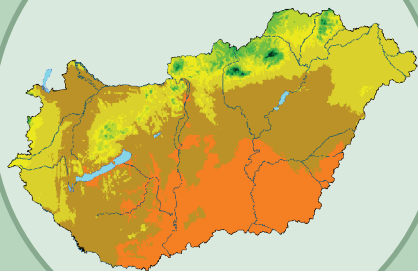
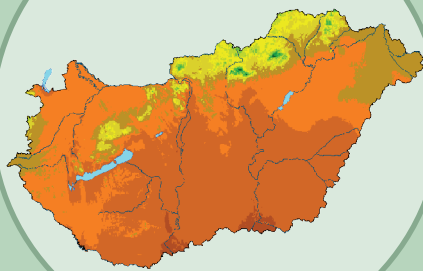


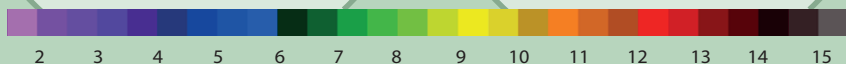
1971–2000



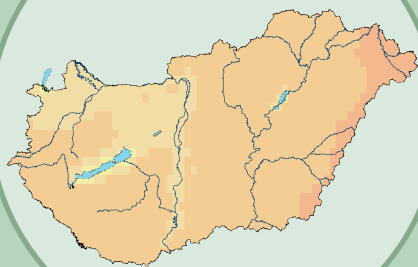
1991–2020



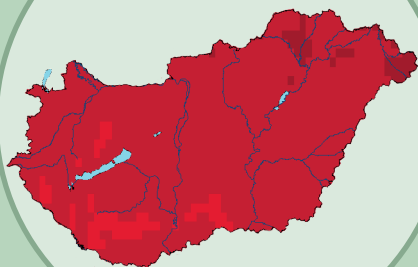
°C



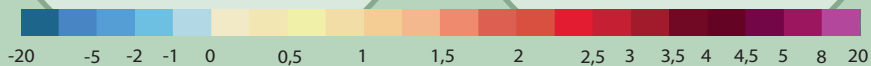
2041–2070 min



2041–2070 max



°C



ÉGHAJLATKUTATÁS

© Minden jog fenntartva

Felelős kiadó:

HungaroMet Magyar Meteorológiai Szolgáltató Nonprofit Zrt. | 2026
Szanka Gábor Gyula vezérigazgató

Szerkesztő: Zaveczi-Hoffmann Lilla

Szerzők: Bihari Zita, Allaga-Zsebeházi Gabriella, Bokros Kinga,
Bordi Sára, Duics-Korosecz Lilla, Izsák Beatrix, Lakatos Mónika,
Marton Annamária, Megyeri-Korotaj Otília, Simon Csilla,
Szentés Olivér, Szépszó Gabriella, Szolnoki-Tótván Bernadett,
Zaveczi-Hoffmann Lilla

Grafikai tervezés: HungaroMet Nonprofit Zrt.

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

ISBN 978-963-9931-25-1

A borítón szereplő felső két térkép: Az éves középhőmérséklet eloszlása az 1971–2000 és az 1991–2020-as normál időszakban (homogenizált, interpolált adatok alapján).

A borítón szereplő alsó két térkép: Az éves középhőmérséklet várható változásának minimuma és maximuma a 2041–2070 időszakban az 1971–2000-es referencia időszakhoz képest, négy regionális klímamodell szimuláció eredménye alapján.

Bevezető

Az éghajlatkutatás a Föld éghajlati rendszerének hosszú távú vizsgálatával foglalkozó tudományterület. Célja annak megértése, hogy milyen természetes és emberi tényezők alakítják bolygónk klímáját, hogyan változott az éghajlat a múltban, és milyen változások várhatók a jövőben. Az elmúlt és a következő évszázad éghajlati állapotának vizsgálatához jellemzően felszíni meteorológiai mérésekre, műholdas és egyéb megfigyelésekre, valamint számítógépes modellek eredményeire lehet támaszkodni. A HungaroMetnél az éghajlatkutatás a hazai klímaváltozás nyomon követésére, a jövőben várható változások feltérképezésére, valamint a változások hatásának vizsgálatára irányul. A mért adatok elemzése statisztikus klimatológiai módszerek alkalmazásával segít feltárni és megérteni a múltbeli és a jelenben zajló változásokat. A HungaroMet adatarchívumában tárolt – korábban évkönyvekben, ma már digitálisan rendezett – adatok biztosítják az ország éghajlatát vizsgáló kutatások alapját.

A valószínűsíthető jövőbeli változásokat olyan éghajlati modellek írják le, amelyek különböző antropogén kibocsátási forgatókönyvek alapján készített projekciókkal becsülik az emberi tevékenység hatására bekövetkező változásokat. A HungaroMet több adaptált regionális klímamoddellel végez szimulációkat Kelet-Közép-Európa térségére, továbbá az európai modellszimulációk publikusan elérhető eredményeit is felhasználja a változások teljeskörű feltérképezéséhez.

