LÉGKÖR

68. ÉVFOLYAM 4. SZÁM

SZŐLŐ ÉS KLÍMA

AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁS HATÁSA A SZŐLŐTERMESZTÉSRE

ZÖLDFELÜLETTEL A VÁROSOKÉRT

200 ÉVE SZÜLETETT SCHENZL GUIDÓ

BICENTENÁRIUMI ÜNNEPSÉG AZ OMSZ-BAN

2023. OKTÓBER

Zivatarlánc érkezik a Balaton fölé.
Schidru Péter, ViharVonal Facebook-csoport, Fonyód, 2023. augusztus 29.

Tornádó Hegyköztóttelek (Bihar megy, Románia) mellett. A kondenzációs tölcsér ugyan nem ért talajt, de az örvénylő mozgás által felkavart por tetten érhető volt a videófelvételen.
Jakab Gyula Csaba, 2023. szeptember 3.

LÉGKÖR

68. évfolyam 4. szám
2023. október

AZ
ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT
ÉS A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

Kiadja az
ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT
1024 Budapest, Kitaibel Pál u. 1.

A kiadásért felel:
az OMSZ elnöke

Készült:
PREMIER Nyomda

Felelős vezető:
Király Attila

ISSN 0133-3666

Készült 500 példányban

Éves előfizetési díja: 3600 Ft
A Magyar Meteorológiai Társaság
tagjai számára ingyenes.
Megrendelhető a legkor@met.hu címen.

Főszerkesztő: Fejes Edina

Főszerkesztő-helyettes: Tóth Róbert

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

ELNÖK:
Dr. Haszpra László

TAGOK:
Dr. Barcza Zoltán, Dr. Bartholy Judit,
Bíróné Dr. Kircsi Andrea, Dr. Bonta Imre,
Dr. Dobi Ildikó, Dr. Gál Tamás, Kolláth Kornél,
Dr. Lakatos Mónika, Péliné Dr. Németh Csilla,
Dr. Sarkadi Noémi, Dr. Somfalvi-Tóth Katalin,
Dr. Szépszó Gabriella, Dr. Szintai Balázs,
T. Puskás Márta

Olvasószerkesztő: Szabó Bernadett

Tervezőszerkesztő, grafikus: Szabó Dorottya

TARTALOM

13. SZŐLŐ ÉS KLÍMA KONFERENCIA, KŐSZEG, 2023 181

BOKROS KINGA, LAKATOS MÓNIKA: Szőlészeti klímaindexek alakulása a múlt század elejétől a Soproni borvidék területén 182
Evolution of viticultural climate indices from the beginning of the last century in the area of the Sopron wine region

VARGA ZOLTÁN: Az éghajlatváltozás szőlőtermesztésre gyakorolt potenciális hatásainak vizsgálata országosan, hosszú adatsorok alapján 190
IInvestigation of the potential effects of climate change on grape growing nationwide, based on long data series

VINCZE JÁNOS FARKAS: Szőlőszüret idejének megválasztása a XVIII. századi Jászságban 197
The choice of the time of the grape harvest dates back to the 18th century in Jászság

V. HORN VALÉRIA: Városi lakókörnyezet javítása zöldszerkezetekkel 2. 204
Improving urban living environment with green structures 2.

BARANKA GÖRGYI: Schenzl Guidó születésének bicentenáriuma – A tudós, szerzetes, tanár 210

SZABÓ BERNADETT: Schenzl Guidó bicentenárium 217

OLÁH RÓBERT: 150 éve hunyt el Balla Károly 220

VARGA LÁSZLÓ, NAGY JÓZSEF: Emlékezés Dombai Ferencre (1953-2023) 221

PASZTERNÁKNÉ MARTON ANNAMÁRIA, SZENTES OLIVÉR: 2023 nyarának időjárása 224

ERDŐDINÉ MOLNÁR ZSÓFIA, KOVÁCS ATTILA VIKTOR: A 2023-as nyár időjárása agrometeorológiai szempontból 230

BREUER HAJNALKA: Az Európai Meteorológiai Társaság 2023-as konferenciájának összefoglalója 232

LAKATOS MÓNIKA, T. PUSKÁS MÁRTA: Schenzl Guidó 200 – Fotó kihívás és múltidéző séta a Magyar Meteorológiai Társaság szervezésében 236

HÍREK 241

KISLEXIKON 244

SZERZŐKNEK SZÁNT ÚTMUTATÓ

A LÉGKÖR meteorológiai tárgyú, a légkörtudományhoz kapcsolódó tudományos és ismeretterjesztő írásokat, szakmai beszámolókat és rövid ismertetőket, híreket közöl magyar nyelven. A kéziratokat anonim szaklektorok véleménye alapján a szerkesztőbizottság fogadja el. A közlésre szánt írások elektronikus formában nyújthatók be a **legkor@met.hu** e-mail címen. A cikkekkel kapcsolatos formai elvárásokat a www.met.hu/ismeret-tar/kiadvanyok/legkor/ oldalon részletezzük.

13. Szőlő és Klíma Konferencia, Kőszeg, 2023

A világjárvány következtében több év kihagyás után 2023. április 15-én újra megszervezhettük Kőszegen, idén immár 13. alkalommal, a Szőlő és Klíma konferenciát. A konferencia célja, hogy Kőszegen – az 1740-től kezdve, Szent György naphoz kötődő, a „Szőlő Jövésnek Könyve" kapcsán szervezett ünnepségek sorába illesztve, – a szakemberek előadják azokat az időjárási és éghajlati hatásokról szóló kutatási eredményeiket, melyeket a szőlőtermesztők hasznosíthatnak.
A konferencia megnyitóján Básthy Béla – Kőszeg város polgármestere, Lakatos Mónika – a Magyar Meteorológiai Társaság elnöke és Kúti Zsuzsanna – az MMT Szombathelyi Csoport elnöke köszöntötte a konferencia résztvevőit és vendégeit. A rendezvényt jelenlétével az idei év borkirálynője, Koltayné Szabó Hajnalka is megtisztelte díszes királynői ruhájában.

A megnyitót követően röviden bemutatkozott az elmúlt három év „Kőszeg város bora" címet viselő bora, borásza és borászata.

A konferencián elhangzott húsz előadás biztosította a téma széles spektrumú megjelenését. Az előadások érdekesek voltak, és a Kárpát-medence összes borvidékét magukba foglalták. A szőlészeteket érintő klimatikus hatások különböző következményei több előadás témája is volt. Többek között szó esett a szőlő újabb rovarkártevőiről is, melyek az éghajlatváltozás hatására délről érkeznek hazánkba további károkat okozva. Újszerű volt a korábbi konferenciák programjához képest, hogy hallhattunk a bortermelő helyek és borminták multiproxy izotópokkal történő jellemzéséről is. A borok minőségét a nyomelemek sokfélesége tükrözi, de ez az eredetvizsgálathoz nem mindig elegendő, ezért készülőben van egy magyarországi bor-izotóp térkép.

Helga Chauke, az ELTE PhD hallgatójának előadása nemzetközivé tette ezt a szakmai fórumot, hiszen tőle a dél-afrikai szőlőtermesztés klimatikus kockázataiba kaptunk betekintést.

A konferencián is bizonyosságot nyert, hogy a szőlészeknek, borászoknak elkerülhetetlen, hogy felkészüljenek az éghajlatváltozás különböző kihívásaira.

Jelen számunk központi témáját a konferencián elhangzott előadásokból készült cikkek teszik ki.

Szőlészeti klímaindexek alakulása a múlt század elejétől a Soproni borvidék területén

Bokros Kinga és Lakatos Mónika
Országos Meteorológiai Szolgálat, bokros.k@met.hu

DOI:10.56474/legkor.2023.4.1

A Kőszegen rendezett 13. Szőlő és Klíma konferencián bemutatott anyag átdolgozása ez a tanulmány, melynek célja, hogy megvizsgáljuk a Soproni borvidék szőlészeti klímaindexeinek változásait az elmúlt évszázad során, különös tekintettel az éghajlatváltozás hatásaira. A módszer bármely hazai borvidékre átültethető. A Soproni borvidékre azért esett a választásunk, mert a Kőszeg környéki dűlők ehhez a borvidékhez tartoznak. A vizsgált időszak az 1901 és 2022 közötti periódus, ami lehetővé teszi számunkra, hogy hosszú távú változásokat azonosítsunk az éghajlatban, s hogy mélyebben megértsük a szőlőtermesztésre kifejtett klímahatásokat, ezáltal jobban felkészülhessünk az esetleges kihívásokra.

Evolution of viticultural climate indices from the beginning of the last century in the area of the Sopron wine region

This paper is a revision of the paper presented at the 13th Grapes and Climate Conference organized in Kőszeg. The aim is to examine the changes in the viticultural climate indices of the Sopron wine region over the last century, with particular reference to the effects of climate change. This methodology can be universally applied to any domestic wine-producing region. The choice of the Sopron wine region to be the focus area of this study is based on the fact that the vineyards surrounding Kőszeg are situated within this wine region. The study period spans from 1901 to 2022, enabling us to identify long-term climate changes and acquire a deeper comprehension of their impacts on viticulture. Such insights will better equip us to prepare for possible challenges.

Bevezetés

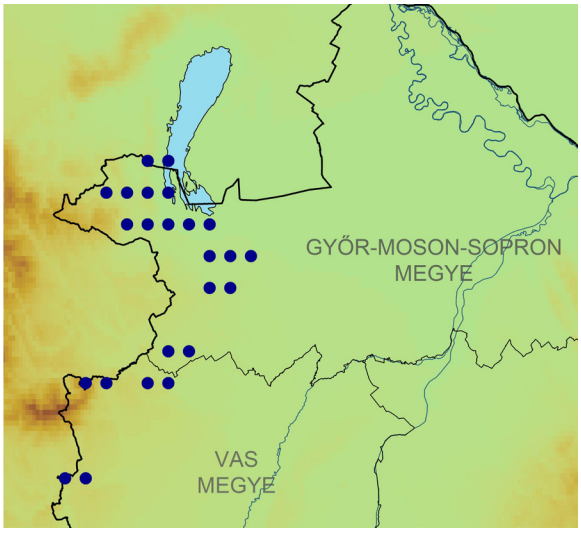
Az éghajlatváltozás hatásai számos területet érintenek, beleértve a mezőgazdaságot, így a szőlőtermesztést, borászatot is. Mint hagyományosan fontos szőlőtermesztő ország, Magyarország sem maradhat ki ebből a folyamatból, ezen ágazat is egyre inkább ki van téve az éghajlatváltozás kihívásainak. Ebben az írásban a huszonkét magyarországi borvidék közül azért esett a Soproni borvidékre a választásunk, mert a Kőszeg környéki dűlők ennek a borvidéknek képezik a részét. A konferencia helyszín, Kőszeg városa és a „Szőlő Jövésnek Könyve" lelkiismeretes és következetes múltbeli és jelen illusztrátorai előtt szeretnénk ezzel az írással tisztelegni.

A jelen tanulmány célja, hogy feltárja a Soproni borvidék szőlészeti klímaindexeinek változásait az elmúlt évszázad során, különös tekintettel az éghajlatváltozás

hatásaira. A vizsgált időszak az 1901 és 2022 közötti időszak, ami lehetővé teszi számunkra, hogy hosszú távú változásokat azonosítsunk az éghajlatban, s hogy mélyebben megértsük a szőlőtermesztésre kifejtett klímahatásokat, ezáltal jobban felkészülhetünk az esetleges kihívásokra.

Adatok és módszerek

A szőlészeti indexek számításához a MASH módszerrel homogenizált (*Szentimrey*, 1999, 2008) és MISH szoftverrel interpolált (*Szentimrey* és *Bihari*, 2007) minimum, maximum és átlaghőmérsékleti adatokat, valamint napi csapadékösszeget használtuk fel 1901 és 2022 között. A Soproni borvidék területére eső, illetve az azt leginkább jellemző 24 rácspontot egy sűrű, szabályos, 0,05° × 0,05° felbontású, egész országot lefedő rácshálózatról választottuk le. A kiválasztott terület az *1. ábrán* szerepel. Az 1901 és 2022 között végbement változások elemzése során lineáris trendmodellt alkalmaztunk, a trend szignifikanciájára vonatkozó hipotézisvizsgálatot t-próbával végeztük α=0,05 szignifikancia szinten.



1. ábra. A Soproni borvidékre eső rácspontok.

Számításaink két időszakra vonatkoznak, a téli nyugalmi időszakra, mely november 1. és március 10. közé tehető, valamint az április 1. és szeptember 30. közti időszakot tekintettük tenyész-, vagy vegetációs időszaknak.

A szőlő növekedését, fejlődését az éghajlat, s annak változása megannyi módon befolyásolja. Bizonyos éghajlati körülmények kedveznek a peronoszpóra megjelenésének, terjedésének (*Kozma*, 2002), a téli nyugalmi időszakban bekövetkező extrém hideg, vagy a nyári túlzott meleg egyaránt kedvezőtlenül hat a növény fejlődésére. A tavaszi fagyok vizsgálata is különösen fontos a szőlészet szempontjából, ellenben az átlaghőmérsékletek növekedésével a vegetációs időszak hosszabbá vált, mely kedvez a termés növekedésének, érésének (*Szenteleki et al*., 2012). Tanulmányunkban ezért több indexet sorra veszünk a Soproni borvidék éghajlati jellemzéséhez, vizsgálva a különböző faktorokat, veszélyeket, valamint az éghajlat változásának pozitív és negatív hozadékait. A továbbiakban ezen mutatókat tekintjük át.

Vizsgált indexek

A téli nyugalmi időszakban bekövetkező erős fagyok jelentős kárt okozhatnak a növényi sejtekben. A fagyra érzékenyebb fajták a -17 °C alatti hőmérsékleten, míg fagytűrő társaiknál -21 °C alatt kezdődik el a károsodás. Így megvizsgáltuk ezen küszöbátlépések éves számát az egyes pontokban, azaz amikor a napi minimumhőmérséklet kisebb, mint -17 °C, és -21 °C alatti (*Mesterházy*, 2013; *Dunkel* és *Kozma*, 1981).

A tavasz beköszöntével, a vegetációs időszakban ezeknél jóval magasabb hőmérsékleten, -1 °C fok alatt is sérülhet a növény, különösen az újonnan fakadt rügyek (*Oláh*, 1979; *Mesterházy*, 2013), de a kedvezőtlenül magas, 35 °C feletti napi maximumhőmérséklet is károsíthatja a leveleket, illetve a termést, perzselődéssel.

A Huglin-heliotermális index (HI) – ahogy a neve is utal rá – a vegetációs időszak *hőmérsékleti* viszonyai és a *szélességi kör* alapján megadja, hogy az adott területen lehetséges-e a szőlőtermesztés, teljesülnek-e az éghajlati feltételek, továbbá megadja, mely szőlőfajok termesztésére alkalmas a régió (*Huglin*, 1978).

$$HI = k \sum_{04.01.}^{09.30.} \frac{(T_{átl} - 10\ °C) + (T_{max} - 10\ °C)}{2} \ ,$$

ahol *k* a vizsgált terület szélességi körének függvénye szerint változik, Magyarországon, a Soproni borvidék szélességén ez az érték 1.05, $T_{átl}$ és T_{max} a napi átlag és maximumhőmérséklet. A fenti egyenlettel kapott eredményeket és szőlőfajtákat az *1. táblázat* szerint soroljuk be. Ez alapján megkülönböztetünk hűvösebb klímát, mérsékelt és mérsékelten meleg, és melegebb éghajlatot kedvelő szőlőfajtákat.

A különböző szőlőfajok eltérő hőigényét az *effektív hőösszeggel*, a teljes vegetációs időszak napi átlaghőmérsékleteinek összegzésével kapott mérőszámmal is kifejezhetjük, vagy az ehhez hasonló, aktív hőösszeggel, mely a napi átlaghőmérsékleti értékek 10 °C feletti

Huglin-index [°C]	Fajta
2300-2400	Aramon
2200-2300	Carignan
2100-2200	Cinsaut, Grenache, Syrah
2000-2100	Ugni blanc
1900-2000	Chenin blanc, Olaszrizling, Merlot, Sémillon, Cabernet Sauvignon, ***Zweigelt***
1800-1900	Cabernet franc, ***Kékfrankos***
1700-1800	***Chardonnay***, Rajnai rizling, Szilváni, ***Sauvignon blanc***, Pinot noir, ***Zöld veltelini***
1600-1700	Pinot blanc, Tramini, Gamay, Szürkebarát
1500-1600	Rizlingszilváni
1400-1500	Irsai Olivér

1. táblázat. Huglin-heliotermális index kategóriái és az azokhoz rendelt termeléshez ajánlott szőlőfajták (Huglin, 1987). (Vörösborok piros színnel jelölve, a Soproni borvidék legfontosabb, legelterjedtebb borait vastagon szedett, dőlt betű jelöli)).

részét összegzi a vegetációs időszakra. Ez alapján a nagyon korai érésű szőlőfajtáknak évente 690–850 ºC aktív hőösszegre van szükségük, ezen felül korai (850–1150 °C), közepes érésű (1150–1350 °C), illetve kései érésű (>1350 °C) szőlőfajokat különböztetünk meg (*Kozma*, 2002). Magyarország éghajlata az igen korai, korai, valamint a közepes érésű szőlőfajoknak kedvez (*Rakonczás*, 2014).

A hőmérséklet alakulásához hasonlóan fontos a régió csapadékviszonyainak, csapadékindexeinek vizsgálata, úgymint a *csapadékos napok száma*, amikor a napi csapadékösszeg a 0,1 mm-t eléri, illetve meghaladja. Vizsgáltuk továbbá a vegetációs időszak leghosszabb száraz periódusainak (egymást követő 1 mm-nél kisebb csapadékú napok) éves változását.

Eredmények

Az extrém hidegek a téli nyugalmi időszakban roncsolhatják a növényi sejteket, így a sérült, kifagyott szőlőtőkén nem terem egészséges, jó minőségű szőlő. A -17 és -21 °C-os küszöbátlépéseket évenként összegezve néhány kiemelkedő évet találunk csupán, a legtöbb hidegindexet számláló tél 1928–29 volt, amikor

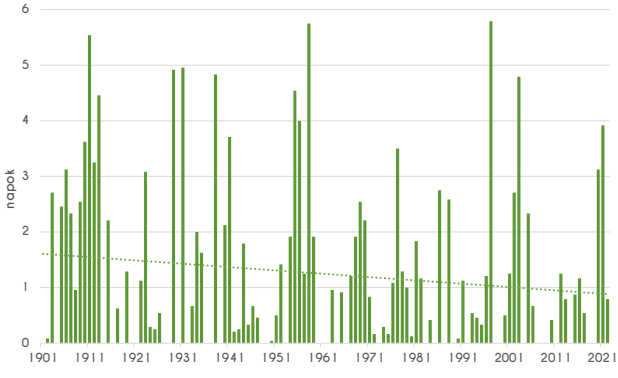
Időszak	Átlagos küszöbnap [nap]
1928-1929	12,2
1955-1956	7,3
1962-1963	6,3
1946-1947	6
1939-1940	5,2
1941-1942	5

2. táblázat. A legtöbb -17 °C alatti minimumhőmérsékletű napot számláló év küszöbnapjainak területi átlaga a Soproni borvidéken.

a vizsgált pontokban 7 nap esetén fordult elő -21 °C fok alatti minimumhőmérséklet, és 13 nap alkalmával csökkent -17 °C alá. Ekkor, 1929-ben a korabeli feljegyzések szerint sok szőlőtőke kifagyott (*Bariska* és *Szövényi*, 2022). A *2. táblázat* listázza a legtöbb -17 °C alatti minimumhőmérsékletű napok éves számának területi átlagát a Soproni borvidéken.

