

A MAGYAR
TUDOMÁNY
ÜNNEPE



2020 JÖVŐFORMÁLÓ TUDOMÁNY

150 év éghajlati monitoringja - Az átlagszámítástól a többdimenziós szélsőségek vizsgálatáig

LAKATOS MÓNIKA, BIHARI ZITA,
IZSÁK BEATRIX, KIRCSI ANDREA ÉS
SZENTES OLIVÉR

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT,
ÉGHAJLATI OSZTÁLY (LAKATOS.M@MET.HU)

2020. NOVEMBER 19.

Mottó

„TISZTELD A MÚLTAT, HOGY ÉRTHESD A JELENT, ÉS MUNKÁLKODHASS
A JÖVŐN”

SZÉCHENYI ISTVÁN

Mi az éghajlat, illetve éghajlatváltozás?

- Bozóky Endre, Kis meteorológia (1901): „meteorológiai adatok normális középértékeivel jellemzett **eszményi időjárás**, melynek jellemére számítunk, ha üdülni megyünk, ha betegeinket gyógyítani, bajainkat enyhíteni akarjuk.”
- Róna Zsigmond Éghajlat I. (1907): „az időjárás általános **jelleme**”
- Éghajlat (WMO def): az éghajlati rendszer által „eléggé hosszú”, de véges időszak alatt felvett állapotok **statisztikai sokasága**
- Aujezsky L, Bacsó N, Réthly A, Tóth G., A Légkör (1939) leszögezi: „...légkörünk megmaradására tehát elég kedvező kilátásaink vannak, de a légkör elfogyásán kívül csekélyebb összetételbeli változások is végzetes **éghajlatrosszabbodást** hozhatnak létre”
- Az éghajlati elemek **valószínűségi eloszlásának** feltételezhetően lassú változása

Idézetek forrása: Bozó László – Mészáros Ernő: A légtüneménytantól a káoszelméletig (Magyar meteorológiai bibliográfia)

Lásd még: Bihari Zita, Kircsi Andrea és Puskás Márta: Klasszikus és statisztikus klimatológia az Országos Meteorológiai Szolgálatnál az elmúlt 150 évben (poszter előadás)

Éghajlati adatok forrása a az éghajlati adatbázis

- „Miért nem ismerjük jobban hazánk égalji viszonyait? Az egyik ok, hogy **kevés a mérőállomás**, kevés az adat. Másik ok a „**tudományosság iránti részvétlenség**” (Berde Áron, Légtüneménytan (1847))
- Időben változó mennyiségű és minőségű meteorológiai méréseket, megfigyeléseket tartalmaz

Állomáshálózat 1903-ban (zivartarmegfigyelő állomások)

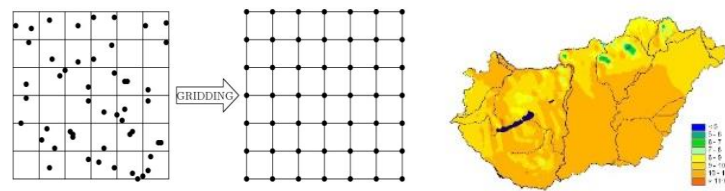
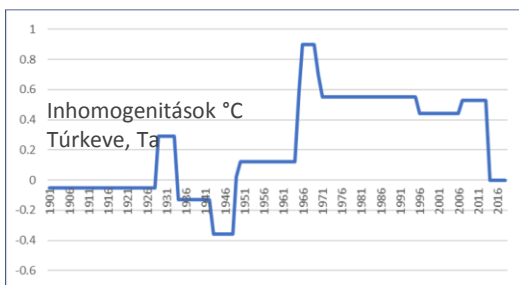


Állomáshálózat 2020-ban



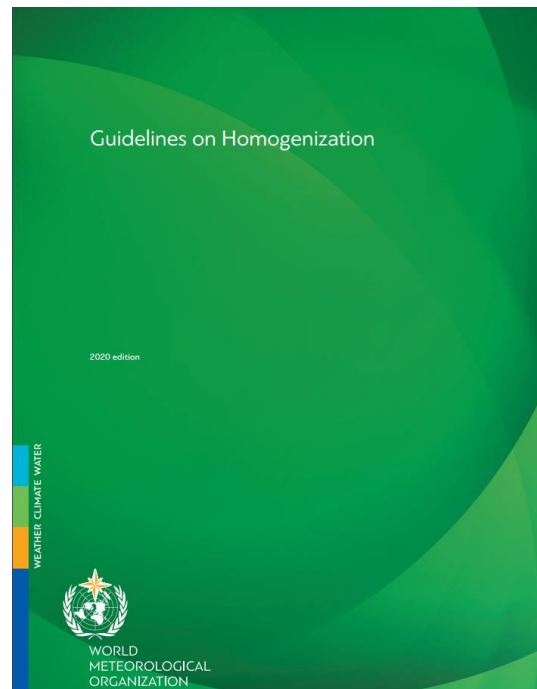
Időben és térben reprezentatív adatok előállítása

