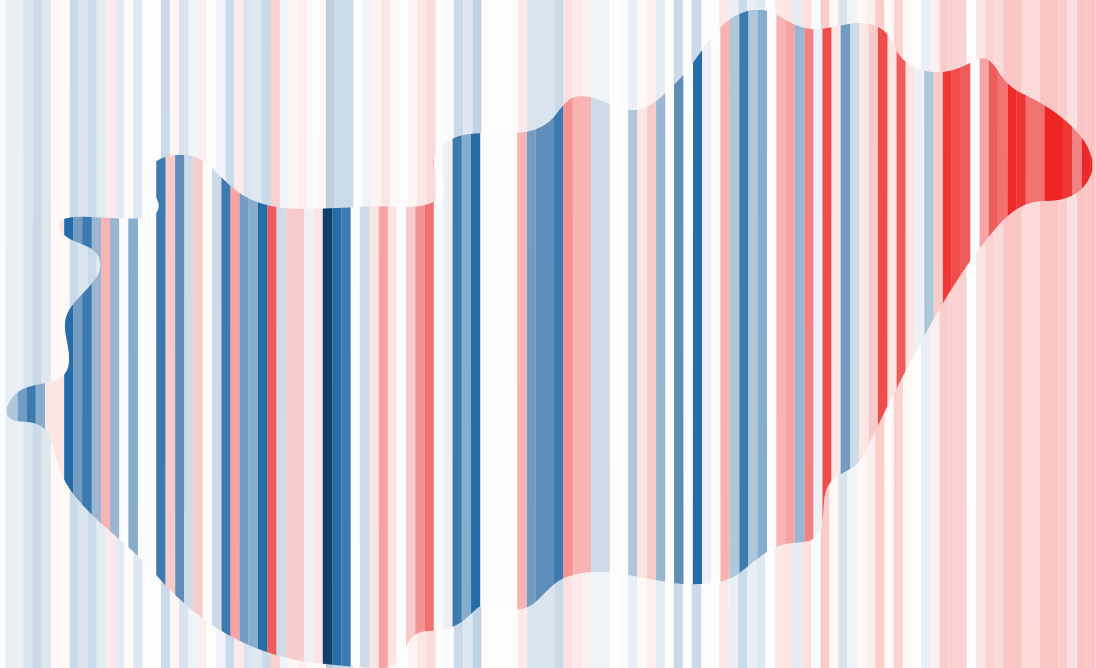


MEGFIGYELT HAZAI ÉGHAJLATI VÁLTOZÁSOK



© Minden jog fenntartva

Felelős kiadó:

HungaroMet Magyar Meteorológiai Szolgáltató Nonprofit Zrt. | 2026

Szanka Gábor Gyula vezérigazgató

Szerkesztők: Bihari Zita, Zaveccki-Hoffmann Lilla

Közreműködők: Bokros Kinga, Izsák Beatrix,
Lakatos Mónika, Marton Annamária, Simon Csilla,
Szentes Olivér, Szolnoki-Tótván Bernadett

Grafikai tervezés: Horváthné Domonkos Mónika

Nyomtatás és kötészeti munkák: PrintPix Nyomda
(Tazo Kft.)

ISBN 978-963-9931-24-4

Felhasznált adatok és módszerek

A vizsgálatokhoz a HungaroMet Magyar Meteorológiai Szolgáltató Nonprofit Zrt. (HungaroMet) mérőhálózatában rögzített, **1901 és 2025 közötti adatokat** dolgoztuk fel. A mérések a Meteorológiai Világszervezet (World Meteorological Organization, WMO) által meghatározott, szigorú, az egész világra vonatkozóan egységes szabályok szerint folynak, ami biztosítja az adatok megfelelő minőségét. Hosszú (több évtizedre visszatekintő), jó minőségű mérési idősorok megléte alapvető az éghajlati vizsgálatokhoz, de az éghajlat jobb megértéséhez térben is nagy részletességgel ismert adatokra van szükségünk.

A HungaroMet munkatársai olyan matematikai-statisztikai módszereket fejlesztettek ki, amelyek alkalmassá teszik a nyers meteorológiai méréseket az éghajlati változások időbeli és térbeli jellemzőinek megbízható vizsgálatára. Időben egységes sorok **homogenizálással**, azaz a mérési körülmények megváltozásából (pl. állomás költözése, műszercsere) adódó inhomogenitások kiszűrésével állíthatók elő. Ha egy állomás adatsorában a környező állomásokhoz viszonyítva statisztikai értelemben jelentős törés érzékelhető, akkor azt módosítani kell. Erre alkalmas a HungaroMet-nél fejlesztett, matematikailag megalapozott rendszer, a **MASH** (Multiple Analysis of Series for Homogenization – Szentimrey, 2023).