Az éghajlatkutatás során előálló eredmények alapvető fontosságúak a hatásokhoz való alkalmazkodásban: kiindulási információkat szolgáltatnak a klímaváltozással érintett szektorok számára a hatások és a sérülékenység vizsgálatához, lehetővé teszik a kockázatok számszerűsítését, s támogatják a társadalmi és gazdasági döntéshozatalt is.

Éghajlati adatok előállítása a múltra és a jelenre

Meteorológiai méréseket több, mint 150 éve végeznek Magyarországon, azonban a mérési körülmények gyakran változtak ez idő alatt. Az éghajlati adatfeldolgozásokhoz és vizsgálatokhoz ugyanakkor jó minőségű, térben és időben is kellő részletességgel ismert adatok szükségesek. A megfigyelések javítása és az egyenletes térbeli lefedettség biztosítása speciális matematikai módszerek kidolgozását igényli. A **homogenizálás** és **interpoláció** feladatához speciálisan ezekre a célokra kifejlesztett szoftverek készültek a HungaroMetnél.

Homogenizálás

A matematikai statisztika oldaláról megközelítve az éghajlatot, ha egy adott helyen ismerjük a meteorológiai változók valószínűségi eloszlását, akkor ismerjük a hely éghajlatát. Amennyiben ezek az eloszlások megváltoznak, akkor beszélünk éghajlatváltozásról. Tehát a statisztikus megközelítésben a múltbeli éghajlatváltozást a meteorológiai adatokból, vagyis a mérésekből tudjuk becsülni, ezekből lesz a statisztikai minta a vizsgálatokhoz. Ebből következik, hogy csak olyan matematikai statisztikai modellek, módszerek alkalmazhatók, melyek képesek figyelembe venni a valószínűségi eloszlás, azaz az éghajlat megváltozását. Az éghajlati vizsgálatok megkezdése előtt a mérési adatsorokból minden hibás adatot, illetve a nem éghajlatváltozással összefüggő töréseket, az ún. inhomogenitásokat el kell távolítani, melyek oka lehet a mérési környezetben történő változás, módszertani váltás, műszercsere is. Ez a folyamat a homogenizálás.

A HungaroMetben fejlesztett **MASH**¹ (Multiple Analysis of Series for Homogenization) homogenizációs módszert alkalmazzuk az adattellenőrzés, adatpótlás és homogenizálás feladatára is. A szoftver matematikai alapja biztosítja, hogy úgy korrigáljuk a méréseket, hogy közben az éghajlatváltozás jelét megtartjuk. Az adatsorokat mindig a jelenhez igazítjuk, azaz a múltbeli értékeket úgy változtatjuk meg, mintha a jelenlegivel azonos időpontban, azonos helyen, azonos műszerrel mértünk volna.

¹ 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>

A MASH homogenizációs módszer jellemzői

A módszerrel havi és napi adatsorok homogenizálása is lehetséges.

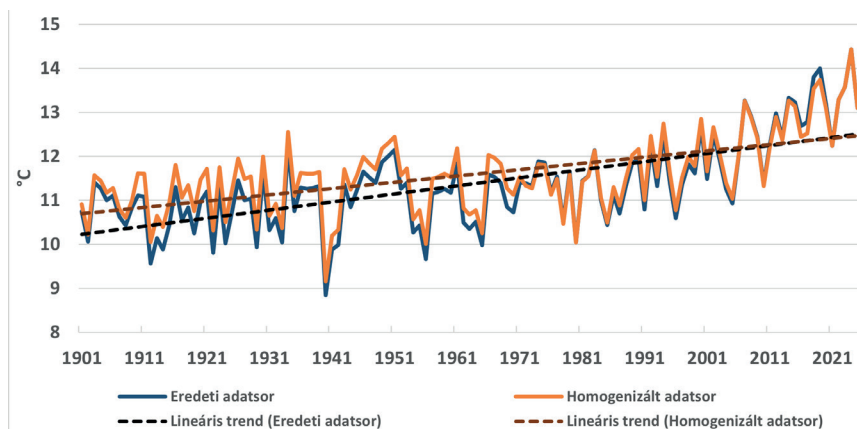
Havi adatsorok homogenizálása, ellenőrzése, pótlása:

- Relatív homogenitás vizsgálati elvre épül, azaz különböző állomások azonos időszakra vonatkozó adatsorait hasonlítja össze, vizsgálja az ellentmondásokat;
- Célja a nem éghajlatváltozásból eredő törések, az ún. inhomogenitások kiszűrése az adatsorokból;
- Biztosítja nemcsak a havi-, hanem az éves- és évszakos adatsorok homogenitását;
- Az éghajlati elemek valószínűségi eloszlásától függően kétféle modellt alkalmaz;
- Automatikusan fel tudja használni a mérési körülmények változásának időpontját jelző ún. metaadatokat.