- **MASH** (Multiple Analysis of Series for Homogenization Szentimrey) homogenizáló eljárás, adatellenőrzés, inhomogenitások kiszűrése
- *Lásd még: Izsák Beatrix, Lakatos Mónika, Pongrácz Rita, Szentimrey Tamás és Szentes Olivér: A statisztikus klimatológia néhány alkalmazása (poszter előadás)*
- **MISH** Meteorological Interpolation based on Surface Homogenized Data Basis) interpolációs eljárás (Szentimrey és Bihari)
- Kifejezetten meteorológiai célú -hosszú sorokban rejlő információ



10. Homogenizálási Szeminárium és 5. Interpolációs Konferencia, 2020. október 12-14.

- Kezdetek: 1996
- Konferencia kiadványok: WMO digitális könyvtárában fellelhetők
- WMO Guidelines on Homogenization, 2020
- WMO „NEWS from members”
<https://public.wmo.int/en/media/news-from-members/10th-jubilee-homogenization-seminar-hungarian-meteorological-service>
- WMO és EUMETNET Climate Program támogatása



https://library.wmo.int/doc_num.php?expl_num_id=10352

150 éves sorok

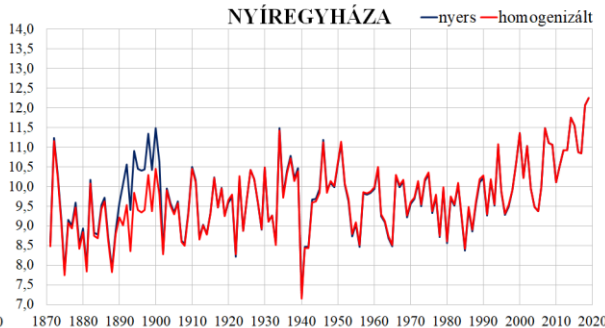
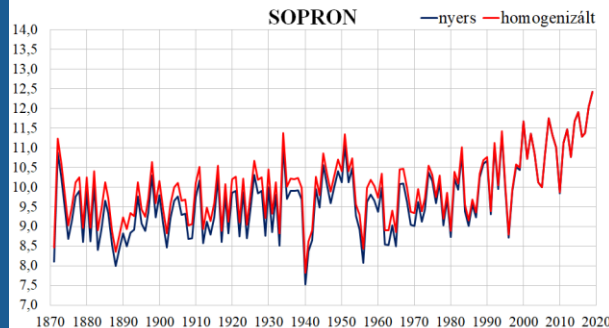
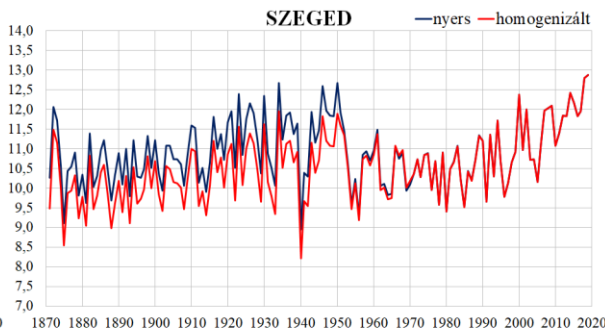
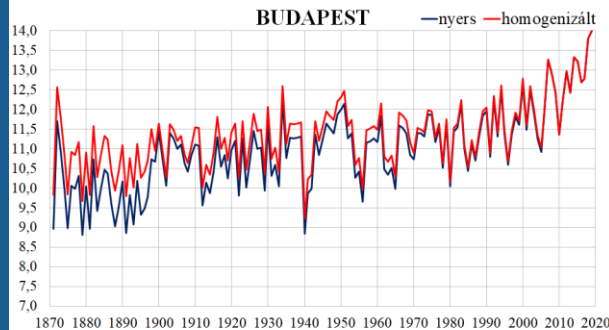
Budapest, Nyíregyháza, Sopron, Szeged-nyers sorok letölthetők

Homogenizálás, adatellenőrzés, hibák kiszűrése MASH-sel, ellenőrzés klímakönyvek alapján – hibás rögzítés

Inhomogenitás oka -nyomozás



https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/150_eves_eghajlati_adatsorok/



	SOPRON	BUDAPEST	SZEGED	NYÍREGYHÁZA
Homogenizált	1.43	1.69	1.48	1.50
Nyers	1.82	2.53	0.60	1.10
Különbség	-0.39	-0.84	0.88	0.40