Térben egyenletes adatokat a **mérések interpolációjával** kapunk. Mivel a felszíni meteorológiai mérések pontszerűek, a térképezéshez minden köztes pontra interpolálni kell a mérőállomásokon mért adatokat. Az interpoláció segítségével tetszőleges helyen becslés adható egy adott meteorológiai elem értékére, és így az egész országra kiterjedő térkép készíthető. Az interpoláció során figyelembe kell venni azokat a földrajzi tényezőket, amelyek hatással vannak az adott meteorológiai elemre, annak érdekében, hogy az eredmény a lehető legjobban megközelítse a valóságot. Javítja az interpolációt, ha a térbeli jellemzők mellett figyelembe vesszük a hosszú adatsorokban rejlő éghajlati információkat is, vagyis az éghajlati állapotjelzők statisztikai (várható érték, szórás) tulajdonságait is. A HungaroMet által kidolgozott és alkalmazott interpolációs rendszer, a **MISH** (Meteorological Interpolation based on Surface Homogenized Data Basis – Szentimrey és Bihari, 2014) ezeket figyelembe veszi, emellett egyéb háttérinformációk (előrejelzési-, műholdas vagy radaradatok) felhasználására is képes a még pontosabb interpoláció érdekében.

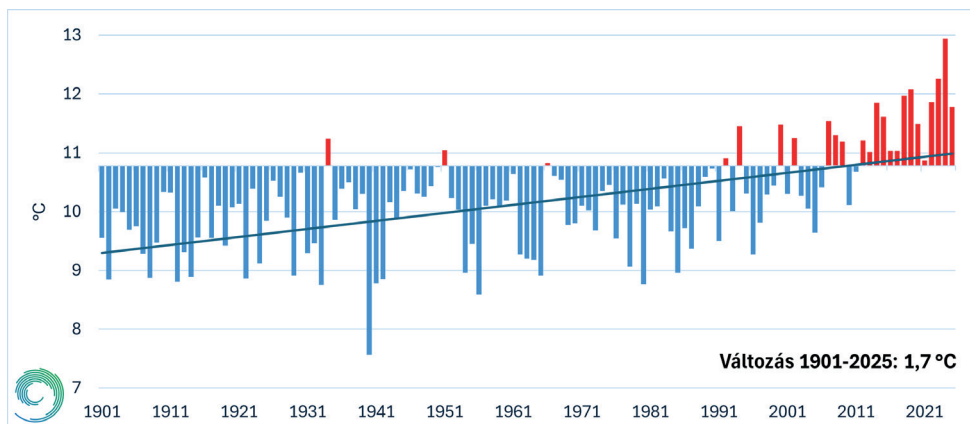
Hőmérsékleti tendenciák

Az országos középhőmérséklet változása 1901-től