Napi adatsorok homogenizálása, ellenőrzése, pótlása:

- A becsült havi inhomogenitásokat használja fel;
- Automatikus adatellenőrző és adatpótló eljárást tartalmaz.

Az eredeti és a homogenizált adatsorok között jelentős különbségek lehetnek. Példaként az éves budapesti középhőmérséklet alakulását mutatjuk be az eredeti és a homogenizált adatsorok alapján (1. ábra). Az idősorok lineáris trendjének becslése szerint a homogenizált adatsor 1,77 °C-os, míg az eredeti sor 2,27 °C-os emelkedést mutat az elmúlt 125 év alatt.



1. ábra. Az eredeti és a homogenizált éves budapesti középhőmérsékletek alakulása 1901 és 2025 között

Interpoláció

Éghajlati vizsgálatokhoz nemcsak az szükséges, hogy az adatsorok minősége időben egyenletes és jó legyen, hanem az is, hogy azokra a helyekre is képesek legyünk megbízható adatokat származtatni, ahol nem végeztek meteorológiai megfigyeléseket. A felszíni meteorológiai mérések pontszerűek, de az állomásokon mért adatok interpolációjával tetszőleges helyen, vagy egyenletes rácsháló pontjaiban becslést adhatunk valamely meteorológiai elem értékére, s így akár az egész országra kiterjedő térképeket is készíthetünk (2. ábra). Ahhoz, hogy az interpoláció során az eredmény a lehető legjobban megközelítse a valóságot, figyelembe kell venni azokat a földrajzi tényezőket, amelyek hatással vannak az adott meteorológiai elemre. 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.

A térbeli interpoláció tehát egy olyan matematikai eljárás, amely egy meteorológiai elem értékét határozza meg egy tetszőleges pontban a szomszédos helyeken megfigyelt, ismert adatok alapján. Erre a feladatra a **MISH**² (Meteorological Interpolation based on Surface Homogenized Data Basis) szoftver készült el a HungaroMetben.

A módszer két részből áll: az éghajlati modellező programrendszerből és az erre épülő interpolációs programrendszerből (az itt használt modell kifejezés nem keverendő össze az éghajlatváltozás jövőbeli vizsgálatára használt számítógépes modellekkel; a MISH modellező része egy jóval egyszerűbb programrendszert takar, melynek célja nem egy fizikai egyenletrendszer közelítő megoldása). A modellezés során figyelembe veszi a hosszú, homogenizált és pótoltt meteorológiai adatsorok alapján jól becsülhető statisztikai paramétereket, valamint a térbeli trendet, vagyis olyan, állandónak mondható (elsősorban a domborzattól függő) hatásokat, melyek befolyásolják a vizsgált meteorológiai paraméter változását a térben. Mivel a modellezés minősége meghatározza az interpoláció pontosságát, ehhez a lehető legtöbb mérési adatsort használjuk fel, ezáltal az interpoláció során már kevesebb bemenő adat is elegendő.

² Szentimrey, T. and Bihari, Z., 2014: Manual of interpolation software MISHv1.03, Hungarian Meteorological Service

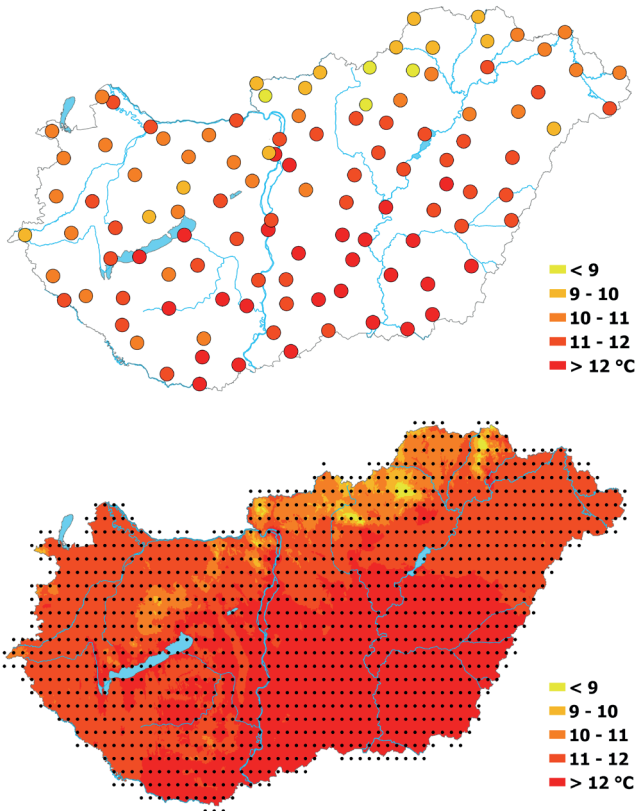
A MISH interpolációs módszer jellemzői

Modellező programrendszer az éghajlati statisztikai paraméterekre:

- Hosszú homogenizált adatsorok és speciális modellváltozók (pl. topográfia) alapján működik;
- A modellezést csak egyszer kell elvégezni, az interpolációs alkalmazások előtt.