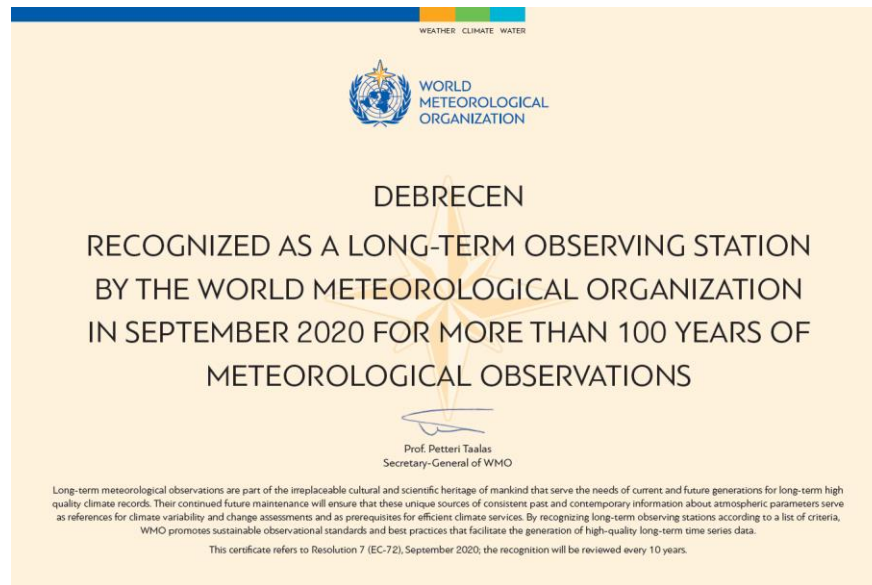
Lásd még: Szentés Olivér, Izsák Beatrix, Hercsényi László, Lakatos Mónika, Bihari Zita, Tótván Bernadett, Kircsi Andrea és Marton Annamária: Éghajlatunk néhány jellemzője 1870-től (poszter előadás)

„Százéves” állomások WMO „Centennial stations”

hosszú mérési sossal rendelkező
állomások védelme

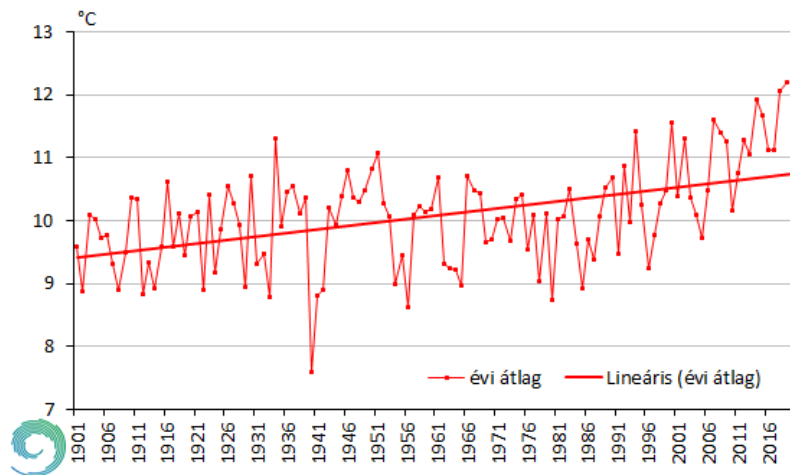
2020-ban elnyerte ezt a címet:
Debrecen, Pécs-Pogány, Szeged,
Szombathely

Kritérium rendszer
kötelező (1-9) és
kívánatos (a-c, legyen
homogenizált változat)