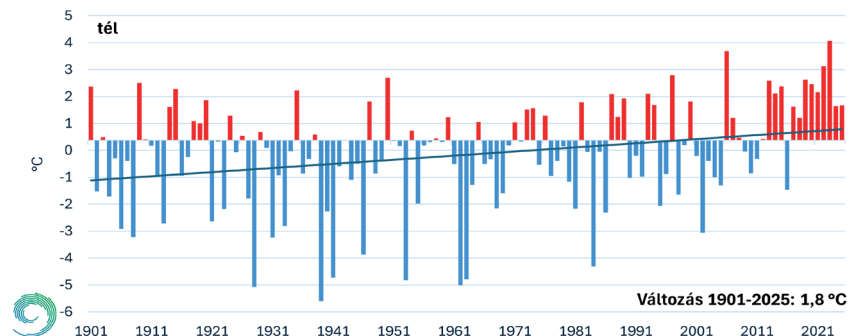
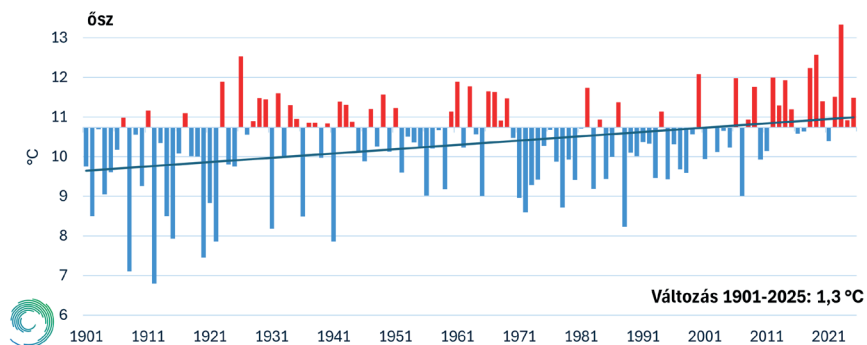
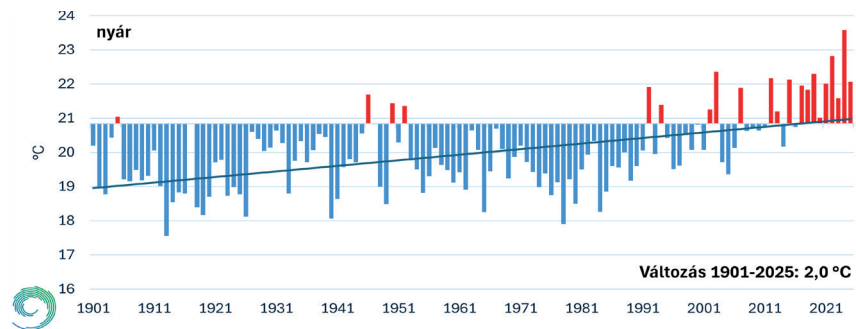
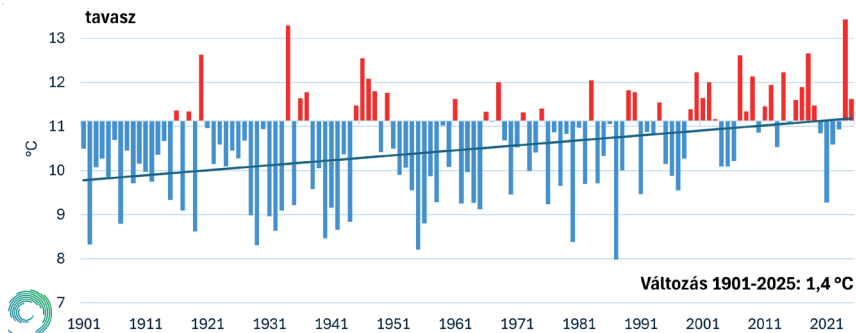
Magyarország éves és évszakos középhőmérséklet értékeinek időszora a globális tendenciákkal összhangban alakul, azonban a kisebb terület miatt nagyobb változékonyságot mutat.

A változások szemléltetésére az éves és évszakos értékeket ábrázoljuk grafikonon 1901-től 2025-ig a jelen éghajlati állapotot leíró, 1991–2020-as időszak átlagértékéhez viszonyítva (1-2. ábra). A 2000-es évek előtt még előfordultak hűvösebb időszakok, míg az ezredforduló után az átlagnál melegebb évek a jellemzőek.

Az éves és évszakos középhőmérsékletek is **emelkedő tendenciát** mutatnak a múlt század eleje óta napjainkig. A változás statisztikailag szignifikánsnak tekinthető minden időszakban. Az évszakok közül a nyári időszak melegszik a legintenzívebben, ezt követi a tél, majd a tavasz és az ősz.



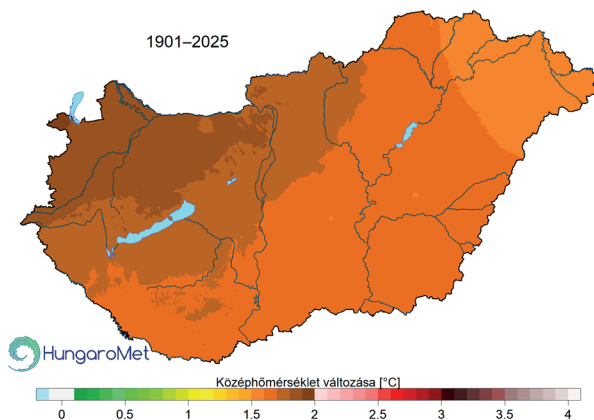
1. ábra. A magyarországi éves középhőmérsékletek alakulása 1901 és 2025 között az 1991–2020-as átlaghoz viszonyítva. A kék színek az átlag alatti, a piros színek az átlag feletti értékeket jelölik, míg a sötétkék egyenes az 1901–2025 időszakra illesztett lineáris trend.