Interpolációs programrendszer:

- A meteorológiai elem eloszlásától függően kétféle interpolációs formula között választhatunk;
- Napi, havi és sokévi átlagok interpolálása is lehetséges;
- Becslést ad az interpolációs hibákra;
- Lehetőség van háttérinformációk felhasználására (pl. műholdas adatok, radaradatok, előrejelzések stb.).



2. ábra. Az állomási adatok rácspontokra történő interpolációja biztosítja az egyenletes térbeli lefedettséget

Jövöbeli éghajlatváltozás vizsgálata

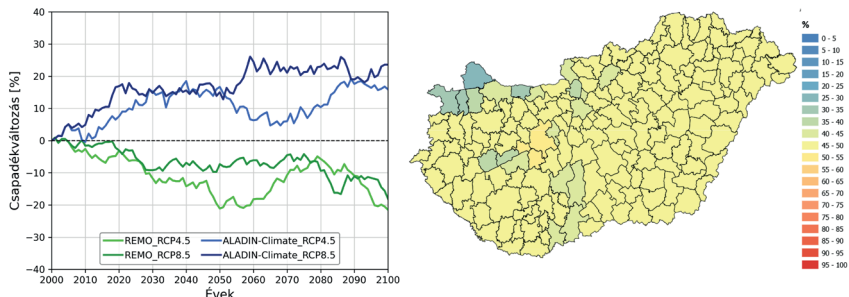
Modellezési háttér és bizonytalanságok

Azt a kérdést, hogyan reagál az éghajlati rendszer az emberi tevékenység feltételezett alakulására, modellekkel vizsgáljuk, melyek a légköri, a felszíni és egyéb fizikai folyamatokat leíró egyenletrendszerek közelítő megoldásán alapulnak. A teljes földi rendszer viselkedését 150–200 km-es rácsfelbontással reprezentáló globális éghajlati modellek az éghajlatváltozás nagyskálájú jellemzőiről nyújtanak információt. Eredményeiket egy kiválasztott területen **regionális éghajlati modellekkel** finomítjuk jellemzően 10 km-es felbontást alkalmazva.

A jövőre vonatkozó éghajlati szimulációk bizonytalansága az alábbi forrásokból származhat:

- Az éghajlati rendszer a természetes **változékonyság** következtében külső kényszer nélkül is folyamatosan változik;
- A modellek nem azonos **közelítő módszerekkel** írják le a fizikai folyamatokat (nagy eltérések vannak pl. a felhő- és csapadékképződés leírásában), így a különböző modellek alkalmazása eltérő eredményhez vezethet;
- Az **emberi tevékenység** bizonytalan jövőbeli alakulását forgatókönyvekkel írjuk le, azaz az üvegházhatású gázok és szennyezőanyagok különböző antropogén kibocsátási pályáit feltételezzük a 21. századra.

A bizonytalanságok számszerű figyelembevételéhez a jövőbeli éghajlatváltozás vizsgálatokor több modell eltérő forgatókönyvekkel készült szimulációs eredményeire támaszkodunk. Ezeket feltételes jellegük miatt **projekcióknak** nevezzük, és a várható változások irányát és mértékét valószínűségek feltüntetésével adjuk meg (erre példát mutat a 3. ábra).

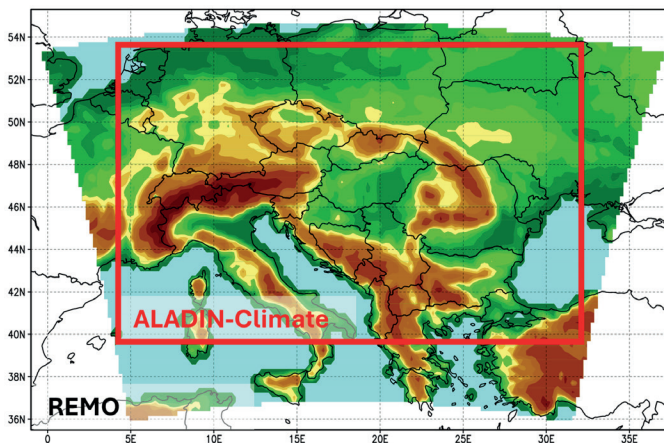


3. ábra. Magyarországon várható nyári csapadékváltozás 1971–2000-hoz viszonyítva a HungaroMet két regionális klímamodelljével és két forgatókönyvvel készült szimuláció alapján; A nyári csapadécsökkenés valószínűsége 2071–2100-ban ugyanezen eredmények alapján

A HungaroMet regionális klímamodell kísérletei

A magyar meteorológiai szolgálatnál 2004 óta folynak klímadinamikai vizsgálatok, melyek alapvetően két regionális éghajlati modellen (**ALADIN-Climate** és **REMO**) alapulnak.

