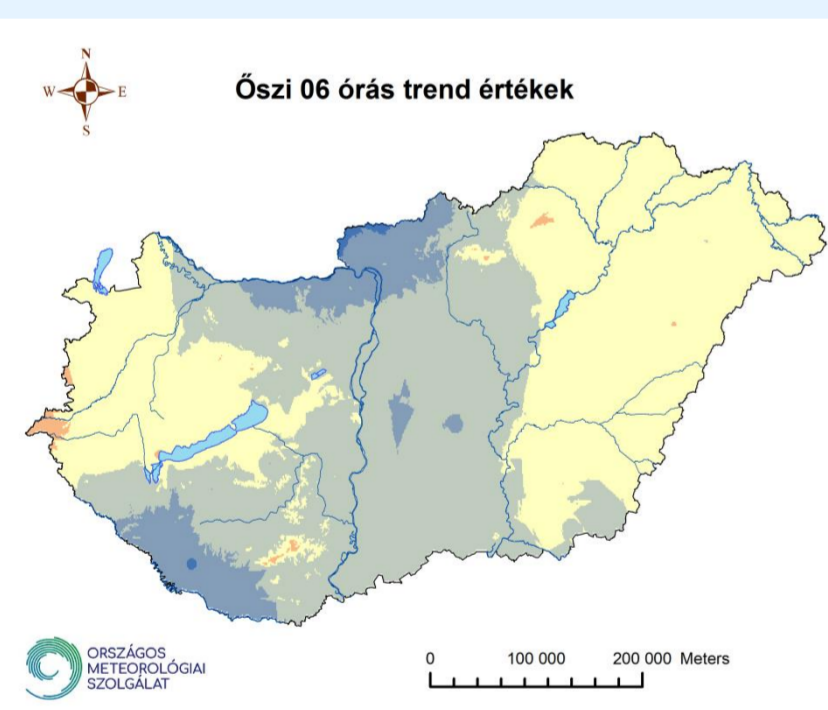
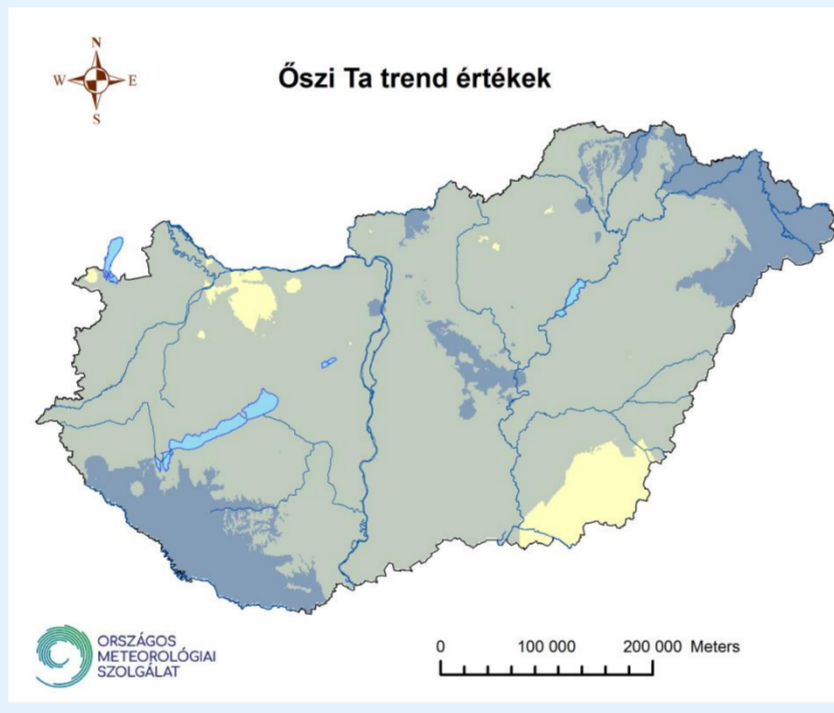
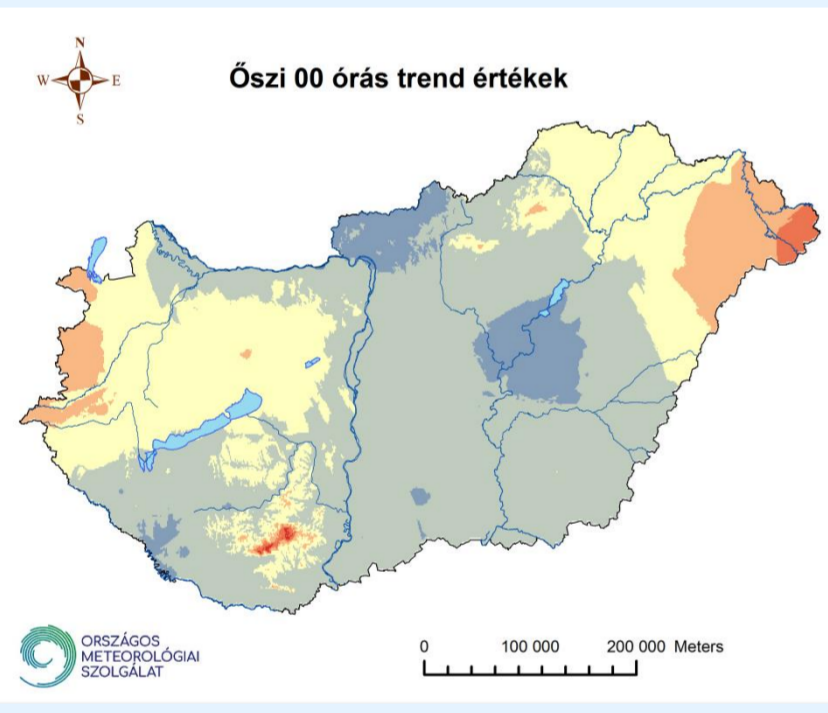
## Nyári trendek