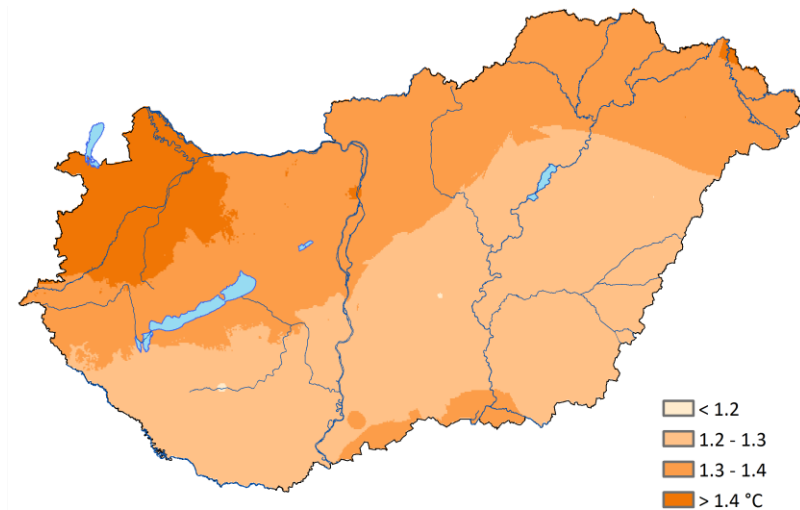


- (1) The observing station was founded at least 100 years ago, observing at least one meteorological element since then, and is in operation as an observing station at the date of nomination.
- (2) Periods of inactivity of the observing station shall not exceed 10 %.
- (3) The minimum historic station metadata for the full duration of station operation shall contain actual or derived geographical coordinates including elevation, known changes of station name and/or station identifier, identified meteorological element(s) and its unit(s) as well as the observing schedule(s).
- (4)

Évi középhőmérséklet változása 1901 és 2019 között



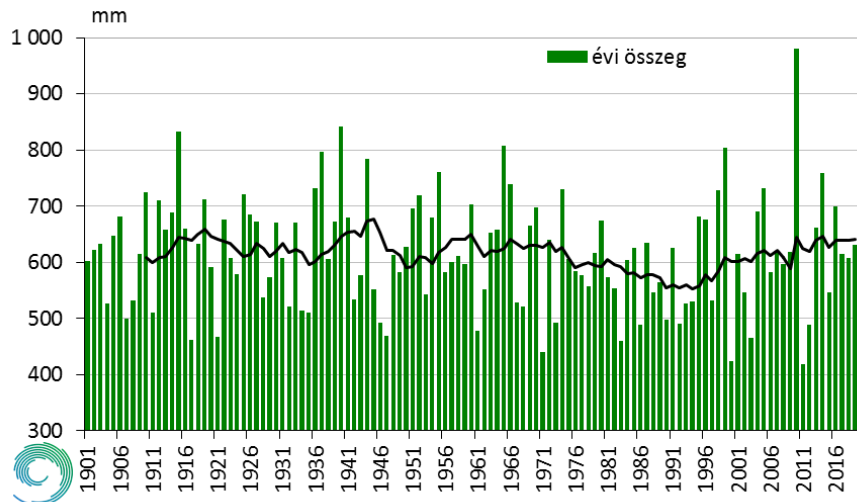
↑ +1,32 °C



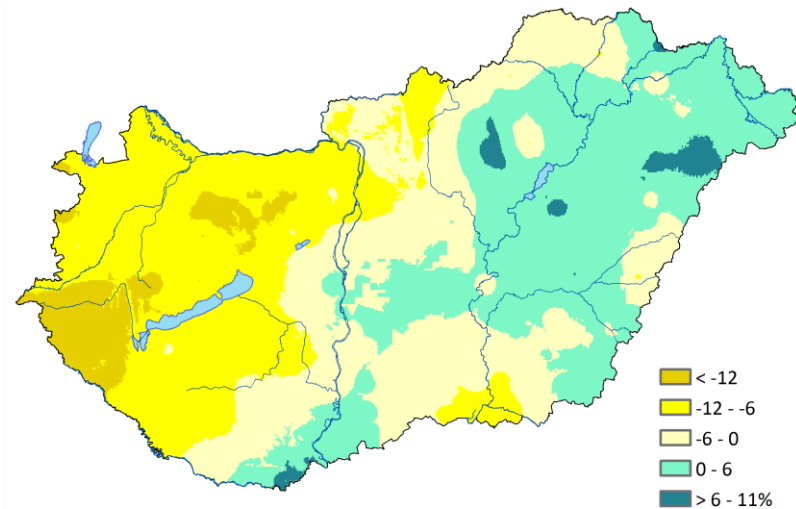
Legnagyobb változás: +1,52 °C

Legkisebb változás: +1,14 °C

Évi csapadékösszeg változása 1901 és 2019 között



1901-től közel 3% csökkenés

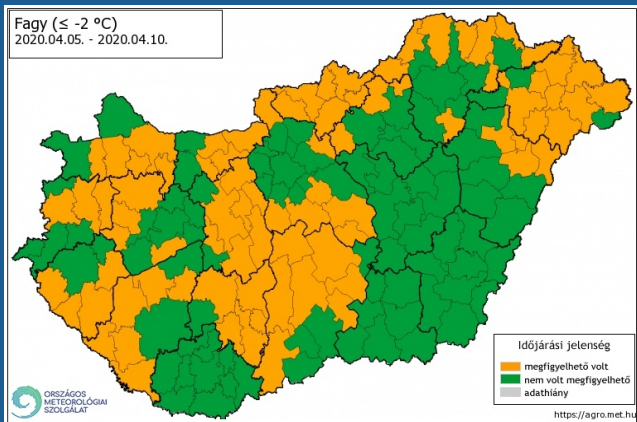


legnagyobb növekedés: +11%
legnagyobb csökkenés: -19%

Szélsőségek

„Honunk égalja nagy előszeretettel bír a kicsapongásokra.