Az ALADIN-Climate a francia meteorológiai szolgálatnál (CNRM) fejlesztett regionális klímamodell, melyet 2005-ben adaptáltunk³. A 2004-ben adaptált REMO⁴ modellt jelenleg a németországi éghajlati szolgáltatási központban (Climate Service Center Germany) fejlesztik. A regionális modellek tartományán kívül zajló folyamatokat globális klímamodellek írják le: az ALADIN számára a CNRM-CM5, míg a REMO számára az MPI-ESM-LR ún. Föld-rendszer modellek. A modelleket egy Közép- és Kelet-Európát 10 km-es felbontással lefedő tartományon (4. ábra) futtattuk. A szimulációkat az 1950 és 2100 közötti időszakra végeztük el, egy közepes (RCP4.5) és egy magas (RCP8.5) antropogén kibocsátással számoló forgatókönyvvel. A négy szimuláció eredményeibe betekintést nyújtanak a 3. ábra, a borítón szereplő alsó ábrapár és a 7-8. ábrák.



4. ábra. A HungaroMet-nél futtatott ALADIN-Climate és REMO modellek tartománya

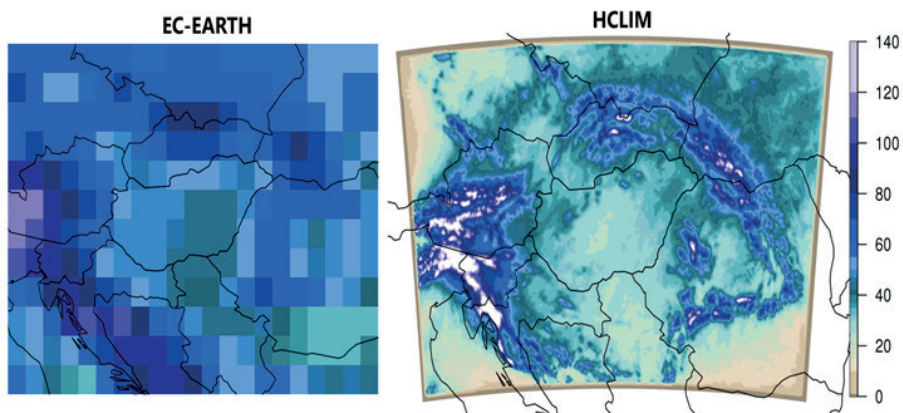
³ Bán, B., Szépszó, G., Allaga-Zsebeházi, G., Somot, S., 2021: ALADIN-Climate at the Hungarian Meteorological Service: from the beginnings to the present day's results. *Időjárás* 125, 4, 647–673.

⁴ Szépszó G., 2014: A REMO regionális éghajlati modellen alapuló klímadinamikai vizsgálatok a Kárpát-medence éghajlatának jellemzésére. Doktori értekezés, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földtudományi Doktori Iskola, Földrajz–Meteorológia Program.

Finom-felbontású modellezés

A rövid idő alatt nagy mennyiséggel járó lokális csapadékeseményeket a jelenleg használt 8–10 km-es rácsfelbontású regionális modellek nem képesek kellő részletességgel megjeleníteni. Mivel a globális éghajlatváltozás a szélsőséges időjárási események gyakoriságára és intenzitására is hatással van, elengedhetetlen, hogy ezekről a jelenségekről is részletes és pontos modellezett képpel rendelkezünk, hogy hatásaikra (például a villámárvizekre) fel tudjunk készülni.

Erre olyan – az időjárás-előrejelzésben már elterjedt – modellt használunk, mely a zivatarképződéshez köthető konvekció folyamatát már nem empirikus–statisztikus közelítésekkel, hanem közvetlenül írja le. A HungaroMetnél erre a célra adaptáltuk a **HARMONIE-Climate** (HCLIM)⁵ modellt, az ACCORD (A Consortium for CONvection-scale modelling Research and Development) nemzetközi konzorcium által fejlesztett HARMONIE időjárás-előrejelző modell éghajlati változatát. Jelenleg 2–4 km-es horizontális felbontáson néhány éves időszakon teszteljük a modellt többek között arra vonatkozóan, hogyan írja le a nagy csapadékkal járó eseményeket a Kárpát-medencében (5. ábra).