A nyári eredményeket vizsgálva, mind az öt adatbázis esetén a többi évszakos eredményekhez mérten a legmagasabb trend értékeket adja meg. A 00 óras vizsgálatok esetében az ország nagy részét nagyobb értékekkel jellemezhetjük, mint a többi évszak esetén. Kiemelhető mégis az északkeleti határvidék esete, az ábrán szépen megjelenő legmagasabb értékekkel bíró térség, illetve a Dél-Dunántúl, ahol is a legalacsonyabb értékeket kaptuk eredményül.



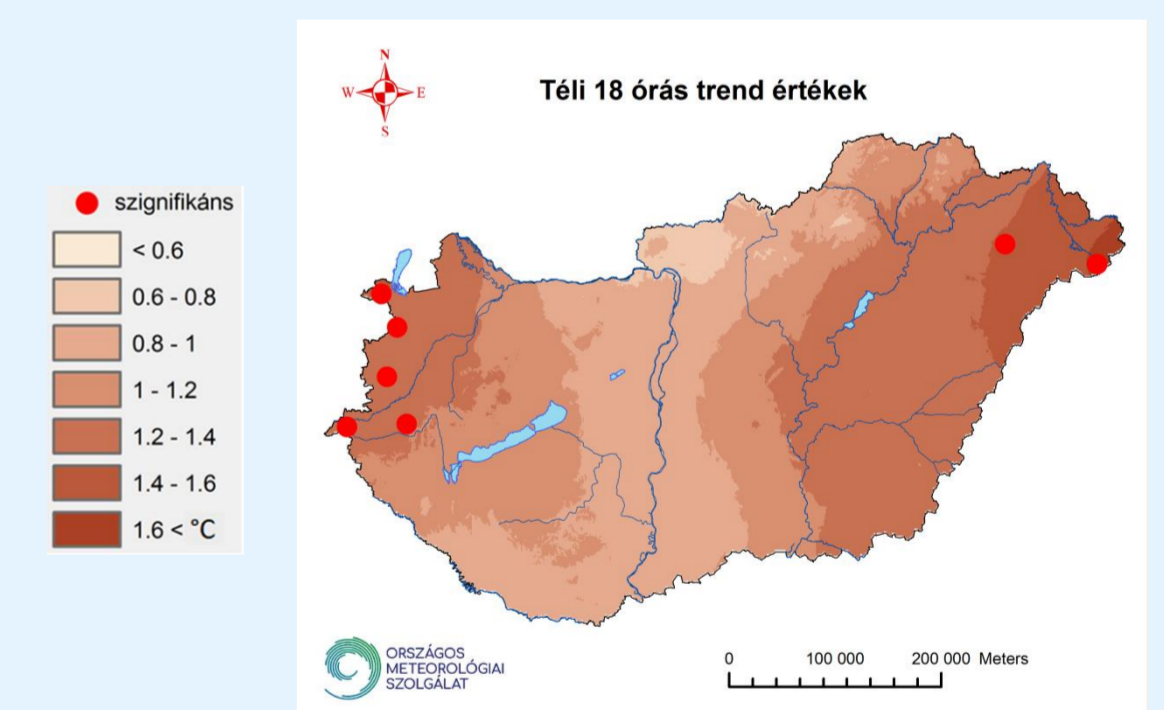
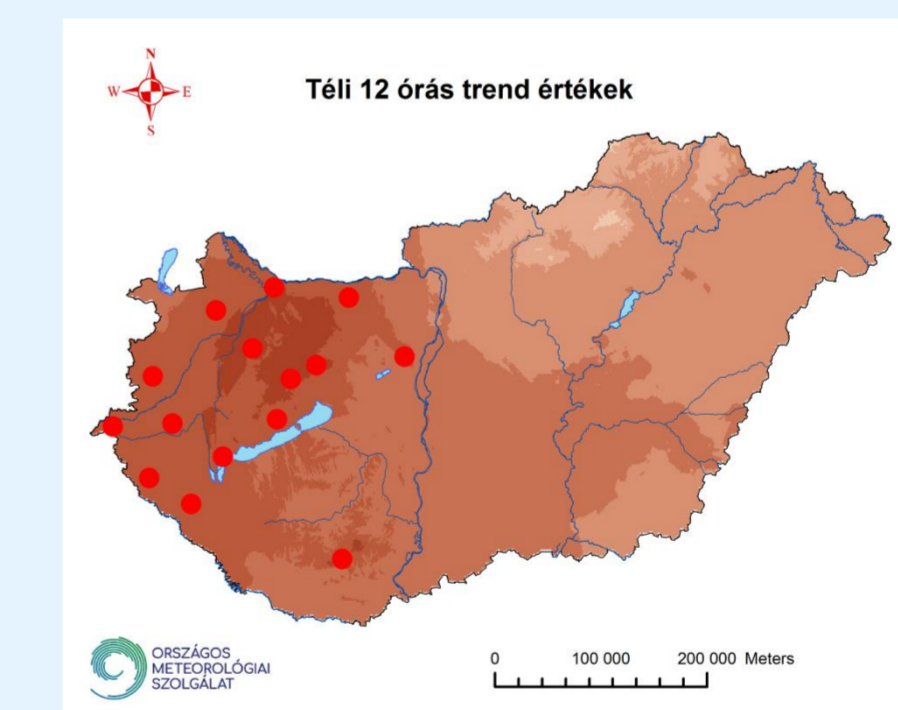
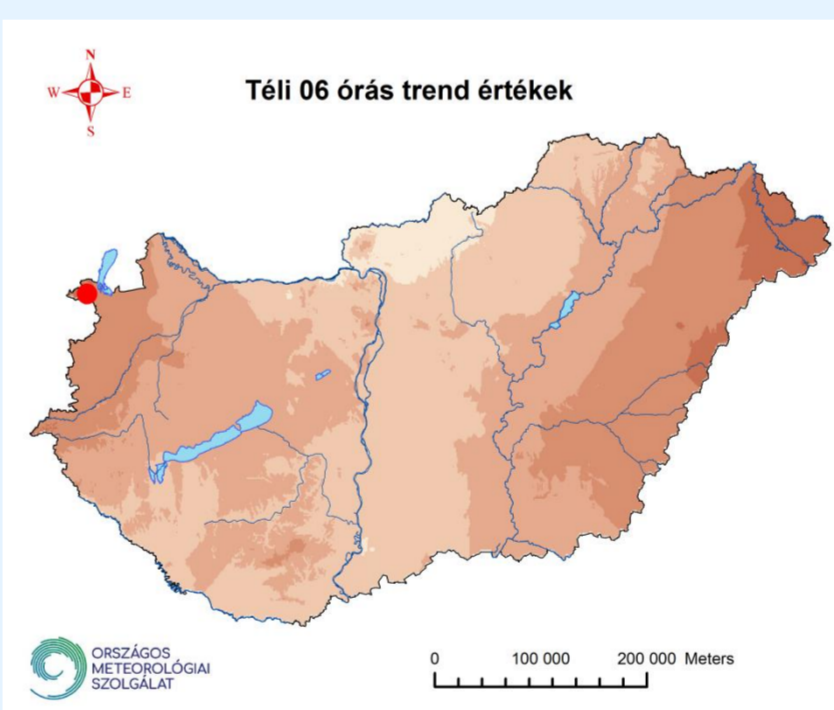
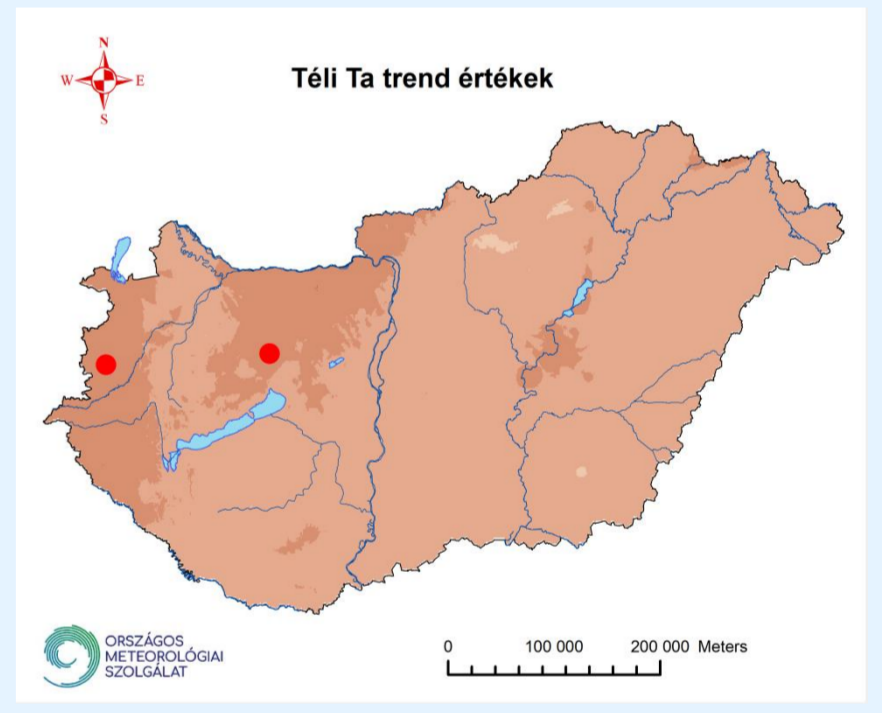
## Őszi trendek