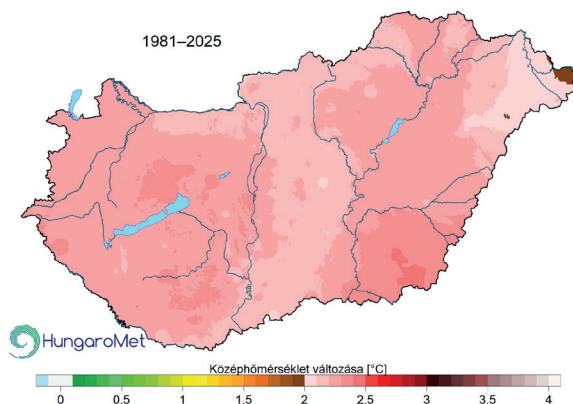
2. ábra. A magyarországi évszakos középhőmérsékletek alakulása 1901 és 2025 között az 1991–2020-as átlaghoz viszonyítva

Az éves középhőmérsékletek változásának térbeli eloszlása

Az éves középhőmérsékletek változásának területi eloszlását mutatja a 3-4. ábra két különböző időszakra (1901–2025 és 1981–2025). A **melegedés** mindkét időszakban **az ország egész területén** megfigyelhető, de eltérő mértékben. Az elmúlt 45 évben a melegedés sokkal jelentősebb volt, mint a 125 év egésze során, továbbá más a területi eloszlása is a két periódusban. A hosszabb időszakot tekintve a hőmérsékletnövekedés az északnyugati országrészben a legintenzívebb, míg az elmúlt 45 évben a délkeleti területek melegedtek leginkább.



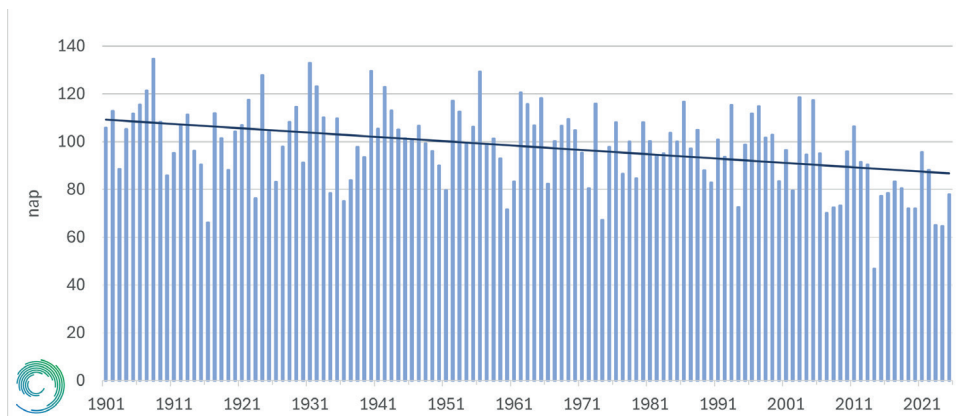
3. ábra. Az éves középhőmérsékletek változása 1901 és 2025 között



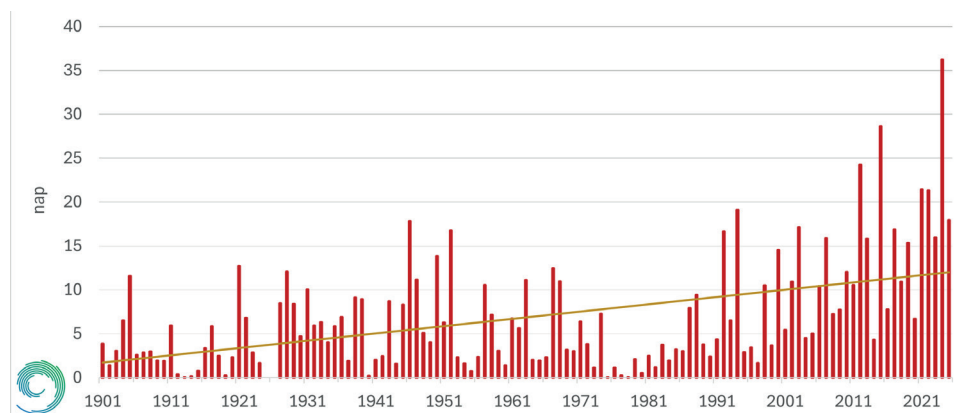
4. ábra. Az éves középhőmérsékletek változása 1981 és 2025 között