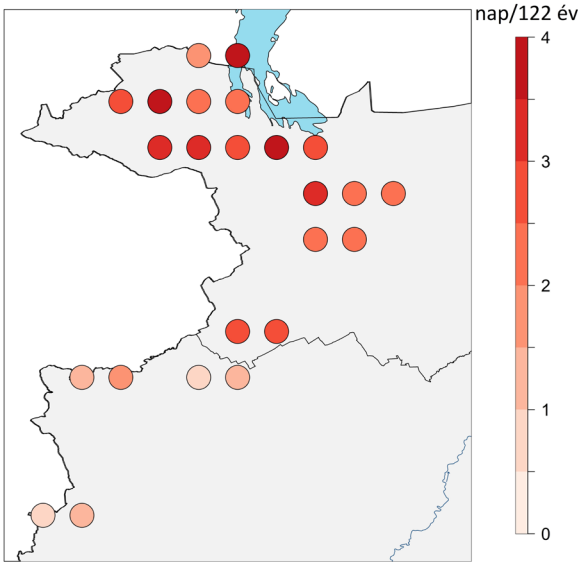
A két vizsgált hidegindex hosszú távú alakulását tekintve nem tapasztalható statisztikailag szignifikáns változás a kis esetszámoknak köszönhetően, csupán kismértékű csökkenés jellemzi a rácsponti adatsorokat. Utoljára a 2005/06-os téli időszakban fordult elő -17 °C alatti minimumhőmérséklet a Soproni borvidéken, míg -21 °C alá az 1986/87-es tél óta nem süllyedt a hőmérséklet a térségben.

A téli fagy mellett a tavaszi hidegek is veszélyt jelenthetnek a növény friss hajtásaira, így ennek vizsgálatához sorra vettük az áprilisi, -1 °C alatti minimumhőmérsékletű napok számát. A legtöbb ilyen nap 1997 áprilisában fordult elő, amikor a borvidéket reprezentáló 24 rácspontban átlagosan 5,8 napon



2. ábra. A -1 °C-nál alacsonyabb minimumhőmérsékletű napok számának változása áprilisban 1901 és 2022 között a lineáris trendvonallal (nincs szignifikáns trend α = 0,05 szinten).

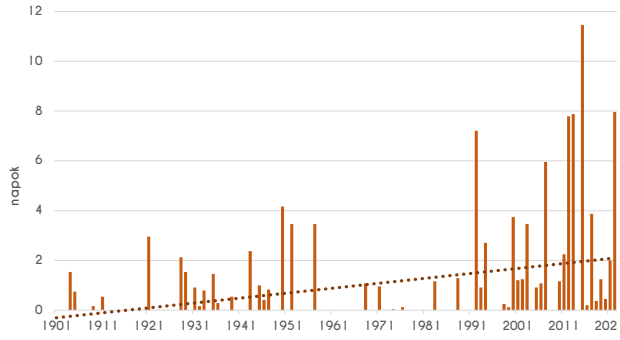
süllyedt -1 °C alá a hőmérséklet, ám több küszöbátlépés történt 1911-ben is, s a kifejezetten zord, 1929-es tél után az év áprilisa is hidegebb volt a megszokottnál, átlagosan 5 napon fordult elő -1 °C alatti minimumhőmérséklet. Az elmúlt évekből 2021 emelhető ki, amikor átlagosan 3,9 napra volt jellemző -1 °C alatti minimum. A tavaszi fagyindex hosszú távú alakulását tekintve nem tapasztalható statisztikailag szignifikáns változás, csupán kismértékű csökkenés mutatkozik (*2. ábra*).



3. ábra. Forró napok évi számának 122 éves változása a Soproni borvidék rácspontjaiban (minden pontban szignifikáns változás α = 0,05 szinten).

A fagykárokon túl a vegetációs időszak kedvezőtlenül meleg időjárása is okozhat mezőgazdasági károkat. Azokat a napokat, amikor a napi maximumhőmérsékletet eléri, illetve meghaladja a 35 °C-t, forró napnak nevezzük. Ezek a napok jelentősen megterhelik a szőlőt, mert ilyenkor perzselődhetnek a levelek, s maga a termés is, mely jelentős terménykiesést okozhat, ugyanis ilyenkor leáll az új hajtások növekedése (*Balling*, 2019). A forró napok éves számában pozitív, statisztikailag jelentősnek tekinthető változást vehetünk észre, a kiválasztott rácspontokban +0,5 és +4 nap között változott éves számuk 1901 óta (*3. ábra*), az alacsonyabban fekvő területeken nagyobb ütemben növekszik a forró napok éves száma, míg a magasabban fekvő pontokban kisebb mértékű növekedés vehető észre. A területen átlagosan mintegy 2,4 napos pozitív, szignifikáns trend mutatkozik (*4. ábra*).

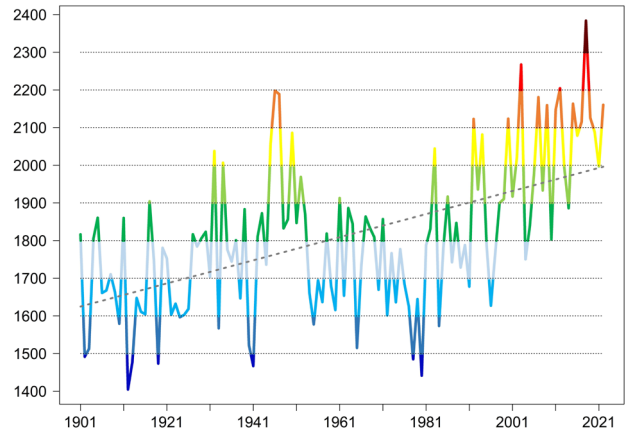
A legtöbb küszöbátlépés 2015-ben fordult elő, amikor egyes rácspontokban 18 nap alkalmával haladta meg a napi maximumhőmérséklet a 35 °C-ot, valamint



4. ábra. Forró napok száma a Soproni borvidéken 1901 és 2022 között, a vizsgált 24 rácspont átlagában.

területi átlagban 11,5 nap esetén haladta meg a küszöböt ez a mutató. Jól látható, hogy míg a 20. században mindössze 1 évben (1992) volt 5 napnál több a küszöbátlépések területi átlaga, addig a 2000 és 2022 között már 5 év esetén (2007, 2012, 2013, 2015 és 2022-ben) fordult elő a borvidéken 5 napot meghaladó forró nap (*4. ábra*).

Az éghajlat melegedése a Soproni borvidék térségben is megfigyelhető. A Péczely-féle éghajlati körzetek (1979) közül az 1961-1990-es átlag szerint még hűvös – mérsékelten hűvös és nedves – mérsékelten nedves, helyenként mérsékelten száraz volt az éghajlat, addig a legújabb klímanormál (1991–2020) adataival számolva jelentősen eltolódtak ezek az éghajlati körzetek, s megjelentek a meleg – mérsékelten meleg és mérsékelten száraz éghajlati körzetek is a mérsékelten nedves körzetek mellett [**1**]. A klimatológiai körzetek változása a szőlőtermesztésre is hatással van. Az *5. ábra* szemlélteti a Huglin-index Soproni borvidékre



5. ábra. A Huglin-heliotermális index alakulása 1901 és 2022 között a Soproni borvidék 24 rácsponti átlagai szerint a lineáris trendvonallal (statisztikailag szignifikáns α = 0,05 szinten).

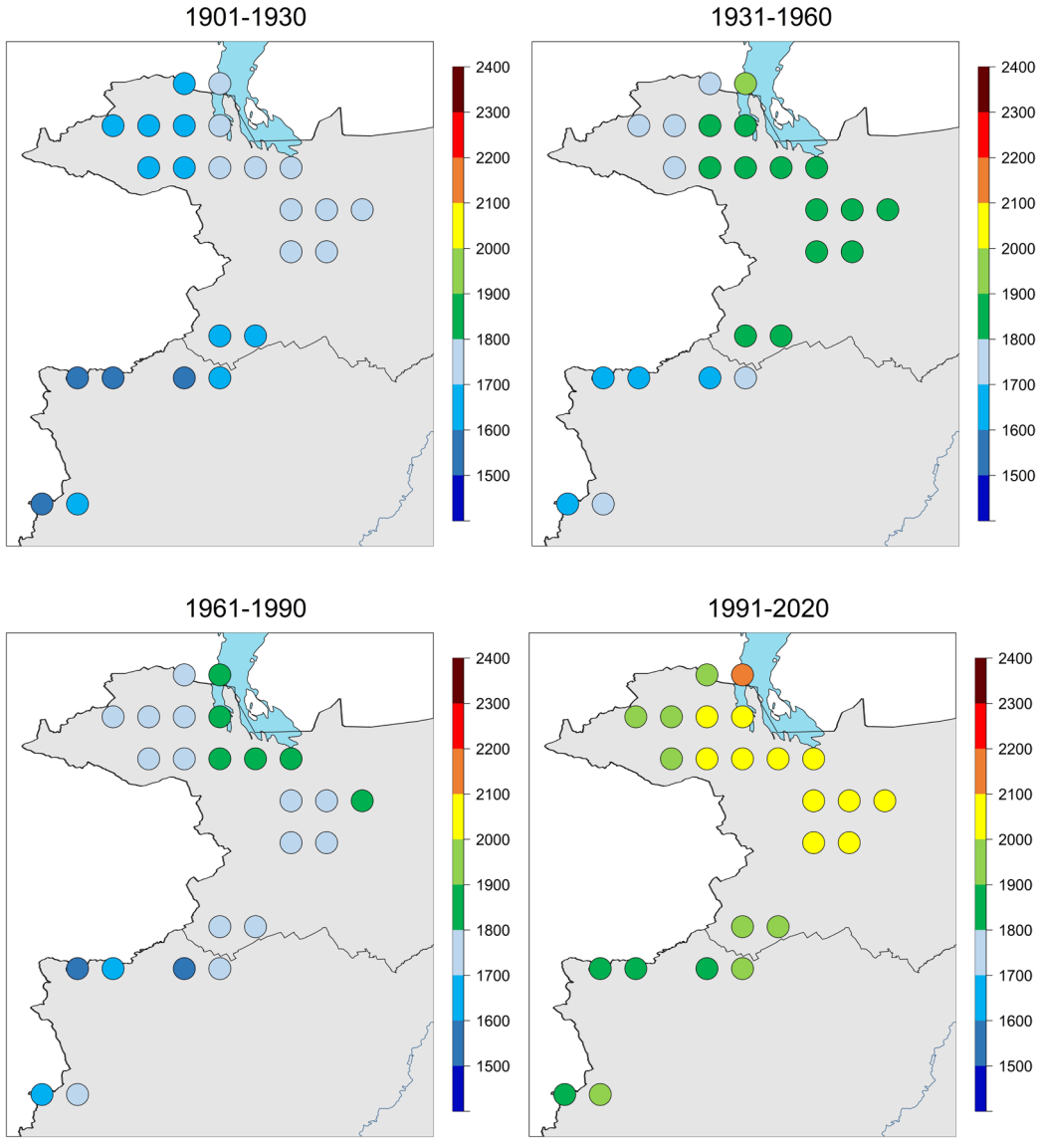
vonatkozó 24 rácsponti átlagának 122 éves alakulását, melyen az *1. táblázat* színei jelölik az egyes Huglin-indexhez tartozó kategóriákat. Jól látszik, hogy nagymértékben nőtt a Huglin-index értékek éves összege, 122 év alatt mintegy 371 °C-kal.

Az elmúlt 122 évben a 30 éves klímanormálok átlagait a *3. táblázat* tartalmazza.

A *6. ábrán* továbbá a 30 éves átlagok rácsponti értékei jelennek meg, mely a Soproni borvidék egyes területeinek eltérő mikroklímája alapján kategorizálja a Huglin-index értékeit az *1. táblázat* színkódjai szerint

Időszak	Hunglin- index
1901-1930	1677,0
1931-1960	1805,3
1961-1990	1742,5
1991-2020	1998,9

3. táblázat. Huglin-index 30 éves átlagai a Soproni borvidéket reprezentáló rácspontok átlagában.



6. ábra. Huglin-heliotermális index a Soproni borvidék rácspontjain különböző normálidőszakokban.

az egyes klímanormálok átlagában (1901–1930, 1931–1960, 1961–1990 és 1991–2020). Jól megfigyelhető, hogy a 20. század elején a fehér boroknak kedvezett leginkább a borvidék éghajlata, azóta egyre nagyobb teret nyer a vörösborok szőlőinek kedvező éghajlat. Szembetűnő továbbá a borvidék magasabban, illetve nyugatabbra fekvő pontjain a hűvösebb éghajlat hatása, ezeken a területeken ugyanis alacsonyabb Huglin-index értékek kategóriái jelennek meg, s ez igaz mind a 4 vizsgált normálidőszakra. Ezzel szemben a Fertő-tó hatásai is érvényesülnek, a tavi hatások miatt a mikroklíma sokkal kiegyenlítettebb, alacsonyabb fekvésének köszönhetően melegebb az éghajlata, s magasabb Huglin-index kategóriák jelennek meg a környékén.

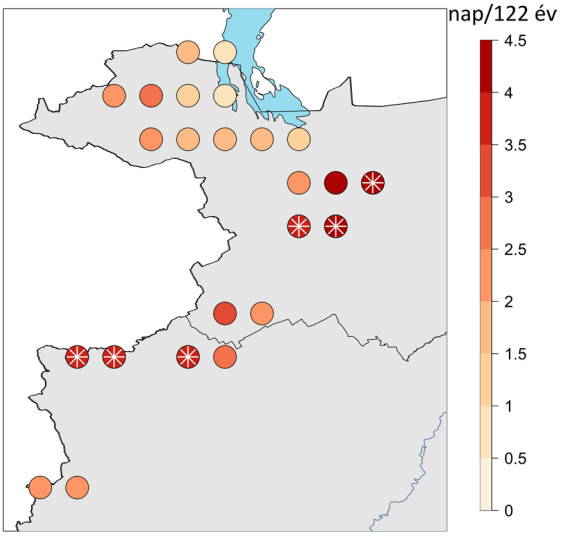
Az emelkedő hőmérsékleti trendek pozitív hozadéka lehet a vegetációs időszak hosszának növekedése, valamint a tenyészidőszak magasabb hőösszegei, ugyanis a gyümölcscukor- és savtartalma nagyban függ a vegetációs időszak hőösszegétől. A *4. táblázat* az utóbbi mutató 30 éves átlagait (1991–2020) és 122 éves változásait szemléltetik. A legmagasabb hőösszeg júliusban mutatkozik, s a legerőteljesebb növekedés a nyári hónapok közül júniusra jellemző, melyet az augusztusi effektív hőösszeg változása követ.

	Vegetációs időszak	április	május	június	július	augusztus	szeptember
1991-2020 átlag [°C]	3179,30	336,10	482,00	580,80	657,10	647,00	476,30
változás [°C/122 év]	312,20	55,50	30,80	66,20	56,50	65,10	38,20

4. táblázat. Effektív hőösszeg átlagai és változása [°C/122 év] 1901 és 2022 között a teljes vegetációs időszakban és az egyes hónapokban.

A csapadék alakulása is jelentős szereppel bír a mezőgazdaságban, szőlészetben. A Soproni borvidéket a környező hegységek légtömegeket emelő hatásának köszönhetően, valamint elhelyezkedéséből adódóan elérik a tengeri eredetű nedvesebb légtömegek, így a vizsgált terület csapadékkal bőségesen ellátott régió. A térség évi átlagos csapadékösszege 650–800 mm közé esik, így az ország egyik legcsapadékosabb tájának tekinthető [**2**].

Az elmúlt 122 évben azonban nem csak országos átlagban, de a vizsgált borvidéken is csökkenő csapadéktendenciát figyelhetünk meg. Tanulmányunkban sorra vettük az egyes évek vegetációs időszakának leghosszabb száraz periódusait, azon egymást követő napok maximális számát, amikor a napi csapadékösszeg 1 mm alatt alakult. A leghosszabb ilyen időszak



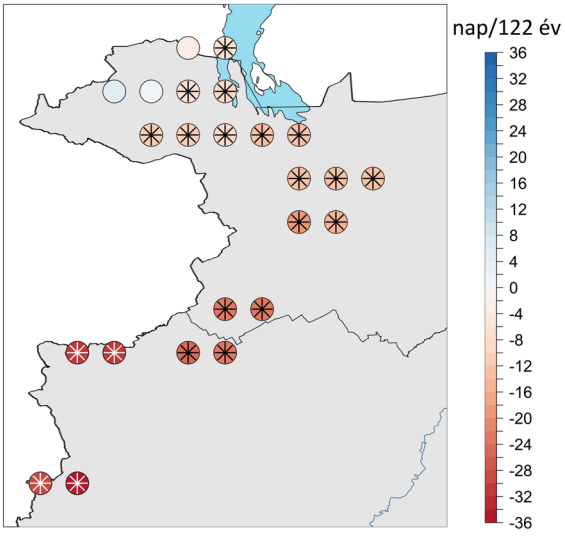
7. ábra. A vegetációs időszak leghosszabb száraz periódusainak (napi r < 1 mm) éves változása, a statisztikailag szignifikáns változást (*) jelöli α = 0,05 szinten.

1965-ben fordult elő, amikor a Soproni borvidéket reprezentáló egyes rácspontokban 33–35 napon át nem hullott 1 mm-nél nagyobb mennyiségű napi csapadék. A *7. ábra* szemlélteti a leghosszabb száraz időszakok éves változását. Pozitív, a hosszabbodás irányába mutató szignifikáns trend a vizsgált rácspontok negyedét jellemzi, főképp a magasabb tengerszint feletti magasságú területeket, míg kis mértékben nőtt csupán a Fertő-tó környéki területeken. A területi átlagot tekintve elmondható, hogy az elmúlt 122 év alatt 2,5 nappal nőtt a leghosszabb száraz időszakok hossza a borvidéken, a legkiemelkedőbb változás az egyes rácspontokban a +4 nap/122 évet is meghaladta.

Míg a száraz periódusok hosszában növekvő tendencia mutatkozott, a vegetációs időszak csapadékos napjainak számában (napi csapadékösszeg ≤ 0,1 mm) egyértelmű negatív trend látszik a Soproni borvidék területén (*8. ábra*). A terület túlnyomó részén statisztikailag szignifikáns csökkenésről beszélhetünk, mely csökkenés észak felől dél felé egyre markánsabb, a vizsgált terület legdélebbi pontjaiban a 35 nap/122 éves változás volt a legnagyobb. A változás területi átlaga -15 nap/122 év.

Összefoglalás

Az Országos Meteorológiai Szolgálat éghajlati adatbázisában tárolt, homogenizált, sűrű rácsra interpolált éghajlati idősorok megfelelő alapot biztosítanak a hazai borvidékeken a különböző szőlészeti klímaindexek vizsgálatára. Összességében elmondható, hogy



8. ábra. Csapadékos napok (napi csapadékösszeg ≤ 0,1 mm) változása a Soproni borvidéken 1901–2022 között, a statisztikailag szignifikáns változást (*) jelöli α = 0,05 szinten.

a Soproni borvidéken a szőlőtermesztés szempontjából hidegindexnek tekinthető indikátorok változása nem volt jelentős az elmúlt évszázad során, ahogy a tavaszi fagy sem mutat statisztikailag szignifikáns változást, csupán kismértékű csökkenést.