5. ábra. Éves csapadékmennyiség [mm/hónap] a Kárpát-medence térségében az EC-EARTH 80 km felbontású globális modellben és a globális modell eredményein alapuló 2,5 km-es felbontású HCLIM modell szimulációs eredményeiben az 1996–2000 időszakban

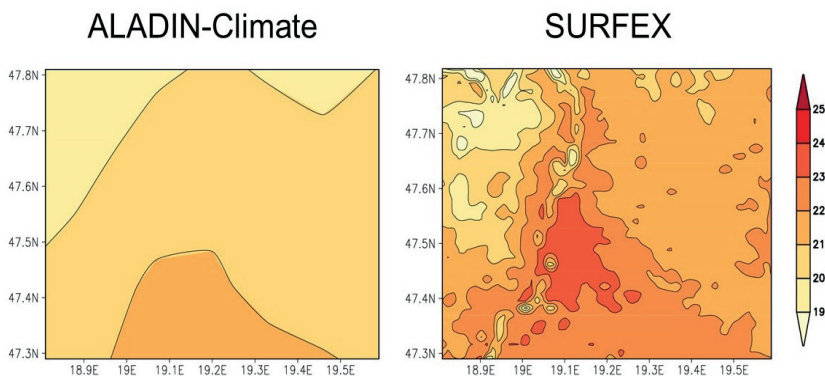
⁵ Belušić, D. et al., 2020: HCLIM38: a flexible regional climate model applicable for different climate zones from coarse to convection-permitting scales. Geosci. Model Dev. 13, 1311–1333, <https://doi.org/10.5194/gmd-13-1311-2020>

Városi változások vizsgálata

A városi légkör a környezetéhez képest átlagosan melegebb, szárazabb és turbulensebb, ami felerősítheti az éghajlatváltozás bizonyos jellemzőit, növelve a városok sérülékenységét. A napjainkban használt regionális klímamodellek a városi éghajlat jellemzőit nem jelenítik meg, mivel felbontásuk ehhez nem elég részletes, és a tipikus városi folyamatokat erős közelítésekkel írják le. Emiatt a regionális modelleredményeket a HungaroMetnél egy olyan **felszíni modellel** finomítjuk, mely kimondottan a városi felszín és a légkör közötti kölcsönhatás szimulációjára fókuszál.

A **SURFEX** felszíni modellel jelenleg Budapestre és Szegedre állnak rendelkezésre 1 km-es felbontású szimulációk az 1970–2100 időszakokra. A modell a felszínközeli meteorológiai viszonyokról ad részletesebb leírást, azonban a lokális csapadék- és felhőképződést nem írja le. A 6. ábra alapján látható, hogy alkalmazásával részletesebben megjelennek nemcsak a domborzati, de a városi jellemzők, így a **városi hőszigetetés** is.

A SURFEX segítségével azt is számszerűsíthetjük, hogy adott alkalmazkodási intézkedéssel milyen csökkenés érhető el a hőszigetetésben, ezáltal közvetlenül is **támogathatja a stratégia alkotást** és a kapcsolódó döntéshozatalt. Megvizsgáltuk például, hogy milyen hatása van az utak, a tetők felszíni változtatásainak, a zöldfelület módosításának vagy a locsolás napon belül meghatározott időpontjának Budapesten.



6. ábra. A 2 m-es budapesti nyári átlaghőmérséklet [°C] 1991–2000-re a 10 km-es felbontású ALADIN-Climat regionális klímamodellel és az 1 km-es felbontású SURFEX felszíni modell eredményei alapján

Adatok feldolgozása

Az adatok feldolgozása többnyire hasonlóan történik a múltra és a jövőre.

Átlagos értékek

Az éghajlat állapotát általában 30 éves átlagokkal, azaz a **klímanormálokkal** írjuk le a Meteorológiai Világszervezet (World Meteorological Organization) ajánlása szerint. Az egymást követő 30 éves időszakok normálértékeinek elemzésével az éghajlat változásáról is átfogó képet kapunk. A *borítón szereplő felső ábrapár* az éves középhőmérséklet eloszlását mutatja be az 1971–2000 és az 1991–2020-as normál időszakokban. A jövőre vonatkozó eredményeket gyakran változások formájában közöljük, ehhez szükséges egy **referencia időszak** kijelölése, amihez képest a változást megadjuk. Például a borítón szereplő alsó ábrapáron a 2041–2070 időszakra várható legkisebb és legnagyobb változást láthatjuk az 1971–2000 időszakhoz viszonyítva.