Az őszi trendeket elemezve a 00 óras adatbázis kapcsán kiemelkedően alacsony értékek társíthatók a délnyugat-magyarországi határvidékhez, Tisza és a Zagyva találkozásánál térségéhez, valamint a Budapestől északra fekvő területekhez. Magasabb értékek láthatók, már a Közép-Dunántúlon, és itt, valamint az északkelet-magyarországi részekben mutathatók ki a legmagasabb értékek. A 06 óras értékek igen hasonló eredményeket mutatnak. Kiemelhető, hogy az ősz az az évszak, amikor a leginkább összefügg a két adatbázis trendvizsgálatával kapott eredmények eloszlása.



## Téli trendek

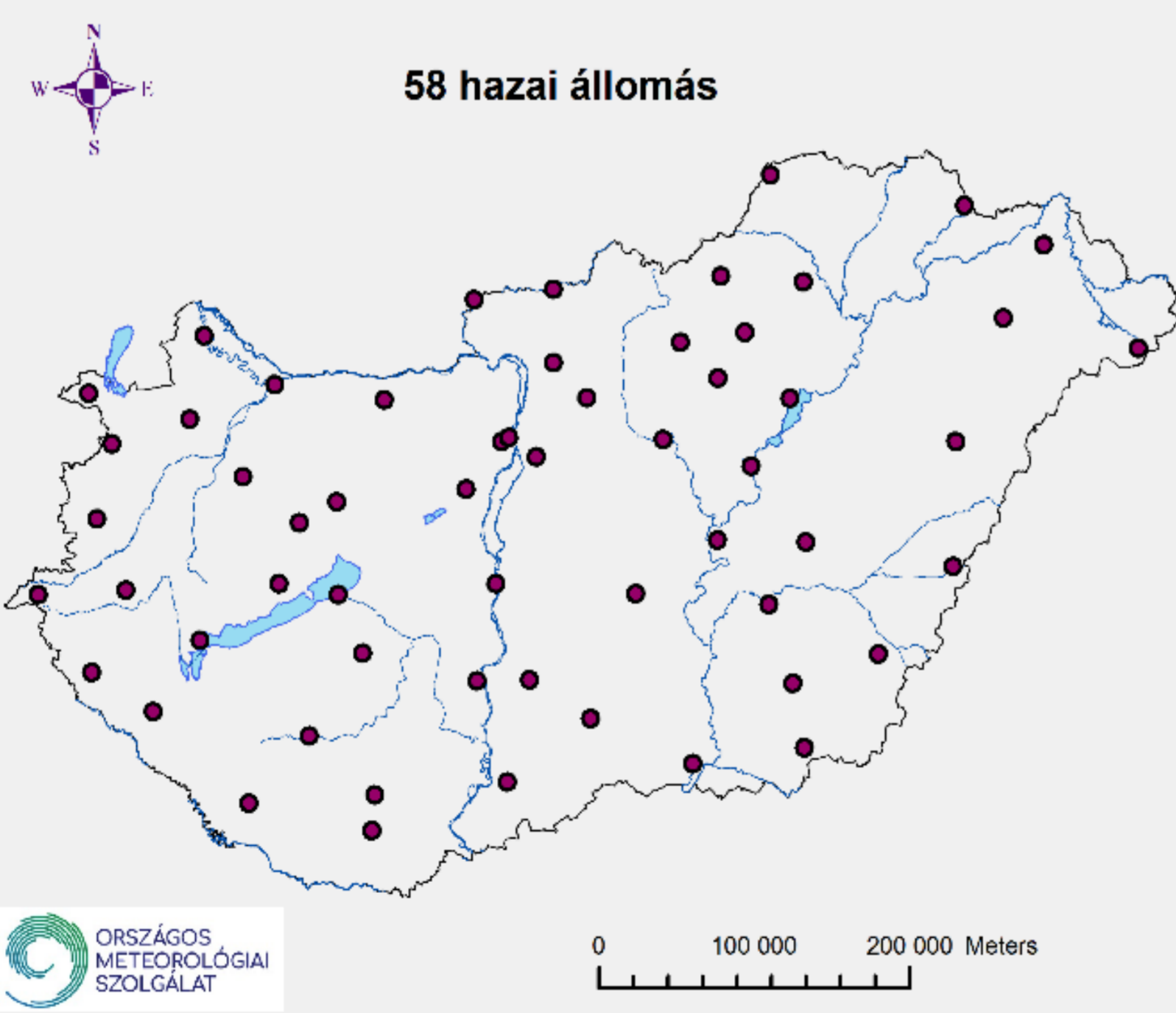
A trendvizsgálattal kapott eredmények alapján elmondható, hogy az évszakos vizsgálatok során detektált változások a tavasz, nyár, ősz esetében szignifikánsnak tekinthetők minden vizsgált állomás esetében. Ezzel szemben a téli értékeket vizsgálva a 00 óras esetben négy, a 06 óras adatsorban egy, a 12 óras adatsorban 15 és a 18 óras adatsorban hét olyan állomás van, a felhasznált 58 közül, ahol összességében szignifikánsnak tekinthető a lezajló változás, míg a napi középhőmérsékletek adatbázisát nézve kettő.



## Eredmények:

Az éves trendvizsgálatok eredménye kapcsán látható, hogy az értékek területi eloszlása nem mutat jelentős eltérést egymáshoz képest illetve a várakozásainknak megfelelően a 12 óras adatbázishoz rendelhetők a legmagasabb értékek.

Kijelenthető, hogy alapvetően a 00 és 06 óras adatbázisokban kimutatott évszakos lineáris trendek hasonlóan legjobban, azonban ehhez képest a 12 óras trendértékek nagysága és térbeli eloszlása is lényegesen eltérő, melyhez leginkább a 18 óras trendértékek hasonlíthatók főként nyáron és ősszel.



## Trendvizsgálat országos átlag sorokra: maximum, minimum és átlag értékek

Az évszakos trendeket egymással összefüggésbe hozva a táblázatok alapján a minimum értékek minden esetben a 12 óras adatbázis esetén a legnagyobbak. Hasonlóképp jellemezhető a maximumok megjelenése is, ugyanis tavasszal és ősszel a 12 óras adatbázis maximumai a legmagasabbak, télen a 00 óras, nyáron pedig a 18 óras trendértékek rendelkeznek a legnagyobb maximum értékekkel.