A forró napok számában ellenben az egész Soproni borvidék térségében jelentős növekedést tapasztalhattunk, átlagosan 2,4 nap/122 év a változás mértéke, de egyes pontokban 4 napos növekedés is bekövetkezett 1901 óta.

A Huglin-heliotermális index és az effektív hőösszeg változásai mind arra utalnak, hogy míg a múlt század elején inkább a fehérborok szőlőinek kedvezett az éghajlat, addig mára inkább a vörösboroknak kedvező hőösszeg és Huglin-index kategóriák rajzolódtak ki.

Szembetűnő a régió változatos mikroklímája: míg a borvidék legnyugatibb és magasabban fekvő területein hűvösebb égövnek megfelelő szőlőt javasolja termeszteni a Huglin-index, addig az alacsonyabban fekvő tájakon, a Fertő-tó környékén a magasabb hőigényű szőlőfajoknak kedvez az éghajlat.

A szőlő növény mélyre nyúló gyökerei miatt, valamint a Soproni borvidék csapadékos klímájára nem jellemző az aszályveszélyes állapot, ám a régió néhány pontjában jelentősen csökkent a csapadékos napok száma, s növekvő tendenciát mutat a száraz periódusok hosszának változása.

Irodalom

Balling P., 2019: Egyes éghajlati tényezők viszonyai 2014-2019 között, ezek lehetséges hatásai a szőlő érésére, *Szőlő-Levél 10*(10) 4-13.

Bariska I. és *Szövényi Zs.*, 2022: Szőlőjövés – Nemzeti érték – Kőszeg könyve és ünnepe, Szőlőföld kiadó.

Dunkel, Z. és *Kozma, F.*, 1981: A szőlő téli kritikus hőmérsékleti értékeinek területi eloszlása és gyakorisága Magyarországon. *Légkör 26* (2) 13-15.

Kozma, P., 2002: A szőlő és termesztése I. Akadémiai Kiadó

Mesterházy, I., 2013: A magyarországi szőlőtermesztés éghajlati adottságainak várható változása, (Témavezető: Dr. Mészáros Róbert és Dr. Pongrácz Rita, ELTE Meteorológiai Tanszék), Diplomamunka: Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Földrajz-Földtudományi Intézet, Meteorológiai Tanszék

Oláh, L., 1979: Szőlészek zsebkönyve. Mezőgazdasági Kiadó, 38–42.

Péczely Gy. 1979: Éghajlattan. – Tankönyvkiadó, Budapest, 238-284.

Huglin P, 1978: Nouveau mode d'évaluation des possibilités héliothermique d'un milieu viti-cole. C. R. *Académie d'Agriculture* (Acad. Agric.), 1117–1126.

Rakonczás N., 2014: Szőlőtermesztés. Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Kertészettudományi Intézet, Debreceni Egyetemi Kiadó

Szenteleki K., Gaál M., Mézes Z., Szabó Z., Zanathy G., Bisztray Gy., és *Ladányi M.*, 2012: Termésbiztonsági elemzések a Közép-magyaroroszági régióban a klímaváltozás tükrében. A szőlő-, a cseresznye-, és a meggytermelés helyzete és jövőképe. In: Fenntartható fejlődés, élhető régió, élhető települési táj 1. Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest, pp. 173-203.

Szentimrey T., 1999: Multiple Analysis of Series for Homogenization (MASH). In: Proceedings of the Second Seminar for Homogenization of Surface Climatological Data, Budapest, Hungary. WMO, WCDMP (41), 27–46.

Szentimrey T., 2008: Development of MASH homogenization procedure for daily data, Proceedings of the Fifth Seminar for Homogenization and Quality Control in Climatological Databases, Budapest, 2006; WCDMP-No. 71, WMO/TD (1493), 123–130.

Szentimrey T. and *Bihari Z.*, 2007: Mathematical background of the spatial interpolation methods and the software MISH (Meteorological Interpolation based on Surface Homogenized Data Basis). In: Proceedings from the Conference on Spatial Interpolation in Climatology and Meteorology, Budapest, Hungary, 2004, COST Action 719, COST Office, 17–27.

[**1**] https://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_hazai_valtozasok/eghajlati_korzetek_valtozasa/

[**2**] https://met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/csapadek/

Az éghajlatváltozás szőlőtermesztésre gyakorolt potenciális hatásainak vizsgálata országosan, hosszú adatsorok alapján

Varga Zoltán
SZIE, Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar, Vízgazdálkodási és Természeti Ökoszisztémák Tanszék, varga.zoltan@sze.hu

DOI:10.56474/legkor.2023.4.2

Korábban a hazai és külföldi irodalmak áttekintése alapján számszerűsítettük a szőlő termesztése szempontjából meghatározó öko- vagy agroklimatológiai indikátorok alakulását az utóbbi másfél évszázadban regionálisan. E tapasztalatok felhasználásával terveztük meg a hazánk öt különböző területét reprezentáló meteorológiai állomás (Budapest, Debrecen, Pécs, Szeged, Szombathely) 1901–2019 közötti, hosszú adatsorait figyelembe vevő vizsgálatainkat az éghajlatváltozás és a szőlőtermesztés közötti kapcsolat minél pontosabb számszerűsítésére, az alkalmazkodás elősegítése céljából. E munkában elemezzük a hazánk különböző területeit általánosan jellemző klimatikus tendenciákat éppúgy, mint a regionális sajátosságokat; továbbá feltárjuk e mediterrán származású növény számára kedvezőbb termesztési feltételeket biztosító, új lehetőségeket csakúgy, mint a szőlőt potenciálisan veszélyeztető, kedvezőtlen anomáliákat.

Investigation of the potential effects of climate change on grape growing nationwide, based on long data series

In our previous works, based on a review of domestic and foreign literature, we quantified and analyzed the evolution of the eco- or agroclimatological indicators of grapes in Northwestern Hungary. Using these experiences, we designed our investigations, which take into account long data series from 1901–2019 of meteorological stations (Budapest, Debrecen, Pécs, Szeged, Szombathely) that represent five different areas of Hungary, in order to quantify the relationship between climate change and grape growing as precisely as possible, and also with the aim of facilitating adaptation. In this work, we analyze the climatic trends that generally characterize the various areas of our country, as well as the regional characteristics; furthermore, we explore new opportunities providing more favorable growing conditions for this plant of Mediterranean origin, as well as unfavorable anomalies potentially endangering the grape.

Kutatási előzmények és a célkitűzések megfogalmazása

A szőlő az egyik legrégebben termesztett gazdasági növényünk, melynek földrajzi elhelyezkedése meglehetősen változatos képet mutat. Bár hazánk mezőgazdaságilag művelt területeinek rendre csak néhány százalékán folyik szőlőtermesztés, de a növény gazdasági jelentősége többszörösen meghaladja a termesztési méret alapján becsülhető mértéket. A Kárpát-medencében kétezer éve művelt gyümölcs éghajlati igényeit és a növény termesztésére gyakorolt meteorológiai hatásokat több korábbi munkánkban taglaltuk; ezeket legkomplexebben egy monográfia (*Varga-Haszonits et al*., 2006) fejezeteként foglaltuk össze.

Behringer (2010) adott szemléletes képet az elmúlt évezredek klimatikus történéseinek a szőlőtermesztésre gyakorolt hatásairól, s jól érzékeltette e fontos haszonnövény jelentős érintettségét e folyamatokban. Napjainkban ugyan általában az éghajlatváltozás vizsgálata áll az alkalmazott klimatológiai kutatások fókuszában mind nemzetközileg, mind hazánkban, ugyanakkor az éghajlati változékonysággal párosuló éghajlatváltozás komplex és reális értelmezése állítja igazán nagy kihívás elé e szakterület kutatóit és a szőlőtermesztőket, akiknek taktikai és stratégiai döntéseikben az ilyen jellegű ismereteknek is egyre nagyobb hangsúlyt kell kapniuk (*Varga*, 2019). Ezt nehezíti az az általánosan elterjedt szemlélet, mely – jelentős leegyszerűsítéssel – pusztán globális felmelegedésnek tekinti a körülöttünk zajló komplex és sztochasztikus környezeti átrendeződést. Ezért is tartottuk fontosnak, hogy e kutatásunk közvetlen előzményeként szolgáló, a Felső-Pannon borrégió klimatikus viszonyaira fókuszáló elemzésünkben (*Varga*, 2019) árnyalt, de operatív jelleggel használható megkülönböztetést tegyünk az éghajlati változékonyság és az éghajlatváltozás között.

A Mosonmagyaróvár másfél évszázados napi és havi adatsorain alapuló regionális vizsgálataink a szőlőtermesztés agroklimatológiai indikátorainak kiválasztása, majd elemzése révén szolgáltattak kvantitatív információkat a változások kedvező vagy kedvezőtlen jellegének megítéléséhez. A vizsgált paraméterek meghatározásához az utóbbi két évtized olyan átfogó munkái (*Bényei et al*., 2005; *Varga-Haszonits et al*., 2006; *Sadras et al*., 2012; *Lőrincz et al*., 2015) szolgáltak alapul, melyek szintetizáló jelleggel mutatták be a szőlőtermesztés éghajlati igényeit. Az öko- vagy agroklimatológiai indikátorok az adott éghajlatnak a kérdéses növény számára való alkalmasságát segítik számszerűsíteni növény- és fejlődési szakasz specifikusan, megteremtve ezzel a részletes, mélységi, kvantitatív agroklimatológiai elemzés lehetőségét (*Holzkämper et al*., 2013; *Caubel et al*. 2015, 2018).

E regionális elemzéseinkből levonható fontosabb következtetések az alábbiak voltak:

1. Az éghajlatváltozás formái a XX. század végétől váltak jelentőssé a Felső-Pannon borrégióban. A szőlőtermesztés regionális éghajlati feltételeinek megváltozása az utóbbi három évtizedben jelentkezett hangsúlyosabban; azt megelőzően inkább az éghajlati változékonysághoz való alkalmazkodás jelentett folyamatos kihívást a gazdálkodók számára.
2. A termikus jellegű indikátorok inkább mutattak változási tendenciát, mint a higrikus meghatározottságúak.
3. Az éghajlatváltozás inkább realizálódott az átlagok eltolódása révén, mint a szórások megváltozásával.
4. A szórás – egyébként ritkán kimutatható – szignifikáns változásai esetén inkább növekedésről beszélhetünk, mint csökkenésről.

Jelen kutatásainkban ezen megállapítások általánosíthatóságát terveztük vizsgálni országosan, az esetleges területi különbségek feltárásának igényével. Szerettük volna bemutatni a hazánk különböző területeit általánosan jellemző klimatikus tendenciákat éppúgy, mint – a vizsgált állomások eredményeit reprezentatívnak tekintve – a regionális sajátosságokat; továbbá feltárni a mediterrán származású növény számára kedvezőbb termesztési feltételeket biztosító, új lehetőségeket csakúgy, mint a szőlőt potenciálisan veszélyeztető kedvezőtlen anomáliákat.

Módszerek és adatok

A tervezett numerikus vizsgálatok kivitelezéséhez elengedhetetlen volt, hogy lehatároljuk a szőlő termesztése szempontjából fontos klimatológiai feltételeket megtestesítő agroklimatológiai indikátorokat. Mint említettük, a korábbi, a Felső-Pannon borrégió klimatikus viszonyaira összpontosító munkáinkban már foglalkoztunk ezzel a problémával, de az ott használt több mint egy tucatnyi ökológiai jellemzőérték automatikus átvétele nem látszott célszerűnek. Már csak azért sem, mert a vizsgálatok országos kiterjesztésének alapjául Budapest, Debrecen, Pécs, Szeged és Szombathely 1901–2019 közötti napi és havi csapadék és hőmérséklet adatai szolgáltak, melynek adatforrásai az Országos Meteorológiai Szolgálat honlapján (https://odp.met.hu/) a nyílt adatpolitika jegyében

hozzáférhetővé tett, homogenizált adatsorok, az Időjárási napi- és havijelentések, valamint az Ogimet adatbázis (https://www.ogimet.com) voltak. Megelőző vizsgálatainkban olyan, például sugárzási jellegű indikátorok is szerepeltek, amelyek adatigénye eleve nem volt kielégíthető ezúton, de a kutatási tapasztalatok figyelembevétele is alakította a most alkalmazott mutatószámok körét. A 2022-es év szélsőséges jellege pedig az aszályindexek hasznosságára hívta fel a figyelmet.

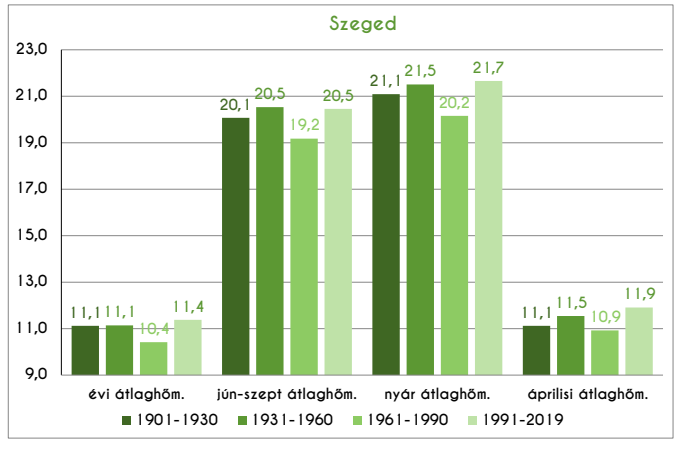
Mindezek alapján az alábbi agroklimatológiai indikátorokat szerepeltettük vizsgálatainkban: évi átlaghőmérséklet, június-szeptember időszak átlaghőmérséklete, nyár átlaghőmérséklete, április átlaghőmérséklete, vegetációs periódus aktív hőmérsékleti összege, évi csapadékösszeg, vegetációs periódus csapadékösszege. A szőlő vegetációs periódusaként az áprilistól októberig terjedő időszakot vettük figyelembe. Ezeket egészítettük ki két egyszerű és elterjedten használt aszályindex, az erdészeti aszályindex (FAI; *Führer*, 2010) és a Pálfai-féle módosított aszályindex (PADI; *Pálfai*, 2011) elemzésével. Használatukat a kiemelkedő gazdasági jelentőségű aszály számszerűsítésére való alkalmasságuk indokolta. Mivel adatigényük viszonylag kicsi, tehát jól kielégíthető, ezért elterjedten alkalmazzák ezeket a szárazság mértékének jellemzésére. Mindkét mutatószámra igaz, hogy a legkönnyebben hozzáférhető havi csapadék és hőmérséklet adatokat igényelnek, melyek a higrikus és termikus adatokat nem ugyanazon időszakra vonatkozóan és az egyes havi értékeket különböző súlyozással veszik figyelembe. A Pálfai-féle aszályindex több lépcsőben, egy alapérték és különböző módosító tényezők számításával határozható meg, s az egész évre vonatkozó relatív vízmérleget ad meg, míg a még egyszerűbben kalkulálható erdészeti aszályindex az év általában legszárazabb, nyári időszakának aszályosságát fejezi ki.

Az 1991–2019-es vizsgálati időtartamot az magyarázza, hogy e feldolgozás eredetileg a 2020 márciusára tervezett Szőlő és Klíma Konferenciára készült.

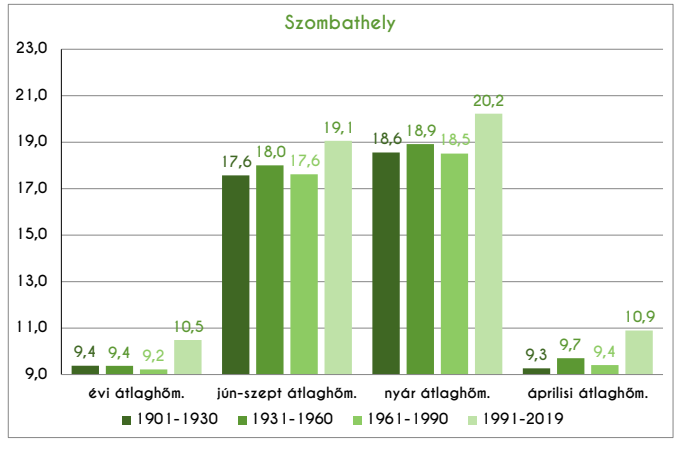
Az országos szintre kiterjesztett kutatás első fázisában elemeztük a kiválasztott agroklimatológiai indikátorok és a szintén akként kezelt aszályindexek alakulását az egymást követő 30 éves időszakokban, az egyes állomásokra vonatkozóan. Majd vizsgáltuk az éghajlatváltozás különböző formáit az átlag, illetve a szórás megváltozása révén, miközben statisztikai vizsgálatokat végeztünk az eredmények megbízhatóságának megállapításához. Végezetül összehasonlító jelleggel értékeltük a hazánk különböző területeit jellemző éghajlatváltozási tendenciákat a szőlőtermesztés szempontjából.

Eredmények

A hőmérsékleti jellegű agroklimatológiai indikátorok alakulásának vizsgálatakor regionális különbségeket észleltünk. Az ország egészén és minden vizsgált jellemzőérték használatakor az utóbbi, közel 30 év bizonyult ugyan a legmelegebbnek, de a déli területeket reprezentáló Szeged és Pécs esetén ezek az értékek alig haladták meg az 1931–60-as átlagokat (*1. ábra*), ezzel szemben az ország északabbra elhelyezkedő állomásain legalább 1,0 °C körüli melegedés jelentkezett bármely korábbi átlaghoz képest (*2. ábra*). Az országszerte hűvösebb 1961-90-es időszak értékeihez viszonyítva jellemzően 1,5 °C körüli melegedés volt kimutatható Szombathelyen.



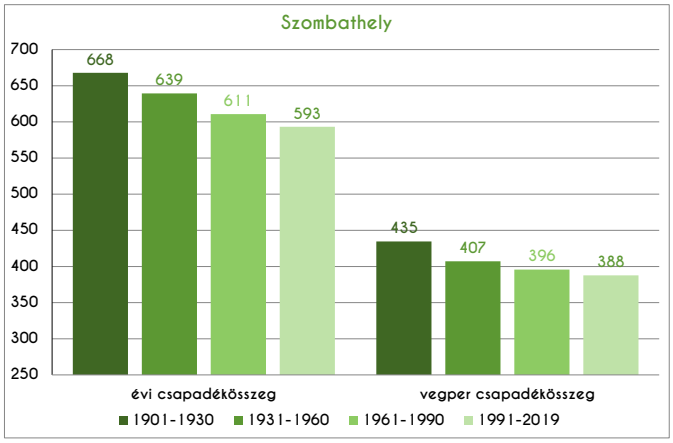
1. ábra. A sokéves átlagos hőmérsékleti indikátorok alakulása Szegeden (1901–2019).



2. ábra. A sokéves átlagos hőmérsékleti indikátorok alakulása Szombathelyen (1901–2019).

A korábban összegyűjtött irodalmi adatok szerint (*Varga*, 2019) ezek a változások általában nem kedvezőtlenek a mediterrán származású szőlő számára, melynek termesztési feltételeként 10–16 °C közötti évi átlaghőmérsékletet szokás megjelölni, így az országrésztől függően 10,5–12,0 °C körüli jelenlegi évi átlagok várható további emelkedése sem jelenthet gondot. Hasonló a helyzet az áprilisi átlaghőmérséklettel is. Az irodalom 11 °C felett javuló terméskilátásokra számít, 13,5 °C felett pedig már 10%-ot meghaladó termésnövekedést valószínűsít, így a most 10,9–12,7 °C közötti értékek valószínűsíthető növekedése még nem jelent problémát. A június-szeptember időszak középhőmérsékletének 1,0 °C-os emelkedése 20 g/l cukortartalom növekedéssel jár, s a száraz, meleg nyár is előnyös a jó termések kialakulásához; másrészről viszont a vegetációs periódus (április-október) 1,0 °C-os emelkedése kb. 10 nappal csökkenti a szőlő tenyészidőszakának hosszát (*Varga-Haszonits et al*., 2006). A vegetációs periódus aktív hőmérsékleti összegének 3100–3500 foknap közötti értékei akár a hosszabb tenyészidejű fajták termesztése számára is lehetőséget nyújthatnak.