Hőmérsékleti szélsőségek változása

Az éghajlat változását jól szemléltetik az éghajlati indexek, melyekkel legtöbbször valamilyen küszöbérték alatti vagy fölötti előfordulást vizsgálunk. Ezek közül a fagyos napok (napi minimumhőmérséklet kisebb, mint 0 °C) és a hőhullámos napok (napi középhőmérséklet eléri vagy meghaladja a 25 °C-ot) számának alakulását mutatjuk be 1901 és 2025 között (5-6. ábrák). **A fagyos napok számának csökkenése** (22 nappal) **és a hőhullámos napok növekedése** (10 nappal) mind a melegedő tendenciát támasztja alá. Az ezredforduló óta még inkább megfigyelhető az extrém meleg időszakok gyakoribbá válása.



5. ábra. A magyarországi fagyos napok éves száma 1901 és 2025 között



6. ábra. A magyarországi hőhullámos napok éves száma 1901 és 2025 között

Hőmérsékleti rekordok

Magyarországon a valaha mért legmagasabb hőmérséklet **41,9 °C**, melyet Kiskunhalason mértek 2007. július 20-án. A legalacsonyabb hőmérséklet, **-35 °C** Miskolc-Görömbölytapolca állomáson fordult elő 1940. február 16-án. A múlt század eleje óta a **legmelegebb év 2024** volt, 12,94 °C-os éves középhőmérséklettel (1. táblázat). **A leghidegebb év 1940**-ben volt 7,56 °C-os éves átlaggal (2. táblázat). A legmelegebb év középhőmérséklete 2,16 °C-kal haladta meg, míg a leghidegebb év 3,22 °C-kal múlta alul az 1991–2020-as sokéves átlagot (10,78 °C).

	Év	Középhőmérséklet [°C]
1.	2024	12,94
2.	2023	12,26
3.	2019	12,08
4.	2018	11,97
5.	2022	11,86
6.	2014	11,85
7.	2025	11,78
8.	2015	11,61
9.	2007	11,54
10.	2020	11,49

1. táblázat. A 10 legmelegebb év 1901 óta Magyarországon

	Év	Középhőmérséklet [°C]
1.	1940	7,56
2.	1956	8,59
3.	1933	8,75
4.	1980	8,76
5.	1941	8,78
6.	1912	8,81
7.	1902	8,84
8.	1942	8,85
9.	1922	8,86
10.	1908	8,87

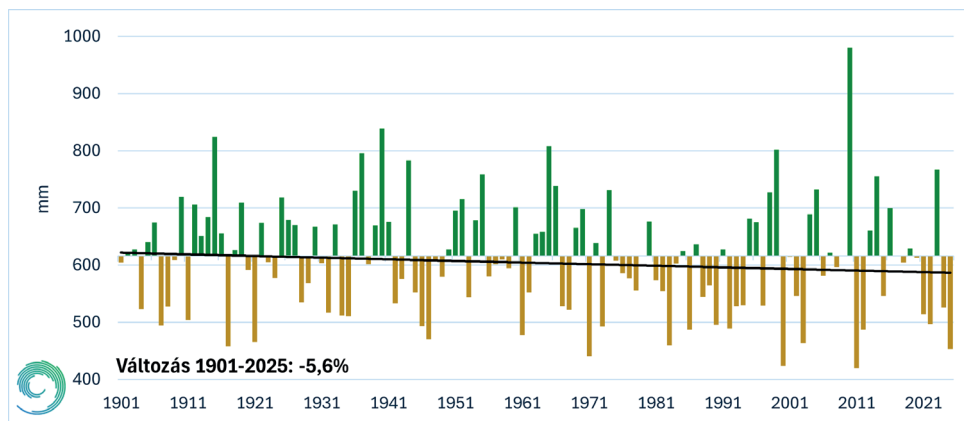
2. táblázat. A 10 leghidegebb év 1901 óta Magyarországon