Kiváltképpen ősszel és tavasszal fordul elő, hogy az éjjeli fagyok a legártalmasabb hatást gyakorolják a növényekre.” (Berde,1847)



Agro.met.hu:

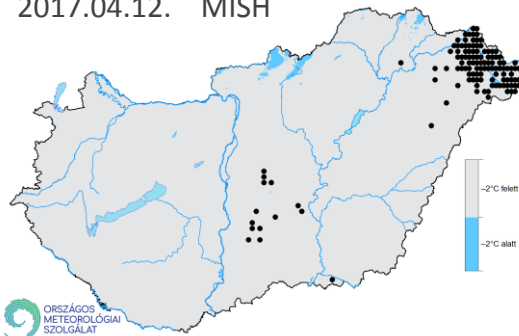
Agrárkár enyhítő rendszer
termelői bejelentések alapján képező információkat jelenít meg
településekre
aszály, felhőszakadás, vihar, fagy (tavaszi, őszi, téli)

OMSZ adatok:

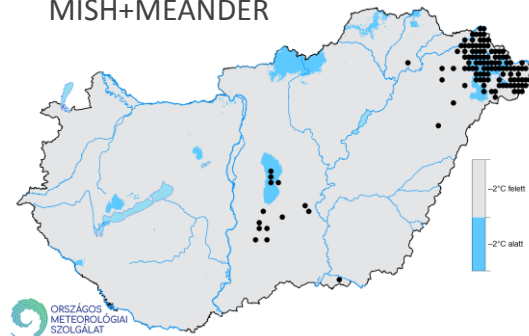
automata és csapadékmérő állomások
MISH interpoláció 0.05°-os rácshálóra
felhőszakadás és az aszály megállapításához radar mérések is

Háttérinformációk beépítési lehetőségei a MISH-be
(műhold, MEANDER)

2017.04.12. MISH



MISH+MEANDER



Aszály

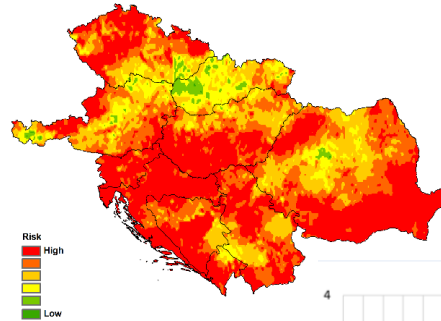
Réthy, Időjárás és Éghajlat (1921): „a szárazság hazánkban a legnagyobb elemi csapás s ellene nemcsak öntözéssel, hanem céltudatos növényneveléssel lehet védekezni”

DriDanube projekt

https://www.met.hu/omsz/palyazatok_projektek/dri-danube/

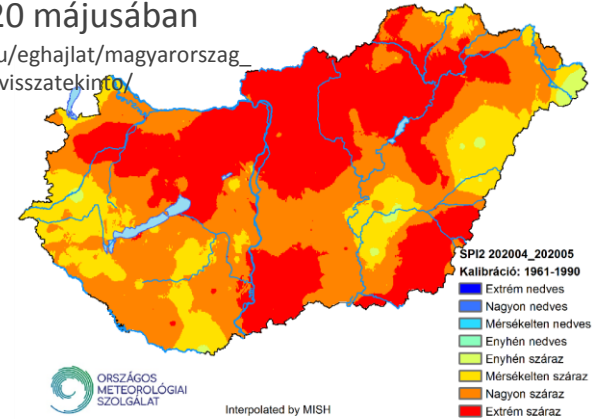
aszály megfigyelő hálózat,
szervezése, irányítása
aszálykockázati térképek

DriDanube aszálykockázati térképek-kukorica

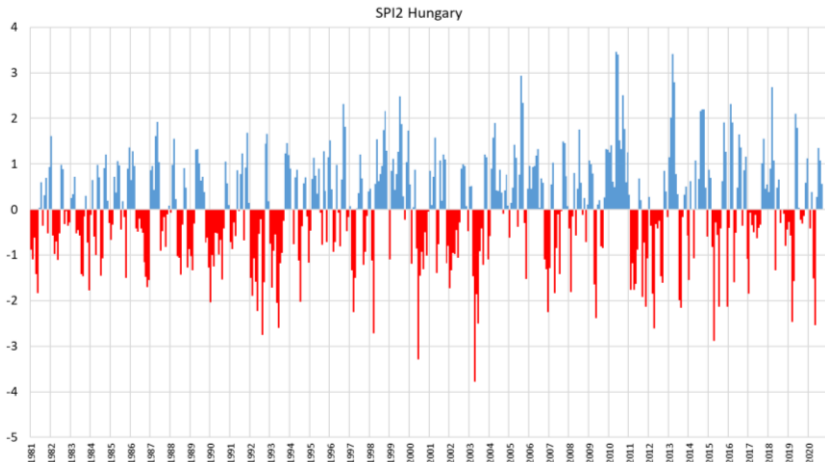


A kéthavi SPI térbeli eloszlása 2020 májusában

https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/eghajlati_visszatekinto/