Az évi és vegetációs periódus alatti csapadékviszonyok alakulása sem egységes hazánkban. A dél-alföldi (*3. ábra*) és dél-dunántúli területeken az utóbbi három évtizedben megtorpant a korábbi 90 évet tendenciaszerűen jellemző csökkenés, míg az ország többi vizsgált részén tovább folytatódott ez a trend (*4. ábra*). A vízbevétellel kapcsolatban az emelhető ki (*Varga*, 2019), hogy a szőlő éves csapadékigénye 500–600 mm közötti. Ha ez több, romlik a minőség és a betegségek is gyakoribbak; de természetesen fontos az éven belüli eloszlás is. 300 mm tenyészidőszakbeli csapadék felett

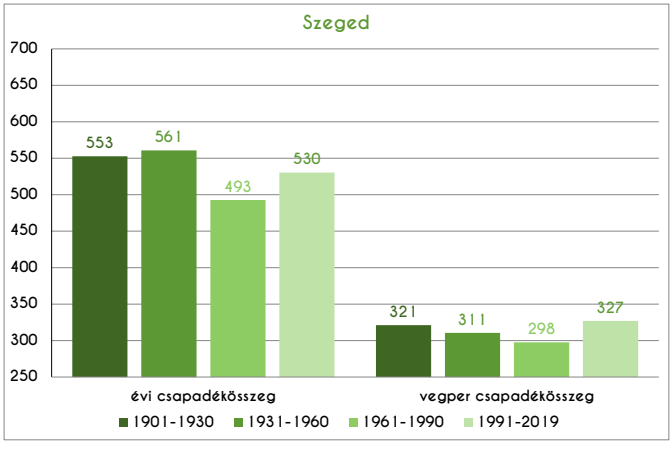


4. ábra. A sokéves átlagos csapadékösszegek alakulása Szombathelyen (1901–2019).

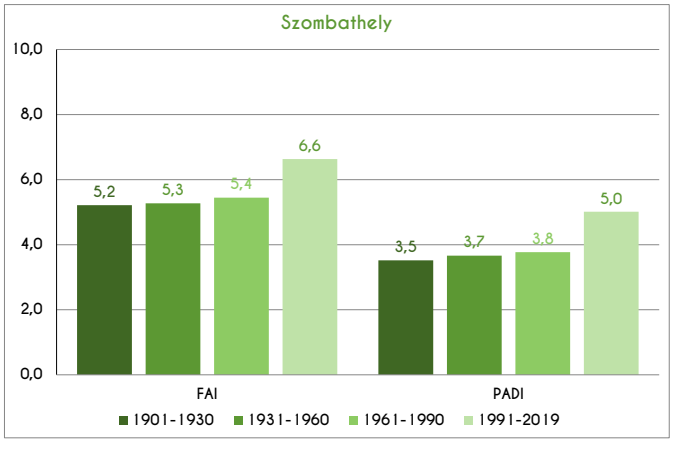
kedvezőtlen a termésre gyakorolt hatás; 350 mm felett már 10%-ot meghaladó termésveszteség valószínűsíthető. Ezen ismeretek fényében a tapasztalt változások általában kedvezőnek minősíthetők.

Vizsgáltuk az aszályindexek alakulásának időbeli és térbeli jellemzőit is hazánkban. A két aszálymutató általában – a Dél-Dunántúl kivételével – hasonló eredményeket adott. Főként a hűvösebb Szombathelyen (*5. ábra*) és Debrecenben növekedett meg az utóbbi években jelentősen az aszályhajlam, Budapesten és Szegeden inkább stagnált, Pécsen pedig a Pálfai-féle módosított aszályindex (PADI) inkább stagnálást, az erdészeti aszályindex (FAI) viszont kifejezetten csökkenést jelez (*6. ábra*).

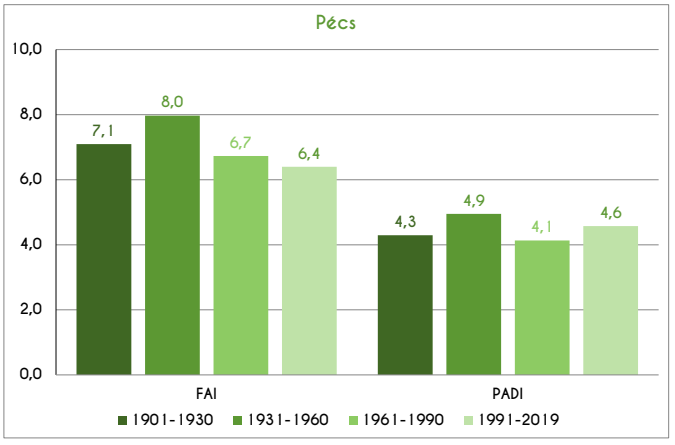
A FAI döntően az év legmelegebb, nyári időszakának aszályosságát számszerűsíti, s a szárazság négy, vegetációtípussal megkülönböztetett kategóriáját különíti el. 7,25-ös értéke jelzi a legszárazabb típus



3. ábra. A sokéves átlagos csapadékösszegek alakulása Szegeden (1901–2019).



5. ábra. A sokéves átlagos aszályindexek alakulása Szombathelyen (1901–2019).



6. ábra. A sokéves átlagos aszályindexek alakulása Pécsen (1901–2019).

(erdősztyepp klíma) alsó határát. Míg Szeged és Budapest folyamatosan egyértelműen ebbe a típusba tartozik, Debrecen korábban ennek a határán mozgott, s az utóbbi 30 évben – jelentősen aszályosabbá válva – „felzárkózott" az előbbi kettőhöz. Szombathelyen az utóbbi évek számottevő szárazodása ellenére sem ez a típus a jellemző, Pécsen pedig a debrecenivel ellentétes folyamat hatására a szombathelyihez hasonló FAI értékek váltak jellemzővé.

A PADI az egész év aszályosságát mutatja be, s hét kategóriát különböztet meg. 4,0-ás értékéig aszálymentes évről beszélhetünk, s ez volt korábban Szombathelyre átlagosan jellemző, viszont az utóbbi évtizedekben már a 4,0–6,0 közötti enyhe aszály állapota vált dominánssá Nyugat-Magyarországon – hasonlóan Pécshez és Debrecenhez. Budapest és Szeged esetén a mérsékelt aszály 6,0–8,0 közötti értékei a tipikusak.

A vízmérleg alakulására irányuló eredmények úgy összegezhetők, hogy az aszályhajlam több területen tapasztalható növekedése ugyan aggasztó, de a vízhiány jelenlegi mértéke nem tűnik kritikusnak, ráadásul a szőlő – származásánál fogva – nem érzékeny az enyhébb szárazságra, ami a termésminőségre és a növény egészségi állapotára akár kedvező hatású is lehet. Természetesen a hazai aszályviszonyoknak az éghajlati forgatókönyvek által prognosztizált jelentősebb romlása már nehezebben lesz tolerálható.

Ezt követően ugyanezen agroklimatológiai indikátorok használatával elemeztük az éghajlatváltozás különböző formáit az átlag, illetve a szórás megváltozása révén. Vonatkozó eredményeinket az *1.* és *2. táblázat* foglalja össze szemléletesen.

Az öt állomás kilenc vizsgált agroklimatológiai indikátorának 30 éves időszakokat jellemző átlagainak összehasonlító elemzésekor azt tapasztaltuk, hogy egyértelműen a hőmérsékleti viszonyok utóbbi három évtizedben bekövetkezett – növekvő jellegű – változása a leghangsúlyosabb és erős szignifikanciával jelentkező éghajlati módosulás. Ezért az ilyen jellegű eredményeinket megjelenítő, terjedelmi okokból egyszerűsített *1. táblázat* is döntően ezeket a változásokat mutatja be. E tendencia lényegében az ország egész területén kimutatható az összes elemzett termikus indikátorra vonatkozóan, bár a déli területeken inkább csak a megelőző 30 évhez képest erősen szignifikáns a melegedés, az ország többi részén viszont a mért időszak bármely korábbi intervallumához képest az. A megelőző évtizedek egymáshoz képest jelentkező változásai kevésbé általánosíthatók, talán az 1931–1960-as és 1961–1990-es időszakok közötti lehűlési tendencia általánosabb jellege emelhető még ki. A higrikus jellegű paraméterek átlagainak átrendeződése vonatkozásában csak alacsonyabb szignifikancia szinten igazolható és inkább regionálisan jelentkező változások mutathatók ki, ezért a táblázatban csak a Pálfai-féle módosított aszályindexre vonatkozó eredmények láthatók.

Miközben az éghajlatváltozást gyakran kizárólag az átlagok megváltozásával azonosítják, – lásd: globális felmelegedés! – addig valójában a szórás módosulása, azaz az értékek átlag körüli elrendeződésének megváltozása is potenciálisan annak a jele. Ezért a – szintén redukált terjedelmű, a formailag az előző táblázathoz igazított – *2. táblázatban* az ilyen jellegű, statisztikailag igazolható különbségeket foglaltuk össze. Itt lényegesen kevesebb és alacsonyabb szignifikancia szinten igazolható összefüggésre leltünk, s ebben nincs eltérés a termikus és higrikus tényezők között. A változások iránya és azok területi meghatározottsága vonatkozásában sem találtunk általánosítható tendenciákat.

Így tehát az éghajlatváltozás jelenlegi szakaszában valóban inkább az átlagok eltolódása, mint a szélsőséges meteorológiai helyzetek gyakoriságának megváltozása van jelentősebb hatással a szőlőtermesztésre.

Következtetések

Hazánkban a szőlőtermesztés éghajlati feltételeinek megváltozása az utóbbi évtizedekben jelentkezett hangsúlyosabban; azt megelőzően inkább az éghajlati változékonysághoz való alkalmazkodás jelentett folyamatos feladatot a termelők számára. A folyamatban lévő, s a jövőben várható éghajlatváltozás jelentős mértékben az agroklimatológiai indikátorok átlagainak

Állomás	Időszak 1	Időszak 2	ÉVI ÁTLHŐM	VI-IX ÁTLHŐM	NYÁR ÁTLHŐM	ÁPR ÁTLHŐM	VEGPER HŐMÖSSZ	ÉVI CSAPÖSSZ	VEGPER CSAPÖSSZ	FAI	PADI
Budapest	1901-1930	1931-1960		N	N	N	N				
	1901-1930	1961-1990	N	N	N	N	N				
	1931-1960	1961-1990						CS			
	1901-1930	1991-2019	N	N	N	N	N	CS			N
	1931-1960	1991-2019	N	N	N	N	N	CS			N
	1961-1990	1991-2019	N	N	N	N	N				N
Debrecen	1901-1930	1931-1960	N	N	N		N				
	1901-1930	1961-1990	N			N	N				
	1931-1960	1961-1990	CS	CS	CS		CS				
	1901-1930	1991-2019	N	N	N	N	N				N
	1931-1960	1991-2019	N	N	N	N	N				N
	1961-1990	1991-2019	N	N	N	N	N				N
Pécs	1901-1930	1931-1960		N	N		N		CS		
	1901-1930	1961-1990	CS					CS			
	1931-1960	1961-1990	CS	CS	CS		CS			CS	CS
	1901-1930	1991-2019	N	N	N	N	N				
	1931-1960	1991-2019							N	CS	
	1961-1990	1991-2019	N	N	N	N	N		N		
Szeged	1901-1930	1931-1960									
	1901-1930	1961-1990	CS	CS	CS		CS	CS			
	1931-1960	1961-1990	CS	CS	CS		CS	CS			
	1901-1930	1991-2019			N	N					
	1931-1960	1991-2019									
	1961-1990	1991-2019	N	N	N	N	N				N
Szombathely	1901-1930	1931-1960									
	1901-1930	1961-1990						CS			
	1931-1960	1961-1990		CS	CS		CS				
	1901-1930	1991-2019	N	N	N	N	N	CS	CS	N	N
	1931-1960	1991-2019	N	N	N	N	N	CS		N	N
	1961-1990	1991-2019	N	N	N	N	N			N	N

nem szignifikáns
10%-os szinten szignifikáns
5%-os szinten szignifikáns
1%-os szinten szignifikáns
0,1%-os szinten szignifikáns

N átlag növekedése
CS átlag csökkenése
CS átlag csökkenése

1. táblázat. Néhány agroklimatológiai indikátor átlagai változásának szignifikanciája.

Állomás	Időszak 1	Időszak 2	ÉVI ÁTLHŐM	VI-IX ÁTLHŐM	NYÁR ÁTLHŐM	ÁPR ÁTLHŐM	VEGPER HŐMÖSSZ	ÉVI CSAPÖSSZ	VEGPER CSAPÖSSZ	FAI	PADI
Budapest	1901-1930	1931-1960	N								
	1901-1930	1961-1990		CS	CS						
	1931-1960	1961-1990				CS					
	1901-1930	1991-2019									
	1931-1960	1991-2019									N
	1961-1990	1991-2019			N			N	N		
Debrecen	1901-1930	1931-1960									N
	1901-1930	1961-1990									N
	1931-1960	1961-1990	CS			CS					
	1901-1930	1991-2019									N
	1931-1960	1991-2019									
	1961-1990	1991-2019	N								
Pécs	1901-1930	1931-1960									
	1901-1930	1961-1990		CS	CS		CS				
	1931-1960	1961-1990	CS	CS	CS		CS			CS	CS
	1901-1930	1991-2019								CS	
	1931-1960	1991-2019								CS	CS
	1961-1990	1991-2019		N			N				
Szeged	1901-1930	1931-1960									N
	1901-1930	1961-1990			CS					CS	
	1931-1960	1961-1990	CS	CS	CS		CS	CS	N	CS	CS
	1901-1930	1991-2019						N	N		N
	1931-1960	1991-2019									
	1961-1990	1991-2019	N	N	N			N	N	N	N
Szombathely	1901-1930	1931-1960	N				N				
	1901-1930	1961-1990									
	1931-1960	1961-1990				CS					
	1901-1930	1991-2019	N					CS		N	N
	1931-1960	1991-2019									N
	1961-1990	1991-2019	N	N	N					N	N

nem szignifikáns
10%-os szinten szignifikáns
2%-os szinten szignifikáns

N szórás növekedése
CS szórás csökkenése

2. táblázat. Néhány agroklimatológiai indikátor szórásai változásának szignifikanciája.

eltolódása révén gyakorol befolyást a gazdálkodásra. Az ilyen jellegű eredményeink úgy összegezhetők, hogy általában a szőlőtermesztés éghajlati feltételeinek kedvező változásai vannak túlsúlyban, amit indokolhat a szőlő mediterrán származása. A lehetőségeket viszont realizálni is kell, például a termesztett fajták és az alkalmazott agrotechnika újragondolásával. Másfelől nagyon fontos a várható kedvezőtlen hatásokra is reagálni, végiggondolva az alkalmazkodás, védekezés, illetve a beavatkozás területén adódó lehetőségeket.

Statisztikailag megalapozott módon elemeztük a meghatározó meteorológiai feltételek szórásának alakulását is azzal a céllal, hogy számszerűsítsük az extrém meteorológiai viszonyok előfordulásában bekövetkező változásokat. Ezek kevésbé tekinthetők általánosnak, de azok az esetek, amikor a szórás szignifikáns megváltozása annak növekedését, azaz az extrém értékek gyakoribbá válását jelentette, különös odafigyelést érdemelnek, és innovatív megoldásokra ösztönözhetik a szőlőtermesztőket és nemesítőket.

Az éghajlati viszonyok aktuális dinamikáját leginkább úgy lehet összefoglalni, hogy az éghajlatváltozás különböző formái és az éghajlati változékonyság együttesen állítják nagy kihívás elé a termelőket annak ellenére, hogy a szőlő melegebb égövi származása és relatív jó alkalmazkodóképessége miatt a zajló folyamatok – alakulásuk jelenlegi és a közeli jövőben várható szakaszában – nem egyértelműen kedvezőtlenek az ágazat számára.

Hangsúlyozni kell viszont, hogy e munka során a makroklímát jellemző tendenciák feltárása volt a célunk, s nem szabad megfeledkezni arról, hogy a mezo- és mikroklimatikus hatások módosíthatják az így kirajzolódó képet, még ha ezek alapvetően nem is változtatják meg a makroklíma által biztosított éghajlati feltételeket.

Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetét fejezi ki az RRF-2.3.1-21-2022-00008 – Víztudományi és Vízbiztonsági Nemzeti Laboratórium projektnek a kutatások támogatásáért.

Irodalom

Behringer, W., 2010: A klíma kultúrtörténete. A jégkorszaktól a globális felmelegedésig. Corvina Kiadó.

Bényei F., Lőrincz A., Sz. Nagy L. 2005: Szőlőtermesztés. Mezőgazda Kiadó.

Caubel, J., Garcia de Cortázar-Atauri, I., Launay, M., de Noblet-Ducoudré, N., Huard, F., Bertuzzi, P., Graux, A.-I. 2015: Broadening the scope for ecoclimatic indicators to assess crop climate suitability according to ecophysiological, technical and quality criteria. *Agric. Forest Meteorol 207*, 94–106. https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2015.02.005

Caubel, J., Garcia de Cortázar-Atauri, I., Vivant, A.C., Launay, M., de Noblet-Ducoudré, N., 2018: Assessing future meteorological stresses for grain maize in France. *Agric. Syst. 159*, 237–247. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.02.010

Führer E., 2010: A fák növekedése és a klíma. *„Klíma-21" Füzetek 61*, 98–107.

Holzkämper, A., Calanca, P., Fuhrer, J., 2013: Identifying climatic limitations to grainmaize yield potentials using a suitability evaluation approach. *Agric. Forest Meteorol. 168*, 149–159. https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2012.09.004

Lőrincz A., Sz. Nagy L., Zanathy G., 2015: Szőlőtermesztés. Mezőgazda Kiadó.

Pálfai I., 2011: Módszertani javaslat az aszályindex (PAI) számítási módjának egyszerűsítésére. Tanulmány. Szeged.

Sadras, V.O., Schultz, H.R., Girona, J., Marsal, J., 2012: Grapevine. In (eds. *Steduto, P., Hsiao, T.C., Fereres, E., Raes, D.*) Crop yield response to water. FAO Irrigation and Drainage Paper 66. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. 460–485.

Varga-Haszonits Z., Varga Z., Lantos Zs., Enzsölné Gerencsér E. 2006: Az éghajlati változékonyság és az agroökoszisztémák. Monográfia. Monocopy, Mosonmagyaróvár. 362–372.

Varga Z., 2019: Az éghajlatingadozások hatásai a szőlőtermesztés feltételeire a Mosoni-sík hosszú adatsorai alapján. *Acta Agronomica Óváriensis. 60(2)*, 4–29.