Csapadéktendenciák

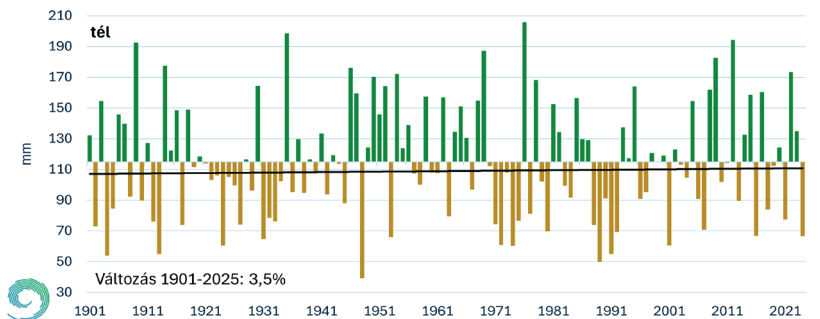
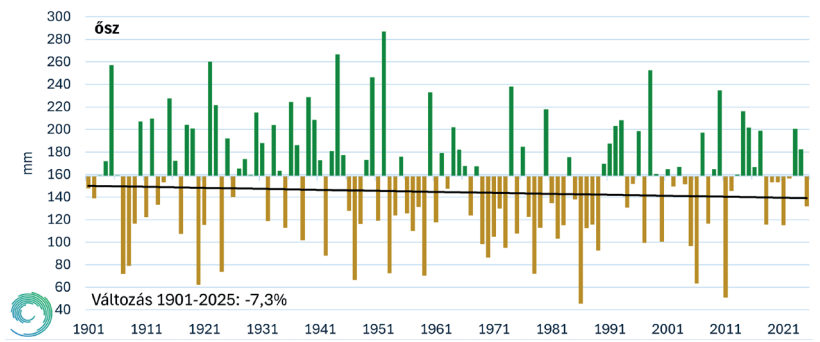
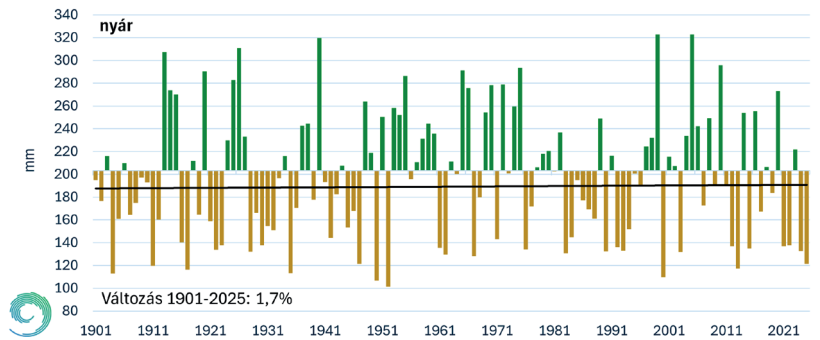
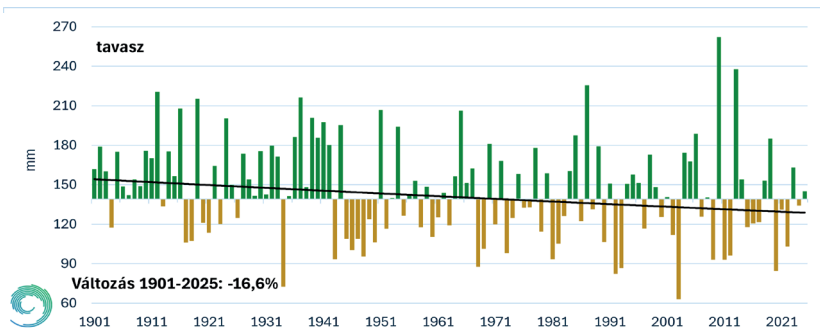
Az országos csapadékösszeg változása 1901-től

A 7. ábra az 1991–2020 közötti időszak átlagához viszonyított éves csapadékmennyiség idősorát ábrázolja 1901–2025 között. A változás statisztikailag szignifikáns. Hazánk éves csapadékösszegének időbeli alakulására inkább a **változékonyság**, mint az egyirányú változás jellemző. Csapadékos évek leggyakrabban az 1910-es években, valamint 1935–1940 körül fordultak elő, hosszabb száraz időszakok pedig az 1980-as és 1990-es években léptek fel. A szélsőséges csapadékeloszlást jól szemlélteti, hogy 2010-ben hullott a legtöbb, majd az ezt követő évben, 2011-ben a legkevesebb csapadék a múlt század eleje óta.

A hosszú idősorokat tekintve a tavaszi csapadékösszeg csökkenést jelez 1901 óta napjainkig (8. ábra). A nyári csapadék kissé emelkedő tendenciát mutat a mérések alapján, a 2020-as évek közepéig. Ősszel csökkenő a trend napjainkig, a téli csapadékösszeg pedig enyhén emelkedik.