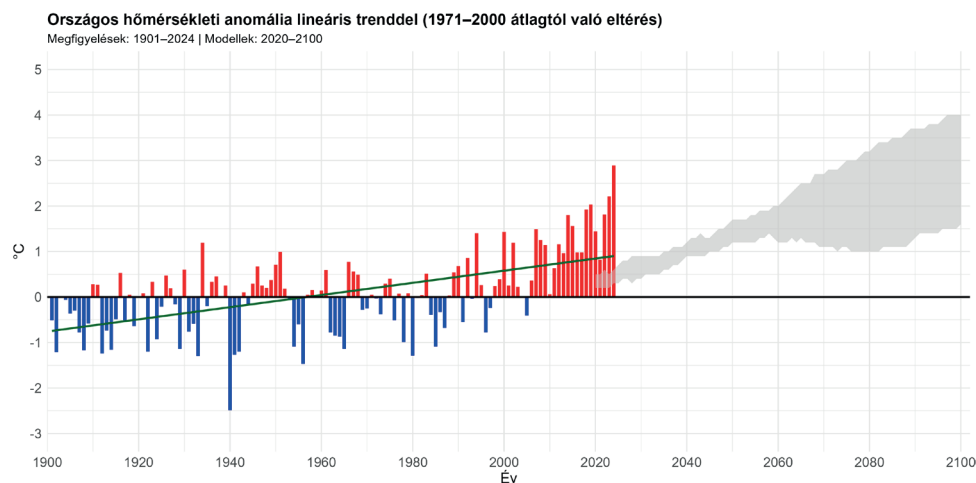
Idősorok, trendelemzések

Éghajlati idősorok alapján vizsgáljuk, hogy egy adott meteorológiai elem hogyan változik hosszú időn keresztül. A megfigyelt változások becslésére **trendillesztést** alkalmazunk. A trendegyüttható előjele és értéke alapján becsülhető az egy évre, tíz évre vagy akár a teljes időszakra vonatkozó változás iránya és nagysága is.

A hőmérséklet értékeiben bekövetkezett változások becslésére lineáris trendillesztést alkalmazunk. A trendegyenes meredeksége adja meg az egy évre jutó változást. Ennek és a változás időszakának a szorzata lényegében az adott időszak alatt bekövetkezett változás. Mivel becslésről van szó, ennek a statisztikai értelemben vett megbízhatóságát ellenőrizzük, pontosabban megadjuk a változás 0,9-es megbízhatósági, más néven konfidencia intervallumát, ami azt jelenti, hogy a változás ebbe az intervallumba esik elég magas, 0,9 valószínűséggel. Nem szignifikáns a változás, ha a megbízhatósági intervallum tartalmazza a 0-t, vagyis sem egyértelmű emelkedést, sem pedig egyértelmű csökkenést nem mutat a sor. A megbízhatósági intervallum alsó határa szemléletesen a „legalább”, a felső határa pedig a „legfeljebb” bekövetkezett változást jelenti.

A csapadékváltozásokat exponenciális trenddel becsüljük és százalékban fejezzük ki. A jövőre a modellszimulációk eredményeit általában 30-éves **mozgóátlagok** formájában jelenítjük meg, mert enélkül az évek közötti változékonyság gyakran elfedné az éghajlatváltozási jelet.

A magyarországi éves középhőmérsékletek alakulását mutatja be a 7. ábra 1901 és 2100 között az 1971–2000 sokéves átlaghoz képest (ami 10 °C volt) és feltüntettük a megfigyelésekre vonatkozó lineáris trendillesztéssel kapott egyenest, amely alapján hazánk éves középhőmérséklete 1,7 °C-kal (megbízhatósági intervallum alsó határa: 1,3 °C, felső határa: 2,1 °C) nőtt az elmúlt 125 év alatt, ami szignifikánsnak tekinthető 90%-os megbízhatósággal. A jövőbeli értékeknél adott évnél az azt megelőző 30-éves időszak átlagos változásértéke alapján lefedett értéktartományt látjuk (tehát pl. 2100-nál a 2071–2100 időszak értékeit).

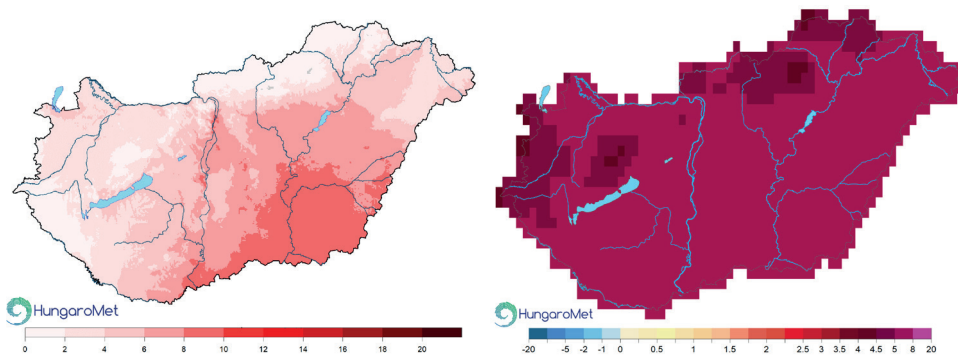


7. ábra. Az éves magyarországi középhőmérsékletek anomáliája 1901 és 2100 között. Referencia időszak: 1971–2000; zöld vonal: lineáris trend; szürke sáv: a várható változás klímamodell szimulációk által lefedett tartománya, az évek közötti változékonyság 1991-től 30 éves mozgóátlaggal simítva.