A szőlőszüret idejének megválasztása a XVIII. századi Jászságban

Vincze János Farkas
Magyar Nemzeti Levéltár Jász-Nagykun-Szolnok Vármegyei Levéltára, vinczejanosf@gmail.com

DOI:10.56474/legkor.2023.4.3

A jászsági szőlőtermesztés kezdetei egészen a török korig nyúlnak vissza. A hódoltság megszűnésével újult erőre kapott a helyi szőlészet és a XVIII. század közepétől a legtöbb jász településen foglalkoztak szőlőtermesztéssel. 1745-től közigazgatási változás következett, s települési tanácsok joga lett a szüret idejének megválasztása. Ezek alapján lehetőség nyílik egy kisebb terület XVIII. századi éghajlatának elemzésére.

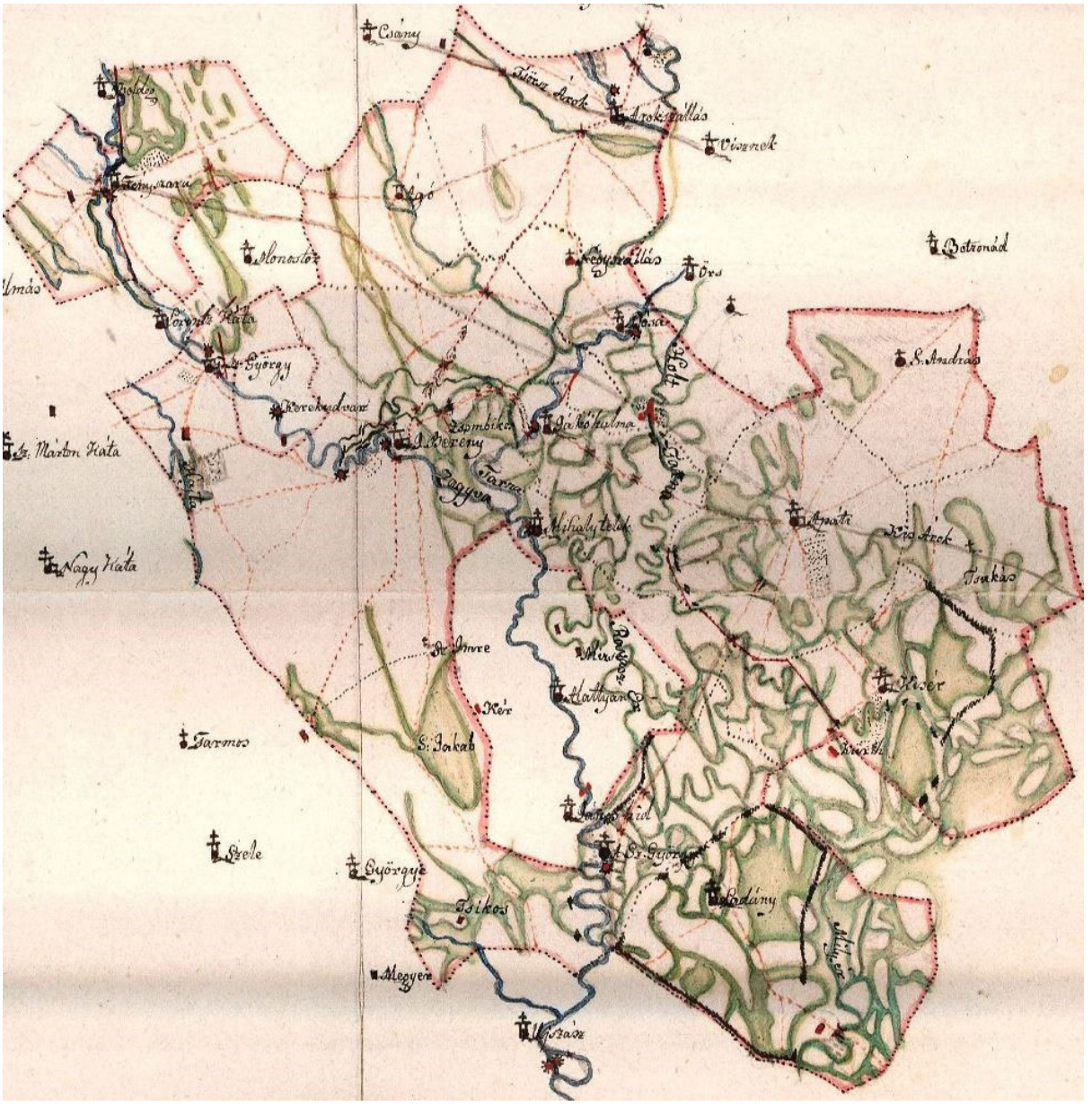
Choosing the time of grape harvest in 18th-century Jazygian District

The beginnings of grape growing in Jazygian District date back to the Turkish era. With the end of the conquest, local viticulture was revived and from the mid-18th century onwards, most of the Jazygian settlements were involved in viticulture. From 1745 onwards, administrative changes took place and the municipal councils were given the right to choose the harvesting time. These allow us to analyse the climate of a small area in the 18th century.

A szőlőtermesztés kezdetei a Jászságban

A kezdetek egyértelműen a törökökhöz köthetők. A XVI. századi Jászságban a szőlőt a törökök honosították meg, (*Fodor*, 1942) de a magyar lakossággal műveltették. 1593-ban a berényi szőlők elpusztultak a törökök városból való menekülése során és csak 1640-ben kéri a lakosság a szőlők újraültetésének engedélyezését a szultántól. Feltételezhető, hogy Jászapáti és Jászfényszaru lakossága is a XVII. század második felében kezdte el a szőlőtelepítéseket. A török hódoltság megszűnése után, 1699-ben a már fentebb említett három településről jegyeztek fel szőlőterületet (*Bathó*, 1996; *Bathó*, 2018). Jászapáti címeres pecsétjei 1676-tól ismertek. 1750-től már a város pecsétjében és címerében is megjelent a szőlőfürt motívum, amely a mai napig is szerepel benne (*Botka*, 1998).

1702-ben a korábban kiváltságos Jászkunságot I. Lipót király eladta a Német Lovagrendnek. Mivel a Lovagrend számára a haszonszerzés volt a cél, ezért többször is részletesen feltárták a Jászkunság állapotait (*Bagi*, 2005). 1714-ben Kyau landkomtur járta végig a jászkun településeket és készített róluk beszámolót. Ebből kiderül, hogy Jászberényben szép szőlőbirtokok voltak, de az a lakosság tulajdonát képezte, nem pedig a Német Lovagrendét, mint földesúrét. Azonban



1. ábra. Bedekovich Lőrinc 1817-es térképe a Jászságról (HU-MNL-JNSzVL-IV.1.a. 1817. Fasc. 4. Nr. 905.).

az ebből készült vörös és fehér bor fél évnél tovább nem volt tárolható. Apáti és Fényszaru esetében is a rossz minőségű szőlőket, borokat jegyezte fel (*Cseh*, 2004). A XVIII. század elején jobban kezdett terjedni a szőlőtermesztés. Jákóhalmán és Mihálytelken 1718-ban, Dósán 1719-ben már elkezdték a szőlők telepítését. Ekkorra datálható a felsőszentgyörgyi telepítés is. A jászkiséri telepítés igen bizonytalan, 1720-ban még a településnek nincs szőlőterülete, (*Bathó*, 1996) de egy 1750-ben keletkezett leírása alapján már Kisér-en is folyik a szőlőgazdálkodás (*Bagi*, 1995). 1730-ban járt a Jászságban Bél Mátyás is. Leírásai alapján a berényiek bora *„halványvörös, elég kellemes ízű, de nem tárolható”* (*Illyés* és *Szőts*, 1975). A XVIII. század közepére már biztosan jelentőssé vált a szőlőtermesztés. Ezt tükrözi az is, hogy Jászberényben 1749-ben már szoborcsoportot állítottak Orbán, Donát és Medárd tiszteletére (*Gulyás*, 2016).

A jász társadalom a redempció után

A terület eladását követően I. Lipót király felruházta a Lovagrendet a teljes földesúri tulajdonjoggal. A jászokat és kunokat a korábbi privilégiumaiktól megfosztották, azonban a tényleges jobbágyi alávetés nem valósult meg. Ebbe a jászok és kunok nem nyugodtak bele és igyekeztek jogaikat újra és újra visszaszerezni az évtizedek során. A poroszok elleni háborúban kényszerhelyzetbe kerülő Mária Terézia az 1745. május 6-án kiadott redempcionális diplomájában engedélyezte a jászkunok számára az önmegváltást, a redempciót. Ennek köszönhetően egy sajátos társadalmi és gazdasági rendszer jött létre a Jászkun Kerületekben. A redempció révén a jászkunok a korábbi kiváltságaikat visszaszerezték, a közösségen belüli hierarchiát pedig a redempcióban vállalt terheik alapján határozták meg. (*Bagi*, 2005) Akik az önmegváltásban teljesen kivették részüket, azok a redempció minden előnyét élvezhették. Ők lettek a redemptusok. Akik csak részben tudtak hozzájárulni a hatalmas teher kifizetéséhez, azok kevesebb joggal bírtak. Ők az irredemptusok. Akik pedig egyáltalán nem vettek részt a redempcióban s így földdel sem rendelkeztek, azok a zsellérek (*Bánkiné*, 2001).

A szőlőbirtok a redemptus birtokok speciális egysége volt. Mivel a szőlőbirtok eladása nem csökkentette a redempciót, vagyis a redemptus gazda az eladással nem veszített társadalmi pozíciójából, míg a zsellérek és irredemptusok a szőlőbirtok vásárlásával, végül pedig annak jövedelmezősége miatt anyagi felemelkedésben reménykedhettek. Ez az oka, hogy nagy számban előfordulnak szőlőföldkérdési ügyek (*Bagi*, 2005). Azonban a szőlőföld megszerzése sohasem tette redemptussá a tulajdonosát (*Bánkiné*, 2005). 1745 után a szőlőművelés további jász településeken is elterjedt. 1799-ben Bedekovich Lőrinc földmérő leírása alapján ismert, hogy a kisériek már jó szőlőkkel büszkélkedhettek, valamint a nemrég telepített árokszállási szőlő is jó reménnyel kecsegtette a lakosságot (*Bathó*, 1996). A XVIII. század végére csak Alsószentgyörgy és Ladány nem rendelkezett szőlőterülettel.

A forrásokról

A szüretidőpontokra és a szüret körülményeire vonatkozó adatok levéltári források alapján kerültek feltárásra. A Magyar Nemzeti Levéltár Jász-Nagykun-Szolnok Vármegyei Levéltára őrzi a Jászkun Kerület, valamint a jász és nagykun települések iratanyagát is. Jelen témában az 1945 előtti települési iratanyagok az érintettek. Itt azonban meg kell jegyezni, hogy bár összességében jelentős mennyiségű irategyüttes áll rendelkezésre, azonban (elsősorban a XX. századi) iratpusztulások során egyes települések iratanyaga töredékes (*Mucsi*, 2020). Ebből kifolyólag nem vizsgálhatók Jászárokszállás, Jászfelsőszentgyörgy és Jászladány települések. A felsoroltak közül azonban Jászladányon egyáltalán nem volt jellemző a szőlőtermesztés (*Bathó*, 2014; *Fodor*, 1942), így a vizsgálat szempontjából csak kettő település szüretidőpontjait nem lehet felderíteni. A XVIII. században önálló tanáccsal rendelkező jász települések közül nem kerül említésre Jászalsószentgyörgy sem, mivel elsősorban a Jászság észak-északnyugati részén, a homokos talajon foglalkoztak kiterjedt területen a szőlőműveléssel (*Bathó*, 2014; *Fodor*, 1942).

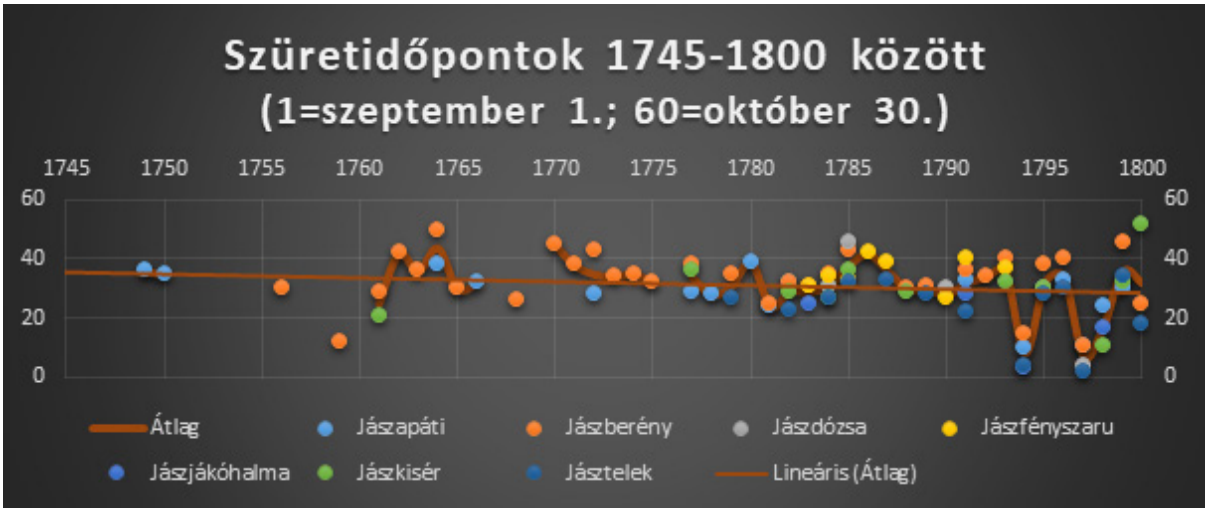
Elsődleges forráscsoport a települések tanácsülési jegyzőkönyvei, amelyben rögzítették a szüretek időpontjait. Ezekben nem került említésre a szüret eredménye, mivel csak a tanácsi ügyeket rögzítették. A tanácsülési jegyzőkönyveken kívül mindösszesen kettő olyan forrás került elő eddig, amelyek a szüretre vonatkozó adatokat tartalmazott.

A szüret közjogi szabályozása

A szőlőtermelés legfontosabb pillanata a szüret. A szüret napjának meghatározása pedig a későbbi bor szempontjából sarkalatos. A néprajzi hagyomány a szüret idejének elrendelését rendre valamely jeles naphoz köti. Az Alföldön szent Mihály napját tartották határnapnak. Azonban a Jászságban nem jeles naphoz kötődött, hanem a szőlőérés függvénye volt szinte kizárólag (*Gulyás*, 2016). Ennek oka leginkább abban rejlik, hogy a Jászság szőlőterületeit a lakosság birtokolta, ezáltal érdekeltek voltak a megfelelő szőlőtermesztésben. Apáti és Berény esetében is fontos megélhetési forrásként említette Bél Mátyás a szőlőtermesztést (*Illyés* és *Szőts*, 1975). Ezt erősítik a redempció után szőlőbirtoklási lehetőségek is, mivel a szőlősgazdák érdekeltek voltak a minél jobb terméseredmény elérésében.

A szüret bejelentését először 1742-ben szabályozta Podhraczky György jászkun főkapitány. Rendeletében kifejtette, hogy *„amidőn Szüretnek ideje érkezik az Földes Uraknál, vagyis Tiszteknél a' Lakossok jelentsék magukot."* (*Bathó*, 2014). A Jászságban a szüret időpontját a települések tanácsa határozta meg (*Bathó*, 2014 és *Gulyás*, 2016).

A települések a tanácstagok közül egy vagy több tagot jelöltek ki a hegybírói feladatok ellátására. Ezek a személyek ellenőrizték a szőlőműveléssel kapcsolatos



2. ábra. Jászsági szüretidőpontok 1745-1800 között.

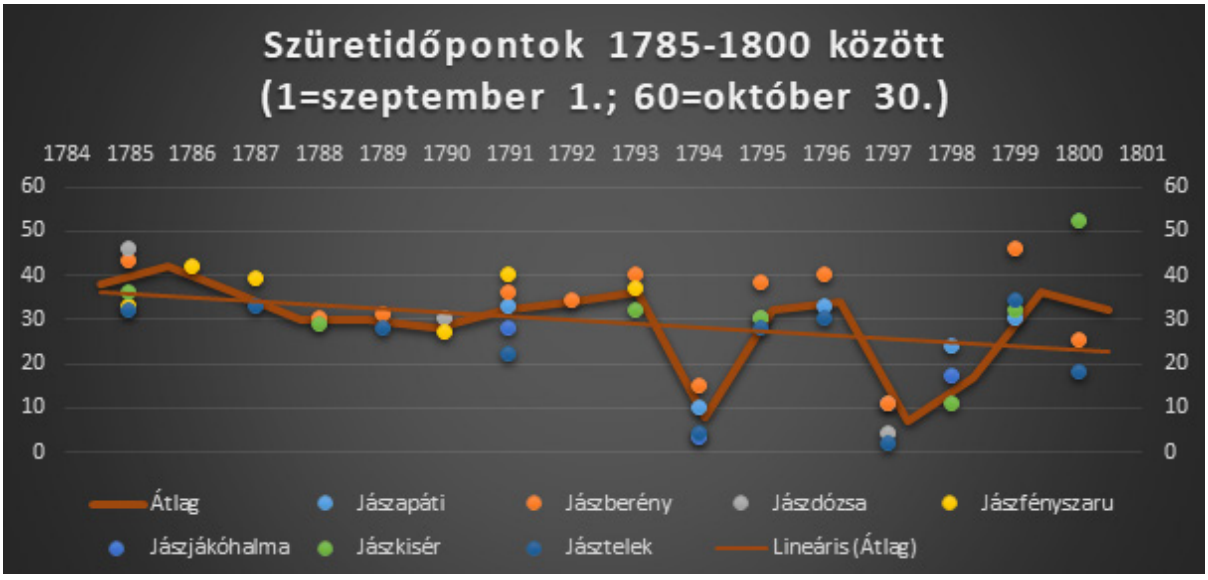
jogszokások betartását és ők tettek javaslatot a tanács számára az egyes műveléssel kapcsolatos rendeletek megerősítésére vagy éppen módosítására. A szőlőbirtokosok nem alkottak önálló szervezetet, tevékenységüket a települési tanács publikációi irányították (*Égető*, 2003). E szerint zajlott a Jászságban is. A folyamatról csupán néhány példa jászapáti, jászberényi, jászjákóhalmi források alapján: A szüret kapcsán a szőlőt vizsgáló tanácstag(ok) beszámolója után *„A Szüretrül beszélgetvén Birák Uraimék."*[1] és *„Ns Tanátsnak egygyes akarattyával a szüretnek egyszer s mind el kezdete […] határoztatott."*[2] Miután a tanács a szüret idejéről döntést hoztak, megkérték *„Biró Uram hirdettesse meg a' Helységben."*[3] A tanács további rendeléseket is tehetett, így például elrendelhette, hogy *„Az Szöllö Pasztorok azomban a' Szüret után meg Két hetig fogják Szöllököt a' Kaposzta véget őrizni."*[4].

A szüret ideje

A szüretidőpontok együttes megjelenítése során látható, hogy a XVIII. század második felének jászsági szüretei alapvetően szeptember utolsó és október első hetében zajlottak. Sajnos a század közepéről gyéren maradtak fenn adatok, míg a század végén 3 évben is igen korai szüret tapasztalható. Összességében a lineáris trend értéke a század végére októberről szeptemberre került át (*1. ábra*). A szőlő számára a tavasz és nyár hőmérséklete és csapadékeloszlása igen fontos. A tavaszok átlaghőmérséklete a XVIII. században hideg és hűvös volt. Ez pedig leginkább az 1760-as és 1780-as években bizonyult erőteljesnek. A hűvös nyarak az 1770-es évek közepéig voltak jellemzőek, majd az évtized végétől melegebbé váltak. A tavaszok csapadékosak voltak és csak a század végére kezdtek valamivel szárazabbá válni. Ugyanez volt jellemző a nyarakra is (*Rácz*, 2001).