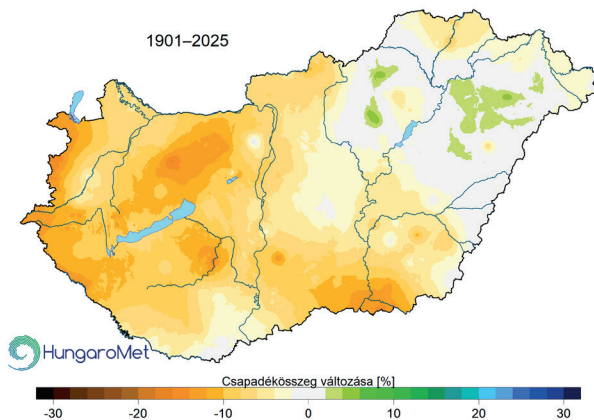
7. ábra. A magyarországi éves csapadékösszeg alakulása 1901 és 2025 között az 1991–2020-as átlaghoz viszonyítva. A barna színek az átlag alatti, a zöld színek az átlag feletti értékeket jelölik, míg a fekete egyenes az 1901–2025 időszakra illesztett exponenciális trend.



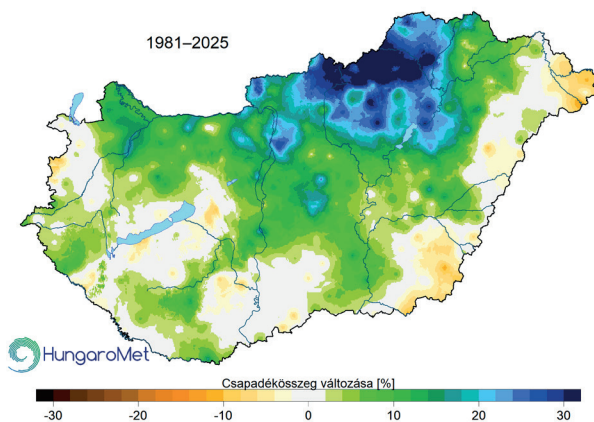
8. ábra. A magyarországi évszakos csapadékösszegek alakulása 1901 és 2025 között az 1991–2020-as átlaghoz viszonyítva. A szignifikáns változást **kiemelés** jelöli.

Az éves csapadékösszegek változásának térbeli eloszlása

A csapadék nemcsak időben, hanem **térben is nagyon változékony**, így a hosszútávú tendenciákat nehezebb kimutatni, mint a hőmérséklet esetén. Magyarországon az éves csapadék mennyisége a vizsgált 125 év alatt csökkent, de az Alföld északi és keleti részein növekedést tapasztalunk (9. ábra). Az elmúlt negyvenöt évben pedig különböző mértékben, de az ország nagy részén, különösen az Északi-középhegység területén, növekedés figyelhető meg (10. ábra).



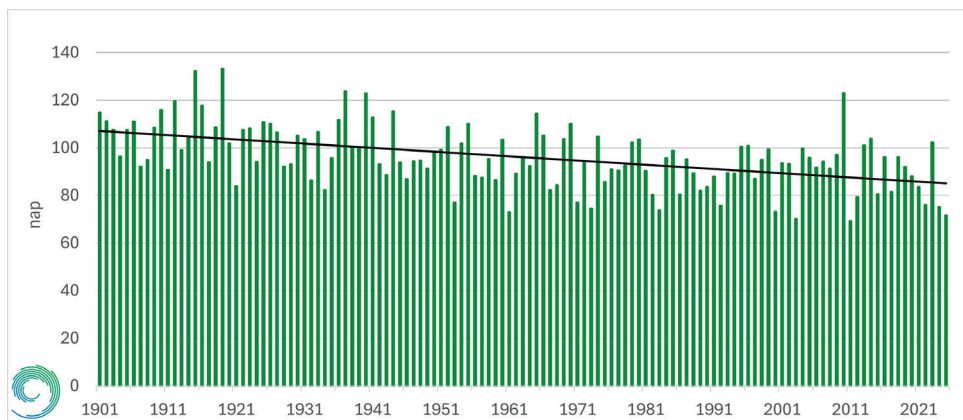
9. ábra. Az éves csapadékösszeg változása [%] 1901 és 2025 között