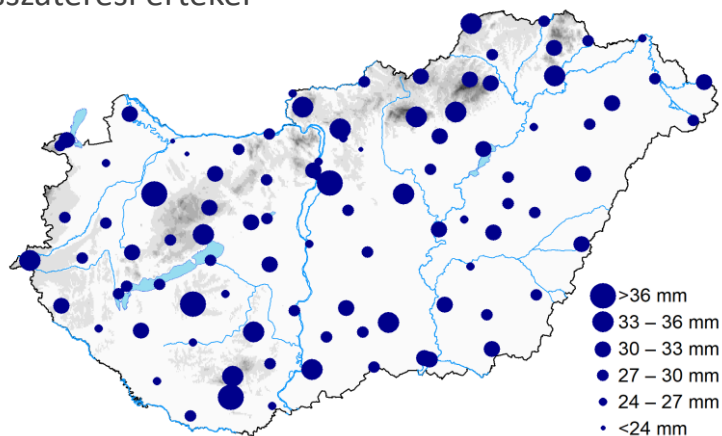
SPI2 országos átlag,
1981. január – 2020.
szeptember



1875. június 26. ÓBUDA. „Oly hatalmas felhőszakadás volt jégesővel és zivatarral, hogy a Sánc utcánál a víz az ablakokon át be- és kifolyt, és a vizet szivattyúkkal kellett kivezetni... több ház beomlott és több ember elpusztult” (Krenn Gy. Scenger E. 286., Réthly)

Csapadék extrémumok eloszlásának becslése (GEV)

60 perces csapadék részösszegek 5 éves visszatérési értékei



mérnöki feladatok kiszolgálása

hajat/csapadekintenzitas/

A tervezési helyszínének megadása követően (amely történhet EOY (húzza fel a térkép koordináta párokat: magadással is), a térképen piros színnel megjelölt a központi koordináták által jelölt pont piros színnel. Tájékozódáshoz a legközelebbi állomás kék színnel, további a legközelebbi mérőhely pedig zöld színnel jelenik meg a térképen. A rendszer automatikusan a legközelebbi mérőállomás adatait adja meg, és a legutóbbi listából, vagy az állomást jelölő karralra kattintva további mérőállomások adatait is tekinthetjük, valamint PDF és Excelbe importálható CSV formátumokban.)

Állomás

Válassz mérőállomást

- Válassz mérőállomást
- Kisbárapát (16.3 km)
- Kaposvár (18 km)
- Hegyzemence (24.0 km)
- Temes (25.4 km)
- Fonyód (43.8 km)
- Pécs Arpádtelep (44.9 km)
- Siófok (45.7 km)
- Nemeskútföld (48 km)
- Bátaszék (55.9 km)
- Hompocskánygy (56.8 km)
- Pécs Pogány (58.8 km)
- Sárbogárd (62.8 km)
- Keszthely Tanegyeszt (63.5 km)
- Szentlőrincszabadja (64.7 km)
- Pápa (64.8 km)
- Kab-hegy (66.1 km)
- Sármellék repülőtér (67.6 km)
- Sárvíz (71.1 km)
- Sümeg (74.5 km)

Jelmegjelölés
 Méréshely
 Tervezési pontok közeli állomás
 Közbiztosított állomás
 Keresési pont

Mérőállomás: 20. Kisbárapáti Koordináták: 46.62.17.87; 16.3 km távolságra

intenzitás (mm/h)	10 perces	20 perces	30 perces	60 perces
1 éves, 10%-os	27.52	27.73	27.94	28.16
2 éves, 50%-os	32.53	47.36	36.37	19.88
4 éves, 2%-os	38.66	63.25	42.73	27.39
5 éves, 20%-os	33.56	73.25	50.14	36.43
10 éves, 10%-os	42.48	102.00	87.95	59.79
20 éves, 5%-os	49.09	143.65	132.47	101.08
50 éves, 1%-os	61.32	220.27	233.25	208.42
100 éves, 0.5%-os	70.4	330.68	362.58	355.23