A kései szüretek okát vizsgálva érdemes kiemelni az 1770-es, 1785-as és 1793-as éveket (*2. ábra*). A Jászság időjárására vonatkozó adatok sajnos eddig nem kerültek elő 1770-ből. Annyi biztos, hogy Cibakházán a tavasz a Tisza példa nélkül való áradásával telt el[5]. Karcagon a nyár szintén a vízzel való küzdelemről szólt[6]. 1785 tavaszán a Jászságban is túl sok víz volt a meghatározó. Kisért a víz körbe vette[7], Apátin pedig a mostoha idő miatt a tavaszi szántás alól felmentették a lakosokat[8]. A kisériek júliusban is a vízzel küszködtek[9], Jászdózsát pedig a Tarna fenyegette augusztusban[10]. 1793 áprilisában a jákóhalmiak még az idő változását várták, hogy a gulyát kihajthassák[11]. Májusban az apátiak nem tudták az esőzések miatt elvégezni a szántást[12], a fényszarui marhák az év augusztusában sorra hullottak el, amelynek okát a nagy esőkben látták[13].

[1]HU-MNL-JNSzVL-V.800. Tanácsülési jegyzőkönyv (továbbiakban: tan. jkv.) 1772. szeptember 26. 222. p.
[2]HU-MNL-JNSzVL-V.1.a. Tan. jkv. 1784. október 2. 61. p.
[3]HU-MNL-JNSzVL-V.1300. Tan. jkv. 1783. szeptember 20. 2. p.
[4]HU-MNL-JNSzVL-V.1.a. Tan. jkv. 1783. szeptember 27. 392. p.
[5]HU-MNL-PVL-XIII.2.a-1. Családülési jkv. 1770. április 25-26. 360-361. p.
[6]HU-MNL-JNSzVL-IV.1.b. B Capsa Fasc. 5. sz.n.
[7]HU-MNL-JNSzVL-V.1400. Tan. jkv. 1785. április 9. 39. p.
[8]HU-MNL-JNSzVL-V.800. Tan. jkv. 1785. április 15. 338. p.
[9]HU-MNL-JNSzVL-V.1400. Tan. jkv. 1785. július 30. 76. p.
[10]HU-MNL-JNSzVL-V.1000. Tan. jkv. 1785. augusztus 17. 76. p.
[11]HU-MNL-JNSzVL-V.1300. Tan. jkv. 1793. április 6. 59. p.
[12]HU-MNL-JNSzVL-V.800. Tan. jkv. 1793. május 24. 177. p.
[13]HU-MNL-JNSzVL-V.1200. Tan. jkv. 1793. augusztus 31. 636. p.



3. ábra. Jászsági szüretidőpontok 1785-1800 között.

Érdemes megvizsgálni a nagyon korai szüreteket is. Az 1785-1800 közötti időszakban a szüretidőpontok zömében szeptember utolsó hetére, de inkább október első hetére estek (*3. ábra*). Ettől szignifikáns eltérést mutattak az 1794-es és 1797-1798-as esztendők. 1794 március és április hónapokban Berényben[14] és Jásztelken[15] szárazságot és erős szeleket jegyeztek fel. Alsószentgyörgyön pedig a takarmány szűke okozott gondot[16]. A berényi ferencesek feljegyzése szerint 1793 szeptembere és 1794. május 13. között nem esett eső (*Szántó*, 1974). Dózsán a júniusi kaszálást a szárazság miatt elhalasztották[17], Jákóhalmán a kutak tisztítását rendelték el az alacsony vízállás miatt[18]. Ez évben égető, forró nyarat jegyeztek fel Berényben. (*Réthly*, 1970) 1797 májusában Apátin[19] és Dózsán[20] újfent a szárazság okozott problémát. Utóbbi helyen júniusban a plébánost felkérték, hogy a délutáni szentmisék alatt az esőért is tartson könyörgést[21]. Augusztusban még mindig a „győzedelmeskedő nagy szárazság" okozott gondot[22]. A következő év is hasonlóképpen telt el a Jászságban. A szárazság miatt tüzektől lehetett tartani, ezért Berényben strázsákat állítottak a gabonahordás idejére[23]. Dózsán szeptemberben is a szárazság okozott gondokat[24].

Az 1785-1800 közötti időszakban évente több helyről is maradt fenn szüretidőpont. Ez alapján korreláció feltételezhető közöttük (*3. ábra*). Ennek fényében érdemes megnézni az 1759-es évi szüretet, amely kapcsán csak Jászberényből maradt fenn információ (*2. ábra*). Szintén egy korai, szeptember közepi időpontról van szó. Sajnos, az 1759. évről csak egy mezőtúri adat maradt fenn a mai Jász-Nagykun-Szolnok vármegye területéről, amely szerint az évben nagy szárazság uralkodott (*Bodoki Fodor – Bodoki Fodor*, 1978). *Možný* és *társai* kapcsolatot találtak az 1540. évi rendkívül korai szüret és a szárazság között, továbbá hasonlóság tükröződik az 1790-es évek korábbra tolódó cseh szüretei és a jászsági szüretidőpontok eltolódása között (*Možný et al*., 2016). Ezek alapján a Jászság területén a korai, szeptember közepi szüretek esetében feltételezhető egy hosszan tartó száraz időszak.

Befolyásoló tényezők

A szüret idejének megválasztásában a tanácsot nemcsak a szőlő érési foka vagy az időjárás, hanem más külső hatás is befolyásolhatta, mint például egy közelgő vásár. A vásárok fontos szerepet játszottak a közösségek életében. Ott nyílt lehetőség beszerezni a mindennapi használati tárgyakat, de a hivatalos

[14]HU-MNL-JNSzVL-V.1.a. Tan. jkv. 1794. április 9. 154. p.
[15]HU-MNL-JNSzVL-V.1600. Tan. jkv. 1794. március 15. 284. p.; 1794. április 5. 286. p.; 1794. május 7. 37. p.
[16]HU-MNL-JNSzVL-V.700. Tan. jkv. 1794. május 7. 37. p.
[17]HU-MNL-JNSzVL-V.1000. Tan. jkv. 1794. június 14. 306. p.
[18]HU-MNL-JNSzVL-V.1300. Tan. jkv. 1794. július 26. 108-109. p.
[19]HU-MNL-JNSzVL-V.800. Tan. jkv. 1797. május 26. 350. p.
[20]HU-MNL-JNSzVL-V.1000. Tan. jkv. 1797. május 27. 185. p.
[21]HU-MNL-JNSzVL-V.1000. Tan. jkv. 1797. június 10. 189. p.
[22]HU-MNL-JNSzVL-V.800. Tan. jkv. 1797. augusztus 18. 41. p.
[23]HU-MNL-JNSzVL-V.1.a. Tan. jkv. 1798. július 21. 204. p.
[24]HU-MNL-JNSzVL-V.1000. Tan. jkv. 1798. szeptember 10. 288-289. p.

ügyintézéshez szükséges papírt, írót, faggyút, vagy éppen haszonállatokat is. A vásárok a XVIII. századi Jászságban csupán négy alkalommal zavarták meg a szüretkezdést. 1785-ben Jászdózsán a váci vásár utáni napra[25], 1794-ben a berényi tanács a közelgő apáti és a nagykátai országos vásár miatt tolta ki a szüret idején[26]. Egy évvel később pedig a kisériek várták be az egri vásár leteltét, hogy *„azon vasárra szándékozok úttyokban ne akadályoztassanak”*[27].

A nyugodt szüretre való készülődést zavarhatta meg a szőlő bogyóinak rothadása vagy a dér. Utóbbi egyszer került feljegyzésre a XVIII. század során. A dér miatt a berényi szőlők levelei lehullottak, és nem maradt remény a további érésre[28]. Befolyásoló tényezőnek bizonyult az időközben bekövetkezett rothadás is, amely egyrészt a szőlőfajta fogékonyságából, másrészt a túlzott csapadék okozta bogyórepedésből fakadt. Szőlőrothadás miatt sürgette a berényi tanács a szüretet 1768-ban[29], 1771-ben[30] és 1799-ben. Utóbbi évben a fehér szőlőben indult meg a rothadás[31]. 1793-ban pedig a kisériek tartottak a rothadástól, mivel szeptember 21-én úgy látták, hogy *„a’ szöllö fele érésben vagyon”*[32].

A befolyásoló tényezők egy másik csoportja a kártékony állatok megjelenése. 1784-ben a berényi szőlőkben a varjak tettek jelentős károkat[33]. 1791-ben a jásztelki szőlőkben *„termést nagyobb részén a’ Seregély madarak meg emésztették”*[34]. Jásztelken 1794-ben ismét a madarak okoztak gondot[35], míg Jákóhalmán a madarak mellett *„mind más féle aprólékos bogár”* is megjelent[36]. 1797-ben Berényben madarak és darazsak közösen dézsmálták a gyümölcsöt[37], végül az évszázad utolsó évében újfent a seregély okozott gondolt Jásztelken[38]. A vetési varjak a mezőgazdasági növényeket főleg akkor károsítják, ha természetes táplálékukból hiány van. A kártétel eshetőségét növeli a borult, hűvös és csapadékos időjárás is (*Kalotás*, 1985). Az egerek, rágcsálók és rovarok pusztulását elsősorban a hideg időjárás és zord tél okozza. 1783-ban az izlandi Laki vulkán kitörése hideg telet eredményezett, majd áradásokkal tarkított tavaszt (*Behringer*, 2010). A seregély alapvetően rovarokkal és csigákkal táplálkozik, a növényi kártétele elenyészőbb. Azonban a szeptemberben a szőlőkben, főleg, ha az nádasok közelében van, a nagyobb populáció jelentősebb károkat okoz. Azonban az elfogyasztott növényeknek csak 28,7%-a volt hasznos (*Szijj*, 1957). Feltehető, hogy a jásztelki szőlők esetében a kártétel a szőlőterület csekély mértékétől volt jelentős.

Összegzés

Mint látható volt, a Jászságban a szőlőtermesztés gyors ütemben terjedt és fontos szerepet töltött be a helyi társadalom életében, mind gazdasági, mind pedig jogi szempontból. Éppen ezért lényeges volt a megfelelő szüretidőpont megválasztása is. A Jászság viszonylag kicsi és egységes területtel bír, a településhálózat jóval sűrűbb, mint a közigazgatásilag hozzá tartozó Nagy- és Kiskun Kerületben. Mivel éves szinten (főleg a XVIII. század utolsó harmadától) több településről is maradt fenn szüretidőpont, így ezek együttes vizsgálatával korreláció rajzolódik ki. Ez alapján az 1760–90 között kiegyensúlyozottabb időszak figyelhető meg. A szüretidőpontok anomáliái sem kiugrók. Az évszázad utolsó évtizedében azonban az időpontok korábbra tolódtak és az anomáliák mértéke is jóval nagyobbnak bizonyult. Mindezek pedig összhangot mutatnak Rácz Lajos klímaelemzésével (*Rácz*, 2001) és a cseh kutatók tapasztalataival is (*Možný et al.*, 2016). Egy kis tájegység pár napra korlátozódó szüretidőpontjainak elemzése lehetőséget biztosít a vizsgált kistérség 300 évvel korábbi éghajlati tendenciáinak, anomáliáinak, valamint a gazdálkodással kapcsolatos problémáknak bemutatására.

További lehetőségek rejlenek a Nagy- és Kiskun Kerületek szüretidőpontjaival való későbbi összevetésében, valamint a XIX. századi adatsorral történő kibővítéssel, amely egy hosszabb időszak vizsgálatát tenné lehetővé.

Levéltári források

Magyar Nemzeti Levéltár Jász-Nagykun-Szolnok Vármegyei Levéltára (HU-MNL-JNSzVL)

IV.1.b. Jászkun Kerület közigazgatási iratai

[25]HU-MNL-JNSzVL-V.1000. Tan. jkv. 1785. október 1. 78. p.
[26]HU-MNL-JNSzVL-V.1.a. Tan. jkv. 1794. szeptember 6. 209. p.
[27]HU-MNL-JNSzVL-V.1400. Tan. jkv. 1795. szeptember 24. 20. p.
[28]HU-MNL-JNSzVL-V.1.a. Tan. jkv. 1770. október 13. 149. p.
[29]HU-MNL-JNSzVL-V.1.a. Tan. jkv. 1768. szeptember 22. 346. p.
[30]HU-MNL-JNSzVL-V.1.a. Tan. jkv. 1771. október 6. 67. p.
[31]HU-MNL-JNSzVL-V.1.a. Tan. jkv. 1799. október 7. 337. p.
[32]HU-MNL-JNSzVL-V.1400. Tan. jkv. 1793. szeptember 21. 53. p.
[33]HU-MNL-JNSzVL-V.1.a. Tan. jkv. 1784. szeptember 25. 61. p.
[34]HU-MNL-JNSzVL-V.1600. Tan. jkv. 1791. szeptember 17. 219. p.
[35]HU-MNL-JNSzVL-V.1600. Tan. jkv. 1794. augusztus 27. 297. p.
[36]HU-MNL-JNSzVL-V.1300. Tan. jkv. 1794. augusztus 30. 112. p.
[37]HU-MNL-JNSzVL-V.1.a. Tan. jkv. 1797. szeptember 9. 104. p.
[38]HU-MNL-JNSzVL-V.1600. Tan. jkv. 1800. július 23. 168. p.

V.1.a. Jászberény város tanácsülési jegyzőkönyvei

V.700. Jászalsószentgyörgy város iratai

V.800. Jászapáti város iratai

V.1000. Jászdózsa város iratai

V.1200. Jászfényszaru város iratai

V.1300. Jászjákóhalma város iratai

V.1400. Jászkisér város iratai

V.1600. Jásztelek város iratai

Magyar Nemzeti Levéltár Pest Vármegyei Levéltára (HU-MNL-PVL)

XIII.2.a-1. Földváry család családülési jegyzőkönyvei

Irodalom

Bagi G., 2005: A Jászkun Kerület társadalma a redempciótól a polgári forradalomig. 1745-1848. Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Múzeumok Igazgatósága, Szolnok.

Bagi G., 1995: A Jászkun Kerület településeinek leírása 1750-ben. *Zounuk 10*. 233-284.

Bánkiné Molnár E., 2001: A Jászkun Kerület autonómiája. *Jászkunok a XVIII-XIX. században (Történelmi és néprajzi tanulmányok)*. 9-22.

Bánkiné Molnár E., 2005: A jászkun autonómia. Csongrád Megyei Levéltár, Szeged.

Bathó E., 1996: Adatok a Jászság XVI-XIX. századi szőlőtermesztéséhez. *Jászsági Évkönyv 1996*. 227-245.

Bathó E., 2014: A szőlő termesztése a Jászságban. Jász Múzeumért Alapítvány, Jászberény.

Bathó E., 2018: „Dzsánfeda, Csincsa, Gohér" A jászberényi szőlőtermesztés múltjának török vonatkozásai. *Jászkunsági gyökerek. Jászkunság kutatása 2017 – konferencia-kötet*. 60-75.

Behringer, W., 2010: A klíma kultúrtörténete. A jégkorszaktól a globális felmelegedésig. Corvina, Budapest.

Bodoki Fodor Z. – Bodoki Fodor Zs., 1978: Mezőtúr város története (896-1944). Magyar Hirdető, Mezőtúr.

Botka J., 1998.: Jász önkormányzati pecsétképek és címermotívumok a XV.-XIX. századból. *Zounuk 13*. 217-242.

Cseh G., 2004: Kyau lovagrendi landkomtur 1714. évi jelentése a Jászkunságról. *Zounuk 19*. 263-279.

Égető M., 2003: A szőlőhegyek igazgatási formái és az autonómia kérdése az Alföldön a 17-19. században. *Autonóm közösségek a magyar történelemben*. 241-258.

Fodor F., 1942: A Jászság életrajza. Szent István Társulat, Budapest

Gulyás É., 2016: Egy 18. századi barokk szoborcsoport (Orbán, Donát, Medárd) Jászberényben és ikonográfiai vonatkozásai. *Vízöntő. Ünnepi kötet a Jászságról Bathó Edit tiszteletére*. 297-307.

Illyés B. és *Szőts R*., 1975: Bél Mátyás: A kunok és jászok avagy filiszteusok kerületei. *Bács-Kiskun megye múltjából, 1*. 7-51.

Kalotás Zs., 1985: A vetési varjú (Corvus frugilegus L.) táplálkozása és gazdasági jelentősége Magyarországon. *Aquila 92.* 175-239.

Možný, M., Brázdil, R., Dobrovolný, P., and *Trnka, M.*: April–August temperatures in the Czech Lands, 1499–2015, reconstructed from grape-harvest dates, *Clim. Past, 12*, 1421–1434, https://doi.org/10.5194/cp-12-1421-2016, 2016.

Mucsi L., 2020: Iratpusztulások Jász-Nagykun-Szolnok megyében az újkortól a legújabb korig. *Zounuk, 34*. 9-34.

Rácz L., 2001: Magyarország éghajlattörténete az újkor idején. JGYF Kiadó, Szeged.

Réthly A., 1970: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1701-től 1800-ig. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Szántó K., 1974: A jászberényi ferences templom története. Ecclesia, Budapest.

Szijj J., 1957: A seregély táplálkozásbiológiája és mezőgazdasági jelentősége. *Aquila 63-64*. 71-100.

Városi lakókörnyezet javítása zöldszerkezetekkel 2.

V. Horn Valéria
BME, Építőanyagok és Magasépítés Tanszék, horn.valeria@emk.bme.hu

DOI:10.56474/legkor.2023.4.4

Az éghajlatváltozás a belvárosi területeket fokozottan érinti. A hősziget hatás az ökoszisztéma helyreállításával mérsékelhető. A zöldszerkezetek alkalmazása a településen, az épületek környezetében és az épületek belsejében kedvező hatást gyakorolnak. Csökkentik a nyári hőterhelést, árnyékolnak, evvel az épületek üzemeltetési energiáját mérsékelik. Csökkentik a légszennyezés mértékét, a csapadék jelenős részét visszatartják. A zöldtetők és zöldhomlokzatok típusai és épületszerkezeti megoldásai kerülnek bemutatásra.

Improving urban living environment with green structures

Climate change has an increased impact on inner city areas. The heat island effect can be mitigated by restoring the ecosystem. The use of green structures in the settlement, around and inside buildings has a positive impact. They reduce summer heat loads and provide shading, thus reducing the energy needed to operate buildings. They also reduce air pollution and retain a significant proportion of precipitation. Types and building construction solutions of green roofs and green facades are presented.

Zöldszerkezetek épületszerkezeti kialakítása

Zöldtetők

A zöldtetőket nemcsak lapostetőn, az épület zárófödémén alakítják ki, hanem ferde tetősíkon, belső udvarban, átriumban is megvalósíthatók (*1. ábra*).