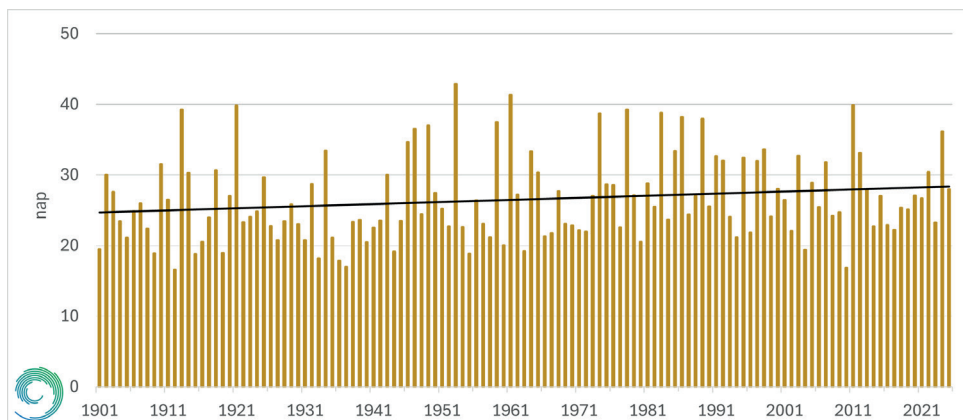
10. ábra. Az éves csapadékösszeg változása [%] 1981 és 2025 között

Csapadék szélsőségek változása

Az átlagos értékek mellett fontos a napi jellemzőket tükröző éghajlati indexek vizsgálata is. Bemutatjuk, hogy miként alakult a csapadékos napok száma (napi csapadékösszeg eléri vagy meghaladja az 1 mm-t) és a leghosszabb száraz periódus hossza (1 mm-nél kisebb napi csapadékösszeg) évente. Míg a **csapadékos napok száma** országos átlagban **csökkenést** mutat (22 nappal) napjainkig (11. ábra), a **leghosszabb száraz időszak hosszabbodni látszanak** (4 nappal) az ezredfordulóiig (12. ábra).



11. ábra. A magyarországi csapadékos napok éves száma 1901 és 2025 között



12. ábra. A magyarországi leghosszabb száraz időszak hossza 1901 és 2025 között

Csapadék rekordok

Magyarországon a legnagyobb napi csapadékösszeget (**202,7 mm**) 1963. szeptember 8-án jegyezték fel Gyömrőn. A **legcsapadékosabb** év **2010** volt (3. táblázat), akkor mintegy 980 mm hullott országos átlagban, amit közvetlenül a **legszárazabb 2011-es** év (4. táblázat) követett kevesebb, mint 420 mm-rel.

	Év	Csapadékösszeg [mm]
1.	2010	980,46
2.	1940	839,23
3.	1915	824,21
4.	1965	807,88
5.	1999	801,69
6.	1937	795,38
7.	1944	782,99
8.	2023	767,18
9.	1955	758,98
10.	2014	755,22

3. táblázat. A 10 legcsapadékosabb év 1901 óta Magyarországon

	Év	Csapadékösszeg [mm]
1.	2011	419,64
2.	2000	423,58
3.	1971	440,94
4.	2025	453,27
5.	1917	457,72
6.	1983	459,70
7.	2003	463,41
8.	1921	465,55
9.	1947	470,29
10.	1961	476,98

4. táblázat. A 10 legszárazabb év 1901 óta Magyarországon

Irodalomjegyzék

Szentimrey, T., 2023: Overview of mathematical background of homogenization, summary of method MASH and comments on benchmark validation. *Int. J. Climatol.*43, 6314–6329. [https:// doi.org/10.1002/joc.8207](https://doi.org/10.1002/joc.8207)

Szentimrey, T. and Bihari, Z., 2014: Manual of interpolation software MISHv1.03, Hungarian Meteorological Service



További információk

Éghajlati adatszolgáltatások, feldolgozások:
klimaker@met.hu

Előrejelzés és egyéb szolgáltatások:
service@met.hu

Meteorológiai Adattár:

Ingyenes, szabadon felhasználható meteorológiai információk
odp.met.hu

KLIMADAT alkalmazás:

Térinformatikai rendszerbe szervezett múltira és jövőre
vonatkozó éghajlati indikátorok
klimadat.met.hu

Mindent az éghajlatváltozásról - éghajlati portál:

Éghajlatváltozással kapcsolatos információk, adatok,
szolgáltatások, aktualitások gyűjteménye
eghajlat.met.hu

A HungaroMet Nonprofit Zrt. weboldalain található
összes információt szerzői jog védi.

HungaroMet Magyar Meteorológiai Szolgáltató Nonprofit Zrt.
1024 Budapest, Kitaibel Pál utca 1.
met.hu