[Leírás: csapadékok mérőállomás](#)
[Tervezési pontok](#)
 Kérésedat észrevételeit az alábbi email címen várjuk: intenzitas@met.hu
[PDF letöltése](#) [CSV letöltése](#)

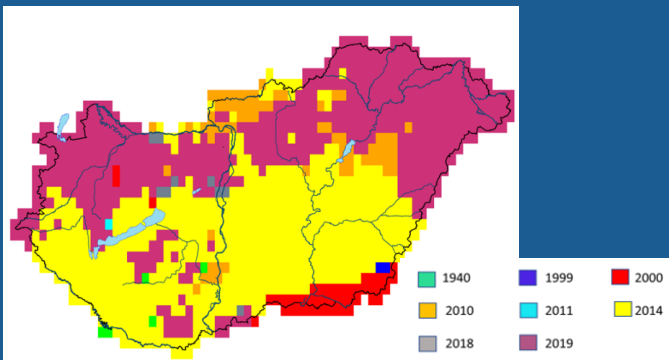
Lakatos, M., Izsák, B., Szentes, O., Hoffmann, L., Kircsi, A., Bihari, Z, 2020: Return values of 60-minute extreme rainfall for Hungary, IDŐJÁRÁS / QUARTERLY JOURNAL OF THE HUNGARIAN METEOROLOGICAL SERVICE 124, (2) pp. 143-156. DOI:10.28974/idojaras.2020.2.1

Többdimenziós idősorok szélsőértékei

Több paraméter együttes eloszlásának a szélsőségeit keressük

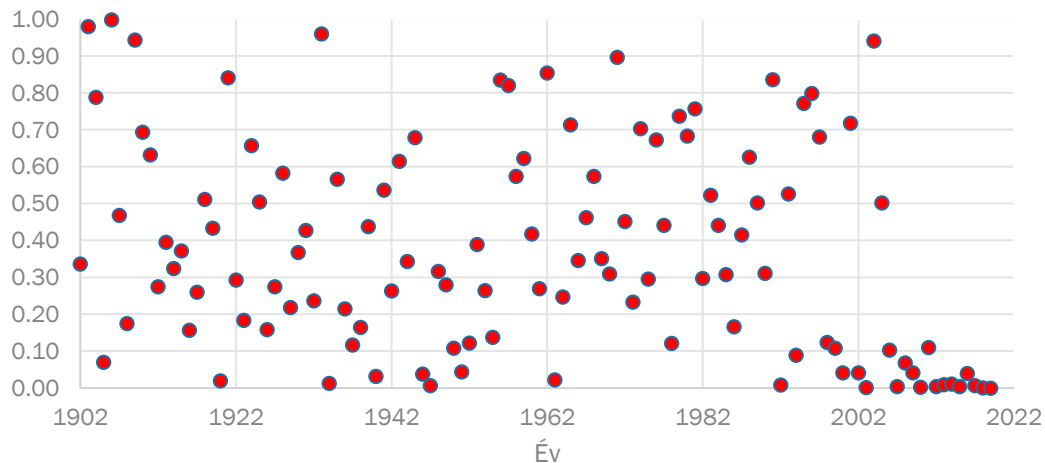
Vektorváltozók mátrixnormája alapján
Norma módszer (Szentimrey, 1999, MTN)

Hőmérséklet és csapadék együttes vizsgálata, melyik év a legextrémebb?
(1901-2019)



Évszakos átlaghőmérsékletek és csapadékösszegek - 8 elemű vektorváltozó

A nyolc elemből számított normához tartozó valószínűség

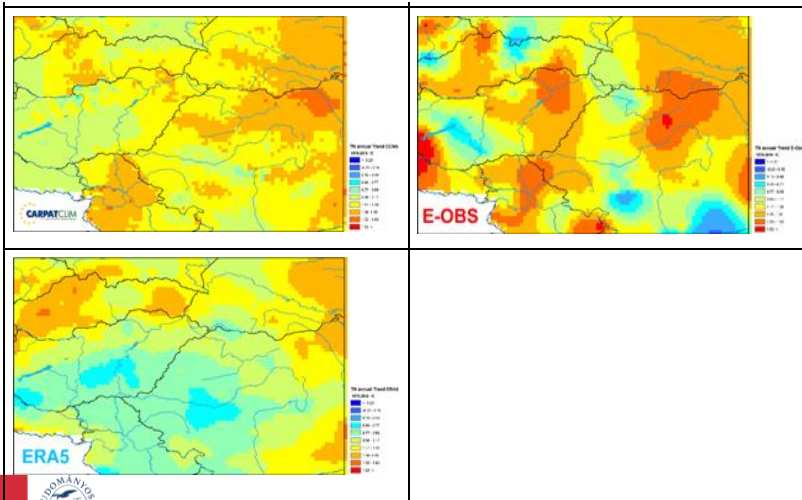


Izsák Beatrix, Szentimrey Tamás, Pongrácz Rita, Lakatos Mónika: Többdimenziós éghajlati idősorok extrémumainak vizsgálata, Egyetemi Meteorológiai Füzetek (megjelenés alatt)