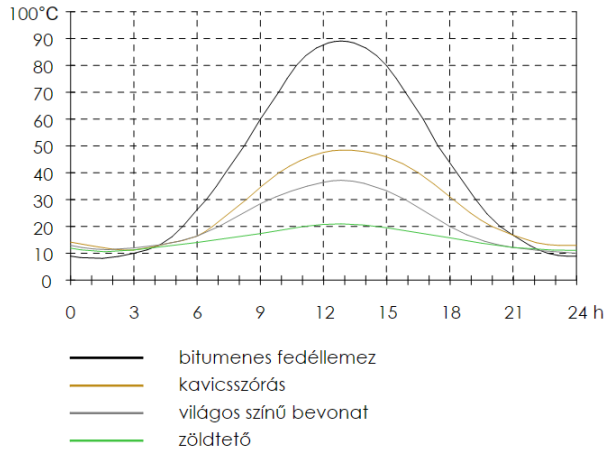
A különböző zárórétegggel kialakított lapostetők nyári felületi hőmérsékletét összehasonlítva igen nagy eltérések mutathatók ki (*2. ábra*). A bitumenlemezes fedés hőmérséklete a legnagyobb. Sok tetőn ún. könnyű felületvédelemmel ellátott zárórétegeket alkalmaznak. Ez világos, esetleg reflektáló bevonatot vagy homokolt zárórétegeget jelent. A legalacsonyabb hőmérséklet öntözött zöldtetővel érhető el, amely a könnyű felületvédelemmel rendelkező tetőhöz képest is mintegy 15 °C-kal alacsonyabb felületi hőmérsékletet mutat (*Kuttler*, 2011).

A zöldtető a fentebb említett kedvező hatásai mellett az épületszerkezeti rétegek védelmét is biztosítja. Azonban a zöldtető többlet-igénybevételt is jelent, a nedves rétegek tömege a tetőteher növekedését eredményezi, emiatt a zárófödém teherbírását növelni kell, továbbá a szélszívás miatt a magasabb bokrokat, fákat ki kell horgonyozni. Többlet igénybevételt jelent a kertészeti tevékenység, valamint

1. ábra. Zuglói bölcsőde zöldteteje ferde tetősíkon (forrás: tervlap.hu).

a gyökértevékenységgel szembeni védelemről is gondoskodni kell, (a gyökerek a vízszigetelést nem szakíthatják át).

A zöldtetők a szélsőséges hőmérsékleti viszonyok hatását mérsékelik. A vízszigetelés és a további rétegek hőterhelése – és ennek következtében az alakváltozásuk – mérsékelt marad, UV sugárzás nem öregíti a záróréteget, így a vízszigetelés kitettsége csökken. A zöldtető nagy tömege és a rétegek jelentős fajhője miatt a szerkezet hőtehetelensége nagy, azaz lassan melegszik fel. Ez a vízzel átitatott talajkeverékre fokozottan igaz, hisz a víz fajhője mintegy 5-szörös a leggyakrabban alkalmazott építőanyagokhoz (beton, tégla) képest. Emiatt a zöldtető alatti terekben a hőmérsékletingadozás is kisebb lesz.



2. ábra. Különböző felületű lapostetők felületi hőmérséklete Kuttler alapján.

A tető rétegfelépítésében a növényeket a kiszáradástól a vízgazdálkodási réteg védi, ez lehet pl. formahabosított drénlemez, geotextíliával kasírozott dombornyomott drénlemez, duzzasztott agyagkavics stb. Mindegyik nagy hézagtérfogattal rendelkezik, ezáltal biztosítja a növények vízutánpótlását.

A zöldtetők csapadékvisszatartó képessége – átfolyási sebesség csökkenése – miatt a közműhálózatot kevésbé terheli. A zöldtetők az éves csapadékmennyiség mintegy 75%-át képesek visszatartani (*Meyer*, 2019). Csekély, 10 cm vastagságú földkeverékkel rendelkező tető a lehullott csapadék 70%-át tudja visszatartani (*Minke*, 2016).

Nagy felületű zöldtetőkön (>1500 m^2) tűzszakaszok kialakítása szükséges. A csatlakozó épületelemeket – mellvéd, tetőfelépítmény, felülvilágító – 50 cm szélességű kavicssávok választják el a vegetációs területtől (*3. ábra*).

A zöldtető tömegtöbblete miatt a tetőszerkezet léghanggátlását növeli elsősorban a közép és magasabb (300 Hz és 1 kHz) frekvenciatartományokban. Jang és társai laboratóriumi kísérleteket végeztek zöldtetők hanggátlásának megállítatására. 10 cm vastagságú talajkeverékből, elválasztó geotextilből és 2,5 cm-es drénrétegből felépített zöldtető laboratóriumi körülmények között 10 dB léghanggátlás-javulást eredményezett (*Jang et al.*, 2012). Ez helyszíni körülmények között 7 dB léghanggátlás-javulást jelent. Alacsony frekvenciákon, 100 Hz alatt a zöldtetőnek nincs jelentős hatása.

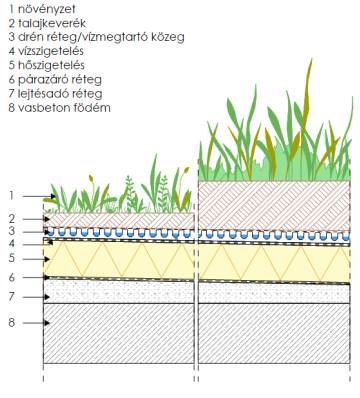
3. ábra. Felülvilágítókat elválasztó kavicssáv zöldtetőn.

Zöldtetők kialakítási szempontjai

A talajkeverék/szubsztrát vastagsága alapján a zöldtetők két csoportba oszthatók; az extenzív tetők 25 cm alatti, az intenzív tetők 25 cm feletti talajkeverékkel rendelkeznek (*4.* és *5. ábra*). A két tetőtípus rétegfelépítését mutatja a *6. ábra*.

4. ábra. Extenzív zöldtető.

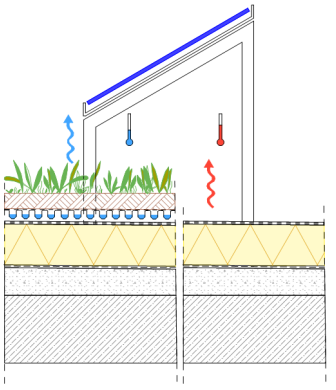
5. ábra. Intenzív zöldtető.



6. ábra.. Extenzív és intenzív zöldtető rétegfelépítése: 1. növényzet, 2. talajkeverék, 3. drén réteg/vízgazdálkodási réteg, 4. vízszigetelés, 5. hőszigetelés, 6. párazáró réteg, 7. lejtésadó réteg, 8. vasbeton födém.

Extenzív tető

A szárazságtűrő pozsgás és varjúháj (sedum) fajokkal alakítják ki az extenzív tetőket. Kevés gondozást igényelnek, de az invazív fajokat ki kell gyomlálni a tetőről. A talajkeverék 10–25 cm vastagságú. A varjúháj fajok párologtatása sokkal kisebb a nagylevelű növényekhez képest. Az extenzív zöldtetők jól kombinálhatók a napelemekkel, árnyékolják a tetőt (*7. ábra*). Továbbá a modulokat ez a kisebb mértékű párolgás hűti, ez némi hatásfokjavulást eredményez (*Schmauck*, 2019).



7. ábra. Napelem hatékonyabb működését biztosító zöldtető.

Intenzív tető

A talajkeverék 40–80 cm-t is elérheti, vastagabb földrétegbe kisebb fák, cserjék beültethetők. A fűtetők is az intenzív tetőkhöz tartoznak. Rendszeres vízutánpótlást és gondozást igényelnek. Nemcsak az épületek zárófödémén, hanem mélygarázsok tetején is jól kialakítható. Társasházak tetején közösségi kertekként is létesíthetők intenzív zöldtetők.

Az épületek beltéri komfortját is jelentősen befolyásolják, a hűtési/fűtési energia igényt mérsékelik. Az intenzív zöldtetők hőszigethatás csökkentése a dús növényzet transpirációjának köszönhető. Ez az extenzív tetőkre nem érvényes.

Zöldhomlokzatok

Belvárosi területen a kialakult utcahálózat és az épületek elhelyezkedése miatt csak bontással vagy magánterületek használatbavételével lehetséges további zöldterületeket nyerni. A homlokzatok zöldhomlokzatokká történő átalakítása jó lehetőséget biztosít a zöldfelületek növelésére, hiszen területük jóval nagyobb felületet lefedhet, mint a tetők. A növényzet telepítésével csökken a homlokzatot érő szélsebesség. A levelek között a szélsebesség mérséklődik, ezt befolyásolja a levelek sűrűsége és felszíne. Építészetileg kedvezőtlen homlokzatoknál, tűzfalaknál előnyös megjelenést biztosít. (A lombhullató növények évszakos levélszín változása ezt tovább fokozza, *8. ábra*).

8. ábra. Panel épület talajról felfuttatott növényzettel.

A zöldhomlokzatok közvetlen környezetüket pozitívan befolyásolják, viszont hősziget csökkentő hatásuk nincs. Megfelelő növényfedettség esetén az árnyékoló hatás, a levelek transpirációja, továbbá a levélzet és az épület homlokzati síkja között áramló légréteg csökkenti a falszerkezetre eső hőáram nagyságát és ezzel a szomszédos épületekre történő kisugárzást is. Nyáron a levelek a fototropizmus következtében fény felé fordulnak. A növények páratermelését a mozgó levegő eltávolítja. Ha a kúszónövény a homlokzati sík elé szerelt vázszerkezetre kapaszkodik, akkor ez a telepítés hasonlóképpen „működik" mint az ún. kéthéjú homlokzatok. Ott a burkolat és a fal vagy üvegszerkezet között légréteg van, a burkolat alján és tetején nyílást alakítanak ki, ezáltal a burkolat mögött beindul a levegő felfelé áramlása, azaz konvekció útján a homlokzat hőterhelése csökken. Télen az örökzöld levelek egymásra takarásával erősen lecsökken, vagy megszűnik a légáramlás. Ennek következtében a külső oldalon a hőátadás minimalizálódik.

Az épületenergetikai méretezésben a nyugvó légréteget, mint többlet hőszigetelést lehet számításba venni (*Pataky*, 2017). A nyugvó légréteg hővezetési ellenállás növekménye, ΔR~0,09 m^{2}K/W értékkel vehető fel (*Perini* és *Ottelé*, 2014). Közvetlenül a falra kapaszkodó növények egyhéjú réteges szerkezetnek minősülnek, ezért a páratechnikai méretezésük rendkívül fontos. A lábazatok elé ültetett cserjék további előnye, hogy mérsékelik a csapóeső hatását. Örökzöld és lombhullató fajok egyaránt használatosak.

A többszintes épületeknél a zöldhomlokzatok hűtőhatása – a geometriai viszonyok miatt – akár nagyobb is lehet, mint a zöldtetőké. Kirschbaum és munkatársai kimutatták, hogy a zöldszerkezetek alkalmazásával beltérben a 25 °C feletti napok száma felére csökken. Az épület környezetében lévő fák és a zöldhomlokzat a napközbeni hőstresszt is mérséklik. Városi léptékben a növények és a vízfelületek párologtatásával 0,5–1,3 °C közötti hűtési potenciál érhető el. Ehhez a csapadékvíz visszatartása és tárolása elengedhetetlen (*Kirschbaum et al*., 2019).

A zöldhomlokzat kialakításához csekély alapterület elegendő. Telepítését befolyásolja a homlokzati fal műszaki állapota, a tájolás, a szélirány, az árnyékoltság, a klíma, a talajviszonyok, valamint az azt körülvevő járda és az ott vezetett közművek. A terület adottságait figyelembe véve lehet a növényeket, a talajkeveréket kiválasztani, – hasonlóképp a zöldtetők esetében is –, mindez kerttervezői feladat. A telepítéshez ismerni kell az ültetési sűrűséget, növekedési ütemet, fény-, öntözési-, tápanyag- és gondozási igényt stb.

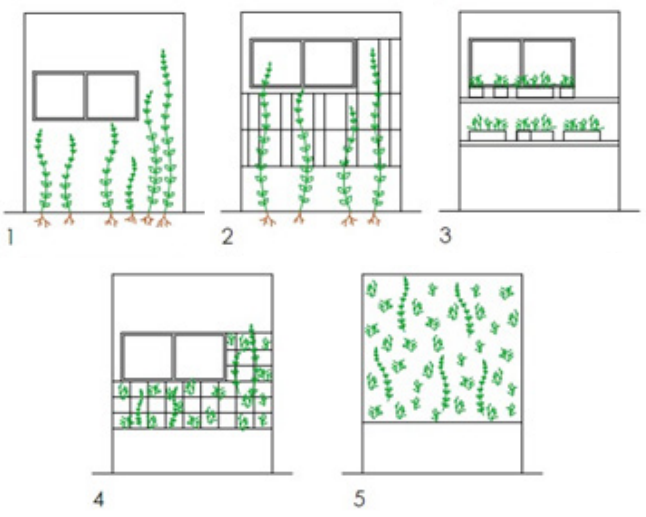
Zöldhomlokzatok típusai

A zöldhomlokzatokat a segédszerkezet alkalmazása és a gyökérzóna helyzete alapján kategorizálják. Így az épülethez csatlakozó talajban gyökerező közvetlenül a falra kapaszkodó kúszónövényes telepítésről beszélhetünk, amennyiben a homlokzati fal műszaki állapota és a tájolás megfelelő, a kúszónövények az épület lábazata elé telepíthetők. Ha a falszerkezet nem alkalmas arra, hogy a növények rákapaszkodjanak, akkor ez segédszerkezettel kiváltható. A támszerkezetet, mint tartószerkezetet méretezni kell. A támszerkezet anyaga lehet rozsdamentes acél, bevonatolt acél, alumínium, fa vagy műanyag. Kialakításuk szerint lehetnek létrák, rácsok, hálók vagy egymással párhuzamosan vezetett drótszálak is.

A zöldhomlokzatok másik nagy csoportja a csatlakozó talajtól független, valamilyen ültetőrendszerben gyökerező növények (*9. ábra*). Két főcsoportja az ültetőedényes és a függőleges gyökérzónás rendszer.

Ültetőedényes rendszer

Kerámia-, műkő-, műanyag- vagy fémkazettákba ültetik be a növényeket. Az ültetőedények egymás fölötti távolságát a növények mérete és fényigénye határozza meg. Az ültetőedényeket konzolok horgonyozzák a homlokzati falhoz, itt fut a növények víz- és tápanyagellátó vezetéke.



9. ábra. Zöldhomlokzat típusai: 1. talajban gyökerező kúszónövény falra futtatva, 2. talajban gyökerező kúszónövény támszerkezetre futtatva, 3. ültetőedényes zöldhomlokzat, 4. modulrendszer vegetációs zónával.

Függőleges gyökérzónás rendszer

Két főbb típusa van: drót- vagy műanyagvázas (HPDE) modulokba ültetett rendszer, valamint geotextil felületbe ültetett rendszer.

A modulokba/kazettákba helyezett talajkeverékbe ültetik a növényeket, vastagságuk min. 20 cm. A homlokzati fal vízszigetelést igényel, valamint a fal és a modulok között átszellőzést kell biztosítani, továbbá a modulok cserélhetősége is fontos szempont. Az átszellőzés optimális légréteg vastagsága 40–60 mm (*Perini*, 2011). Magas épületeknél az átszellőzés mértékét számítással kell meghatározni.

A geotextil felületbe ültetett rendszernél az elemeket tartóváz horgonyozza a falhoz. Nagyobb méretű – pl. 1×2 m-es alumínium vagy műanyag táblákkal alakítják ki. A hordozóelem elé műanyag szövet (geotextil) borítás kerül. A növényeket a műanyag szövetbe hasított „zsebekbe" telepítik. A növények termőtalaj helyett ipari filcbe, kőzetgyapotfilcbe, kőzetőrleménybe vagy más szemcsés anyagba kerülnek, amelyek a vizet és tápoldatot tárolják. Az elemeket nem látható módon az ellátóvezetékkel kapcsolják össze (*Pfoster et al*., 2013), ezáltal hidropónikus rendszer alakul ki.

A felületi beültetésű rendszer az előbbiekhez képest sokkal körültekintőbb tervezést igényel, fenntartása energiaigényesebb. Hatásuk azonban kimagasló. Ezt példázzák Patrick Blanc „függőleges kertjei" (*10. ábra*). Zöldfalak több rendszer ötvözésével is attraktívan kialakíthatók.

10. ábra. Felületi beültetés függőleges vegetációs zónával Párizs, Quai Branly Jacques Chirac Múzeum.

A zöldhomlokzatok legnagyobb hőmérséklet-csökkentő hatása a földrajzi szélességtől függetlenül a déli homlokzatokon mutatható ki. Perini azonos tájolású épületek külső hőmérsékletváltozását vizsgálta zöldhomlokzat nélküli, közvetlenül a falra kapaszkodó, illetve támrendszeren kúszó borostyánnal. Ez utóbbi esetben 1,5 °C-kal alacsonyabb léghőmérsékletet mért, mint a közvetlenül falra kúszó zöldhomlokzatnál és 2,7 °C-kal volt alacsonyabb, mint zöldhomlokzat nélküli felületen.

A zöldhomlokzatok eltérő mértékben csökkentik a homlokzatra jutó szél sebességét. A falszerkezet hőszigetelő-képességének kismértékű javulása az egymás fölé szorosan elhelyezett növénykazetták esetén kimutatható, más rendszereknél ez minimális (*Perini* és *Ottelé*, 2014). Télen a függőleges gyökérzónás zöldhomlokzatnál állapítható meg a legnagyobb belső felületi hőmérséklet, ez 4 °C-kal magasabb, mint a burkolatlanul hagyott homlokzat mögötti helyiségnél mértek (*Perini*, 2011).

Életciklus

Életciklus elemzés szempontjából egyértelmű, hogy a közvetlenül a talajban gyökerező zöldhomlokzatok minősíthetők a legfenntarthatóbbnak. A segédszerkezetek gyártási energiaigénye nagyon eltérő lehet (pl. rozsdamentes acélháló ↔ farács). Perini és Ottelé kutatásai szerint mérsékelt éghajlaton a támaszrendszerekre telepített zöldhomlokzatok környezet-terhelése nagyobb, mint a fűtési energia-megtakarítás, viszont mediterrán éghajlaton a hűtési energia-megtakarítása

futónövény támszerkezet nélkül	futónövény támszerkezettel	ültetőedényes rendszer	modulrendszer	felületi beültetés
talajban gyökerező		tereptől független		
talajvizsgálat		-	-	-
tartószerkezet vizsgálata (homlokzati fal, váz – önsúly, növényzet, szubsztrát + meteorológiai terhek)				
		statikai számítások		
	támszerkezet minden eleme korrózióálló			
	homlokzati falszerkezethez való lehorgonyzás hőhídmegszakítást igényel			
		távolság a falsíktól		
locsolási igény		víz –és tápanyag utánpótlás		
			homlokzat nedvesség és gyökér védelme	

1. táblázat. Zöldhomlokzat típusokra vonatkozó telepítési követelmények.

miatt környezeti terhelése alacsonynak minősíthető (*Perini* és *Ottelé*, 2014). Az épületek és környezetük környezetbarátabbá tételének vannak anyagi vonzatai. A talajban gyökerező kúszónövény telepítése és fenntartása a legköltséghatékonyabb. Ugyanakkor a kúszónövények évek alatt érik el a megfelelő magasságot és sűrűséget. Felületi beültetéssel a szerkezet átadásától biztosítható a kívánt növénysűrűség, azonban ez a legdrágább zöldhomlokzat típus.

Gondozási igény

A talajban gyökerező kúszónövény viszonylag kevés gondozást igényelnek. Az épülethez csatlakozó talajba történő beültetés feltétele a megfelelő minőségű talaj és a csapadék mennyiségétől függő vízutánpótlás. Az ültetőedényes, modul és függőleges gyökérzónás telepítések gondozási igénye jóval nagyobb. A homlokzati teher csökkentése miatt jó víztároló képességű, kis sűrűségű megoldások alkalmazása indokolt. A víz- és tápanyag-utánpótlást csepegtető öntözés biztosítja, mely rendszeres karbantartást igényel. Meg kell jegyezni, hogy létráról max. 5 m magasságig lehet a vezetékrendszert felülvizsgálni. Ennél magasabb zöldhomlokzatok karbantartásához autódaru szükséges. Vizsgálatok kimutatták, hogy tavasszal a növények harmadának újratelepítése általánosnak tekinthető (*Köhler*, 2015).