00h trend	Minimum	Átlag	Maximum
Tél	0,53	1,05	1,93
Tavasz	0,74	1,27	2,1
Nyár	1,15	2,26	2,86
Ősz	1,6	1,98	2,66

06h trend	Minimum	Átlag	Maximum
Tél	0,32	0,87	1,42
Tavasz	1,15	1,59	2
Nyár	2,43	3,04	3,49
Ősz	1,39	1,98	2,39

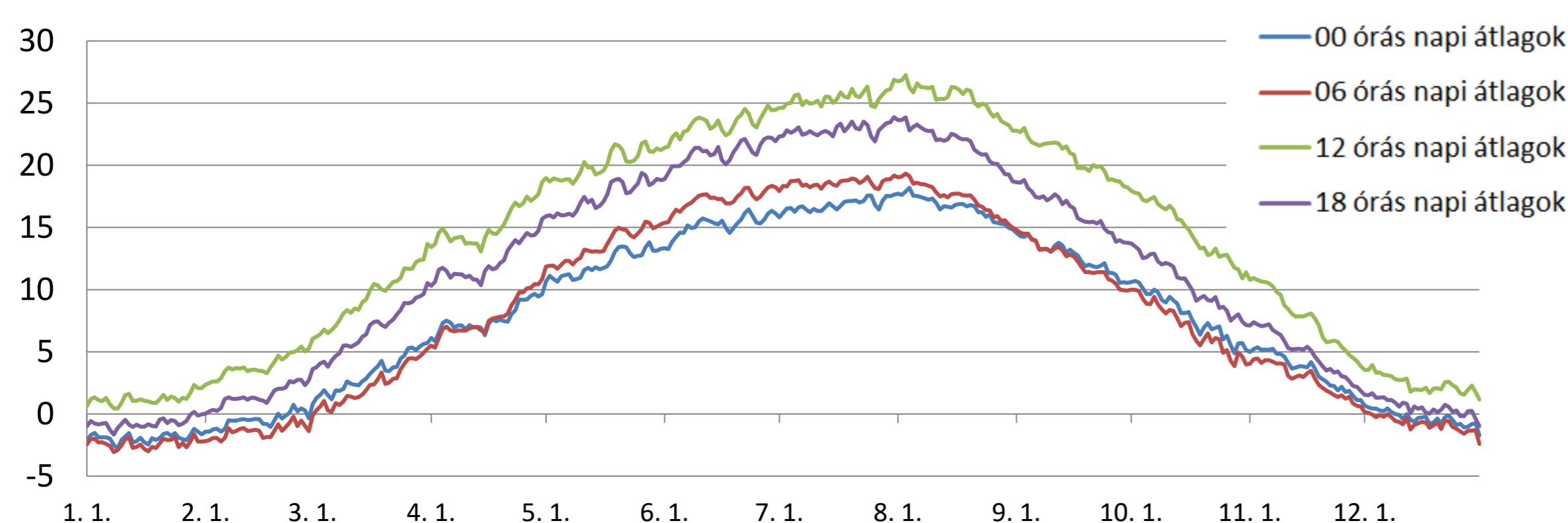
12h trend	Minimum	Átlag	Maximum
Tél	0,73	1,28	1,87
Tavasz	1,74	2,16	2,7
Nyár	3,05	3,37	3,67
Ősz	1,95	2,49	2,85

18h trend	Minimum	Átlag	Maximum
Tél	0,65	1,13	1,65
Tavasz	1,45	1,75	2,15
Nyár	2,93	3,31	4,1
Ősz	1,61	2,03	2,42

Ta trend	Minimum	Átlag	Maximum
Tél	0,6	0,96	1,32
Tavasz	1,18	1,6	2,09
Nyár	2,18	2,52	2,84
Ősz	1,61	1,87	2,18

## Évi menet

Az óras adatok napi átlagértékei az 1970-2020-ig tartó időszak átlagai alapján, országos átlag, homogenizált, interpolált adatok alapján.



## Felhasznált irodalom:

- Szentimrey, T., 1989: A lineáris analitikus trendvizsgálat néhány elvi módszertani kérdése. *Időjárás*, 93(2-3), 151-156.
- Szentimrey, T., 2017: Manual of homogenization software MASHv3.03, Hungarian Meteorological Service, 71.
- Szentimrey, T., 2019a: Rácsponti adatbázis hatórás adatokra. Budapest, OMSZ tanulmány.
- Szentimrey, T., 2020: Mathematical questions of spatial interpolation and summary of MISH. Tenth Seminar for Homogenization and Quality Control in Climatological Databases and Fifth Conference on Spatial Interpolation Techniques in Climatology and Meteorology, Budapest, 59-69.