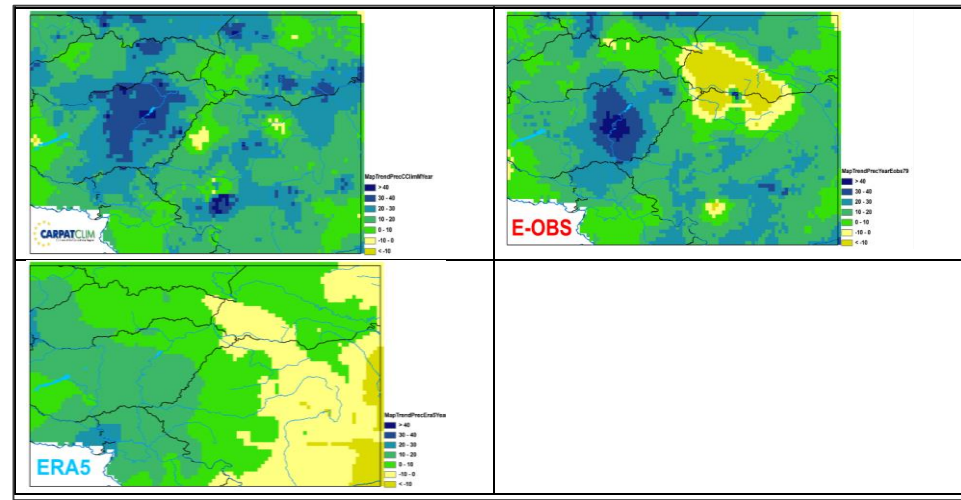
Berde Áron már adatokkal illusztrálja, hogy Európa keleti részei jóval hidegebbek, mint a nyugati szárazföld

COPERNICUS C3S_311a_Lot4 (C3Surf) project: Climate monitoring products for Europe based on surface in-situ observations - **CARPATCLIM** (napi, homogenizált, harmonizált, gridingelt (MASH-MISH) adatbázis) összehasonlítása az **E-Obs** és **ERA5** adatbázisokkal, 1979-2010

Évi átlagos T_{min}, lin. trend modell, °C/32 év

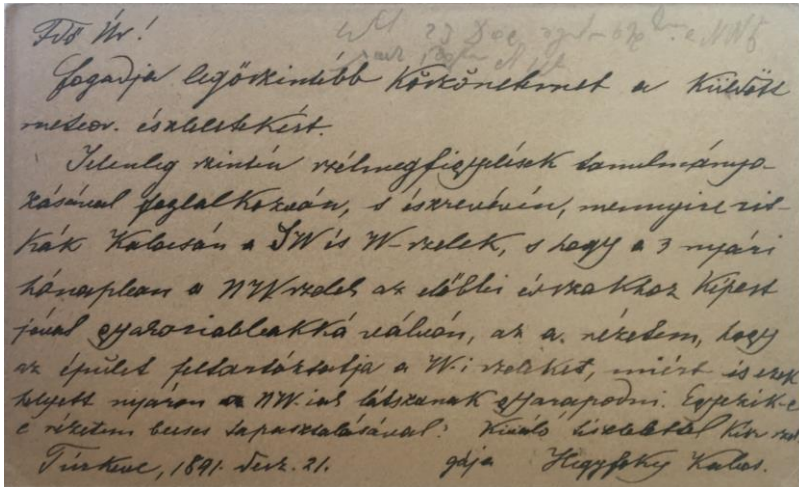


Évi csapadék, exp. trend modell, %/32 év



Konklúzió

- Az éghajlati állapot folyamatos követése fontos a sikeres alkalmazkodáshoz
- Az elődöktől tanulhatunk igényességet és ráirányítják figyelmünket az elmélyülés fontosságára is
- A módszereink és az eszközeink fejlettebbek, esetenként világszínvonalúak, de ezek nem váltják ki a fentieket



Hegyfőky Kabos levelezőlapja (1981) Főtisztelendő Fényi Gyula tanár Úrnak, Kalocsa, Haynald Observatórium



[kattintott kőkorszak]

Vercz Dávid: kattintott kőkorszak

A MAGYAR
TUDOMÁNY
ÜNNEPE



*KÖSZÖNÖM
A FIGYELMET!*

mta.hu