Éghajlati szélsőségek

A klímaváltozás jellemzésének része a meteorológiai változók **napi értékein** alapuló jellemzők megadása, ugyanis megváltozásuk számos területen (pl. emberi egészség, mezőgazdaság) jelentősebb hatást fejt ki, mint a havi vagy évszakos átlagértékek módosulása. Számszerűsítésük **éghajlati indexekkel** történik, melyeket a meteorológiai változók napi minimum, átlag-, maximum értékeiből vagy összegeiből származtatnak. Az éghajlati indexek gyakran írnak le ritkán előforduló szélsőségeket (pl. a hazánkban évi néhány alkalommal bekövetkező forró napok), míg számos klímaindex nem szélsőséget jellemez (pl. fagyos nap Magyarországon átlagosan az év negyedében előfordul).

A leggyakrabban használt indexek egy adott küszöbérték átlépésének gyakoriságát vagy afelett, illetve azalatt tartózkodás időtartamát jellemzik. Ilyenek például a hőhullámos napok (amikor a napi középhőmérséklet eléri vagy meghaladja a 25 °C-ot; 8. ábra) éves száma. Az átlagosnál bőségesebb csapadékkal vagy tartós szárazsággal járó események, időszakok előfordulási gyakoriságát extrém csapadék indexek idősoraival jellemezzük.



8. ábra. A magyarországi hőhullámos napok éves száma 1971 és 2000 között, valamint a várható változásának maximuma a 2071–2100 időszakban az 1971–2000 referencia időszakhoz képest

Az éghajlati indexek számítása a múltra homogenizált napi hőmérsékleti és csapadék idősorok alapján történik, s országos változásukat a rácsponti soraikból képzett magyarországi átlagokhoz illesztett trendből nyerjük. A jövőre vonatkozó modelleredmények esetében az alapváltozókra általában **hibakorrekciót** alkalmazunk, majd ezen az adatsoron végezzük el az indexek kiszámítását, a változások számszerűsítését.

Éghajlati szolgáltatások

A HungaroMet a különböző szektorokból érkező felhasználói igényeket célzott produktumokkal szolgálja ki. A publikusan elérhető havi, éves, évszakos és éves éghajlati értékelők az aktuális időszakot, s annak szélsőségeit az éghajlatváltozás tükrében mutatják be. A jelen éghajlati viszonyokat leginkább jellemző, 1991–2020-as normálidőszak adatai alapján éghajlati hatástanulmányok készülnek. A statisztikus klimatológia eszközeivel becslés készíthető például magas vagy alacsony hőmérsékletek, erős szellőkések, rövid idejű csapadék részösszegek visszatérési idejére, tervezési értékeire, de igény szerint összetettebb, szektorspecifikus indikátorok kifejleszthető.

A célzott, eseti hatásvizsgálatokat mérési adatok és klímamodell szimulációk eredményei alapján szolgáljuk ki éghajlati információkkal. A HungaroMet Meteorológiai Adattárából számos mérési adat tölthető le. A KLIMADAT alkalmazás az éghajlati indikátorok térinformatikai rendszerbe szervezett adatbázisa. Az éghajlati adatokon alapuló NATÉR adatbázisának tematikus adatrétegei pedig az alkalmazkodás és az ezzel kapcsolatos döntéshozatal támogatását szolgálják.

További információk

**Éghajlati
portál**



**Meteorológiai
Adattár**



**KLIMADAT
portál**



**NATÉR
portál**





Danube-ADAPT – Tényadatokon alapuló, területileg integrált szakpolitikai döntéstámogató rendszer kiépítése a Duna-régiót érintő klimatológiai adatbázis kialakításával és egységes sérülékenységvizsgálati háttér megteremtésével, szakpolitikai integrációjával: A HungaroMet vezetésével, az Interreg Duna Régió Program támogatásával, hazai társfinanszírozásból megvalósuló projekt, melynek célja egy tényadatokon alapuló, területileg integrált szakpolitikai döntéstámogató rendszer kiépítése a Duna régiót érintő klimatológiai adatbázis kialakításával és egységes sérülékenységvizsgálati háttér megteremtésével, szakpolitikai integrációjával.



LIFE COOL ZONE – Innovatív önkormányzati együttműködés és integrált megoldások a hőhullámok kezelésére funkcionális várostérségekben: A projekt javítja a hőkockázatok megértését a hazai és közeli nagyvárosokban és városi térségekben, különös tekintettel Debrecenre és Nagyváradra; elősegíti a szomszédos önkormányzatok közötti együttműködést, beleértve a határon átnyúló partnerségeket is, valamint bemutatja, hogy a természet alapú megoldások miként képesek hatékonyan mérsékelni a városi hőterhelést. Hosszú távon várhatóan csökkenti a hőhullámokhoz kapcsolódó egészségügyi kockázatokat, javítja az életminőséget a leginkább érintett városrészekben, erősíti a helyi klímaalkalmazkodási kapacitásokat, és olyan gyakorlati mintákat biztosít, amelyek más városok számára is könnyen adaptálhatók.