Épületszerkezeti szempontból gondos tervezést és kivitelezést igényelnek a nyílászárók körüli zöldszerkezetek csatlakozások, a vízhatlanságot kell biztosítani, továbbá a nyílászárókat szúnyoghálóval kell ellátni.

A zöldszerkezetek klimatikus hatása miatt a belvárosi területeket élhetőbbé teszik, környezeti minőségüket és a területek értékét növelik, sok esetben az épületek fenntartásai energiaigényét is csökkentik. A zöldszerkezetek az ott lakók, dolgozók komfortérzetét és egészségét növelik, az életminőséget pozitívan befolyásolják.

Irodalom

Jang, H.S., Kang, J. and Choi, M.S., 2012: Acoustic effects of green roof systems on a low-profiled structure at street level. *Build. Environ. 50*, 44–55. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2011.10.004

Kirschbaum, B., H. Sieker, R Steyer, B. Büter, D. Lessmann, R. von Tils, C. Becker & S. Hübner, 2019: Maßnahmen zur Hitzestress-Reduzierung anhand Verdunstungsabkühlung. In: (Hrsg. *Lozán J.L. S.-W. Breckle, H. Grassl, W. Kuttler* und *A. Matzarakis*). Warnsignal Klima: *Die Städte*. 227–232.

Köhler, M., 2015: Wandgebundene Begrünungen Quantifizierungen einer neuen Bauweise in der Klima-Architektur, Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL Schriftenreihe Forschungsvorhaben) 2015/1

Kuttler, W., 2011: Klimawandel im urbenen Bereich. Teil 2, Massnahmen, Environmental Sciences Europe 2011, 23:21 http://www.enveurope.com/content/23/1/21

Meyer S., B. Gabriel, R. vom Lehn und P.-D. Hansen: Einfluss von Bauwerk-begrünung und Wohnumfeldgrün auf die menschliche Gesundheit. In: (Hrsg. *Lozán J.L. S.-W. Breckle, H. Grassl, W. Kuttler* und *A. Matzarakis*). Warnsignal Klima: Die Städte. 213–220.

Minke, G., 2016: Dächer begrünen – einfach und wirkungsvoll, Ökobuch Verlag (Staufen), 6. erweiterte Auflage.

Pataky R., 2017: Zöldhomlokzatok. Fővárosi Önkormányzat, ISBN:978-963-12-8006-7.

Perini, K., Ottelé, M. . Fraaij, A.L.A, Haas,E.M, and *Raiteri, R.*, 2011: Vertical greening systems and the effect on air flow and temperature on the building envelope. *Build. Environ.46*, 2287–2294. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2011.05.009

Perini, K. & Ottelé, M., 2014: Design green façades and living wall systems for sustainable constructions. *Int. J. Design Nat. Ecodynam. 9*, 31–46. https://doi.org/10.2495/DNE-V9-N1-31-46

Pfoser, N., Jenner, N., Henrich, J., Heusinger, J., Weber, S., Schreiner, J., und *Unten Kanashiro, C.*, 2013: Gebäude, Begrünung und Energie: Potenziale und Wechselwirkungen, Interdisziplinärer Leitfaden als Planungshilfe zur Nutzung energetischer, klimatischer und gestalterischer Potenziale sowie zu den Wechselwirkungen von Gebäude, Bauwerksbegrünung und Gebäudeumfeld. TU Darmstadt, 2013

Schmauck, S., 2019: Dach- und Fassadenbegrünung – neue Lebensräume im Siedlungsbereich, Fakten, Argumente und Empfehlungen, Bundesamt für Naturschutz ,Leipzig. https://www.bfn.de/sites/default/files/BfN/service/Dokumente/skripten/skript538.pdf

Schenzl Guidó születésének bicentenáriuma – A tudós, szerzetes, tanár

Baranka Györgyi
Országos Meteorológiai Szolgálat, baranka.gy@met.hu

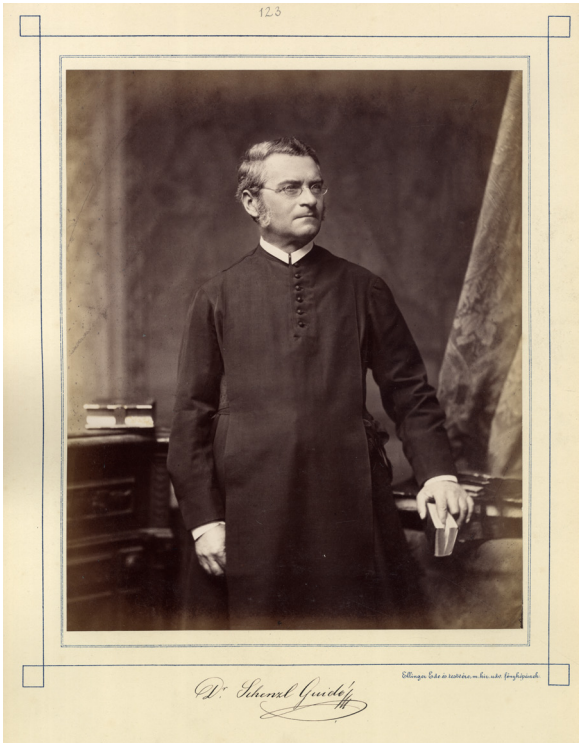
A kétszáz éve született Schenzl Guidó Magyarországon kifejtett sokoldalú tevékenységével két, mára már nagymúltú intézmény alapító igazgatója lett. A meteorológiai és földmágnesesség mérések területén kifejtett munkássága megalapozta e tudományterület továbbfejlődését. Személyében a magyar oktatás és tudományos élet kimagasló személyiségét tisztelhetjük.

Schenzl Guidó (*1. ábra*) születésének bicentenáriumát ünnepeljük 2023. szeptember 28-án. Ezen esemény megemlékezésének jogát három nagy múltú, nagy hagyományokkal rendelkező intézmény is teljes joggal magáénak vallhatja. Az egyik a mai budapesti Toldy Ferenc Gimnázium, a korabeli budai főreáliskola, melynek Schenzl első igazgatója, természetrajz és természettan tanára volt. Az 1854-ben alapított intézmény egyike Pest-Buda legrégibb gimnáziumainak. A 19. század derekán épített impozáns neogótikus épület a mai napig is meghatározó része a budai Vizivárosi látképének. Jelenleg is érvényes az a megállapítás, hogy a gimnázium oktatási színvonala hosszú évtizedek óta töretlen, hiszen a középfokú oktatási intézmények rangsorában folyamatosan előkelő helyen végez, évről-évre az ország tíz legjobb gimnáziumai között szerepel.

A másik intézmény, amely Schenzl Guidó érdemeiről méltán megemlékezhet, az Országos Meteorológiai Szolgálat, mely jogelődjének, a Magyar Királyi Meteorológiai és Földelejességi Intézetnek, első igazgatója volt. A több mint 153 éve létrehozott szervezet alapítójaként Schenzl maradandó érdemeket szerzett a meteorológiai és földmágneses mérések elindításában és a mérések területi kiterjesztésében az egész monarchiabéli Magyarország területére.

A harmadik közösség, mely a bicentenáriumról megemlékezik az Admonti Apátság szerzetesrendje. A bencés rendi apátságot 1074-ben alapították Ausztriában, Felső-Stájerországban. A klastrom a világ legnagyobb kolostori könyvtárával, ősnyomtatványokkal, modern képtárral, valamint gazdag természettudományi gyűjteménnyel rendelkezik. Ebből a gyönyörű természeti környezetből, a hit, a történelem, az irodalom és a tudomány fellegvárából indult Schenzl Guidó életútja. Mindhárom intézménynek vezetője, kettőnek alapító igazgatója, míg napjainkban a majd 950 éves múlttal rendelkező Admonti Apátságnak 61. apátja volt. Az is bizonyítja, hogy ezen intézmények életében maradandót alkotott, és személyét tisztelet övezte, hogy ennyi év távlatából még mindig megemlékeznek Schenzl Guidó születésének és halálának évfordulóiról.

1823. szeptember 28-án született a felső-stájerországi Haus községben Johann Hieronymus Schenzl néven. Gimnáziumi tanulmányait Judenburgban kezdte, és Grazban fejezte be. 1841-ben lépett be

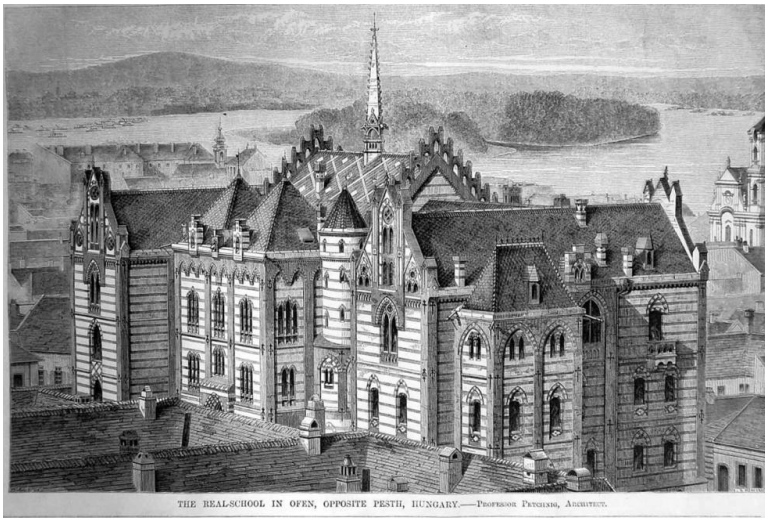


1. ábra. Schenzl Guidó (Ellinger Ede fotója 1881-ből a Magyar Tudományos Akadémia katalógusából).

az admonti bencés rendbe, ahol szerzetesi névként vette fel a Guidó nevet. A természettudományos érdeklődésű fiatalt az apátságból a grazi egyetemre küldték, ahol kémiai és fizikai tanulmányokat folytatott. „Bölcseleti doktorként" tért vissza a rendházba, de már 1850-től a marburgi főgimnáziumba helyezték ki tanítani. Az osztrák oktatásügyi miniszter rendelkezésére 1851-ben küldték Budára, a királyi katolikus főgimnáziumba. Ez nem volt szokatlan a Bach-korszak idején, amikor az oktatásügy birodalmi hatáskörbe tartozott, és az iskolák felügyeletét Bécsben látták el. Az oktatás nyelve az egész birodalom területén a német volt, így nyelvi nehézséget nem jelentett Guidó számára a tanári kinevezésnek eleget tennie Budán.

A Budai Főreáltanoda első igazgatója

Egy új iskola létrehozását rendelték el 1854-ben Budai Császári Királyi Főreáltanoda, röviden budai főreál néven. Az iskola új impozáns épületét a pesti főreál rajztanára, Petschnig János (1821–1897) tervezte. 1859-ben adták át a nagyszabású többemeletes neogótikus stílusú iskolaépületet, melynek tetején levő huszártorony kimagaslott a környék földszintes házai közül. Már 1860-ban nemzetközi visszhangja

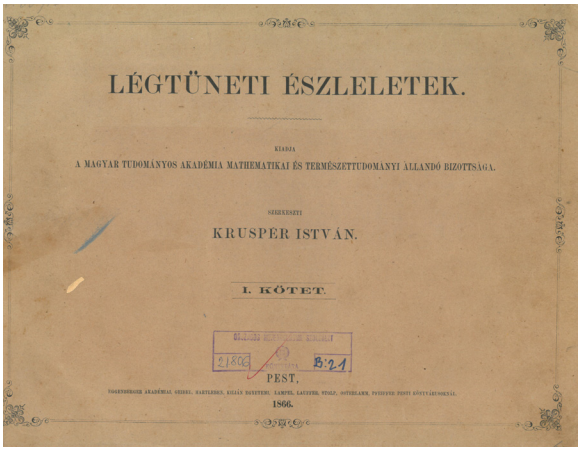


2. ábra. A budai főreáliskola fametszetű képe (Benjamin Sly rajza és John Smith Heaviside metszete, The Builder, 1860).

volt az épületnek, hiszen a „The Build" című londoni építészeti újság már beszámolt a létesítményről, és a *2. ábrán* látható képet közölte róla. Különösen a környezetbe való beilleszkedését dicsérte: „Jól elhelyezkedő magaslaton áll, kellemes hatást kelt a Duna felől nézve, ahonnan több szintet emelkedik."

Az oktatás 1855-ben kezdődött meg, iskolaigazgatónak a még csak 32 éves Schenzl Guidót nevezték ki. Természetrajzot, matematikát, fizikát tanított, és az iskola gazdasági ügyeit is intézte. Figyelme a pedagógiai munka mellett a tudományos tevékenységre is kiterjedt. Itt az iskola kertjében jelölte ki a meteorológiai és mágneses megfigyelésekre alkalmas helyet, és korszerű mérőeszközök beszerzéséről is gondoskodott. A műszerek költségeit a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) állta, és az így létrejött akadémiai észlelde a kor tudományos igényeinek mindenben eleget tevő megfigyelőállomásként működött. Az 1861-től 1870-ig végzett megfigyelések az Akadémia kiadásában jelentek meg magyar és latin nyelven, és a „Légtüneti észleletek„ dallamos, széphangzású címet viselték. A kötetben fellehető az időjárási elemek a maitól eltérő elnevezése, – mint például delejes észleletek, hőmérsék, légnyomat, páranyomat, szél erő, felhő huzam, stb. – a magyar meteorológiai szaknyelv kialakulása és fejlődése szempontjából is rendkívül érdekesek (*3. ábra*).

Schenzl már több, mint 150 évvel ezelőtt is tudta, hogy nemcsak a műszeres mérés pontos elvégzése fontos követelmény, hanem a mérési eredményeket közre is kell adni. Egyrészt kezdetben továbbította az eredményeket a meteorológiai és földmágneses mérések bécsi központjába, másrészt a részletes


LÉGTÜNETI ÉSZLELETEK.

KIADJA

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA MATHEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁGA.

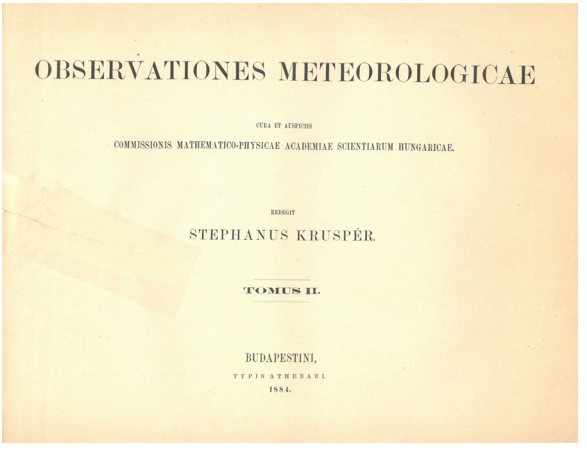
SZERKESZTI

KRUSPER ISTVÁN.

I. KÖTET.

PEST,

1866.


OBSERVATIONES METEOROLOGICAE

CURA ET AUSPICIIS

COMMISSIONIS MATHEMATICO-PHYSICAE ACADEMIAE SCIENTIARUM HUNGARICAE.

REDIGIT

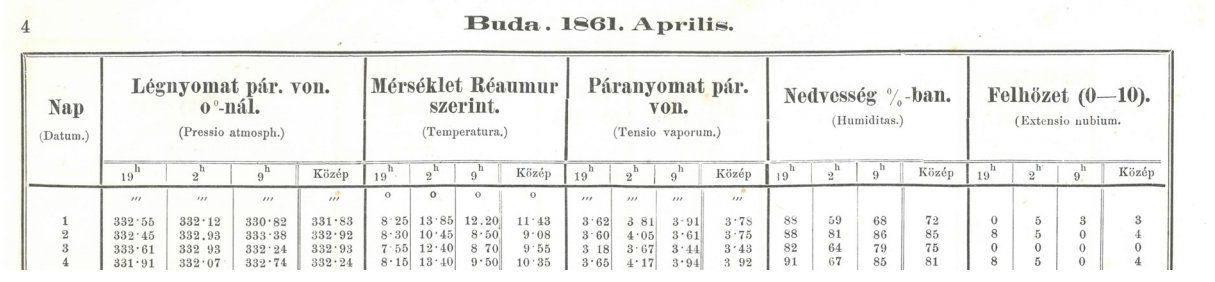
STEPHANUS KRUSPÉR.

TOMUS II.

BUDAPESTINI,

TYPIS ATHENAEI

1884.


4 **Buda. 1861. Aprilis.**

Nap (Datum.)	Légnyomat pár. von. 0°-nál. (Pressio atmosph.)				Mérséklet Réaumur szerint. (Temperatura.)				Páranyomat pár. von. (Tensio vaporum.)				Nedvesség %-ban. (Humiditas.)				Felhözet (0—10). (Extensio nubium.)			
	19h	2h	9h	Közép	19h	2h	9h	Közép	19h	2h	9h	Közép	19h	2h	9h	Közép	19h	2h	9h	Közép
	'''	'''	'''	'''	°	°	°	°	'''	'''	'''	'''								
1	332·55	332·12	330·82	331·83	8·25	13·85	12.20	11·43	3·62	3·81	3·91	3·78	88	59	68	72	0	5	3	3
2	332·45	332.93	333·38	332·92	8·30	10·45	8·50	9·08	3·60	4·05	3·61	3·75	88	81	86	85	8	5	0	4
3	333·61	332 93	332·24	332·93	7·55	12·40	8 70	9·55	3 18	3·67	3·44	3·43	82	64	79	75	0	0	0	0
4	331·91	332·07	332·74	332·24	8·15	13·40	9·50	10·35	3·65	4·17	3·94	3 92	91	67	85	81	8	5	0	4

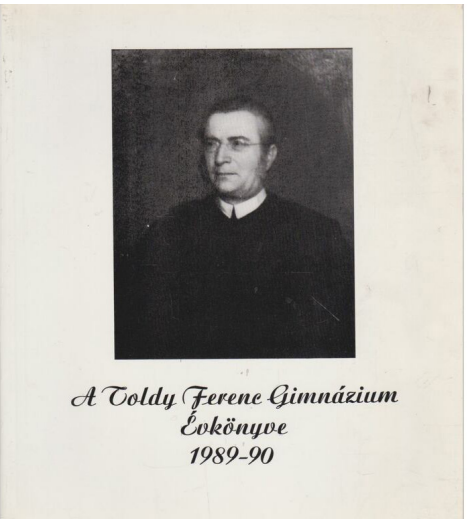
3. ábra. Légtüneti észleletek I. és II. kötetének borítója és részlet a méréseket tartalmazó táblázatból.

adatokról közleményt is kiadott a helyi lapokban, ezáltal mindenki számára megismerhetővé, hozzáférhetővé tette azokat. Például a Budapesti Közlöny 1867-es számában a tőzsdei hírekkel egy oldalon jelentek meg a budai főreáliskola kertjében végzett, számos meteorológiai elemre kiterjedő megfigyelések.

Schenzl az iskola életét, tanítványai sorsát később is figyelemmel kísérte, hiszen már a meteorológiai intézet igazgatójaként hozta létre alapítványát 1880-ban, a budai reáliskola szegénysorsú diákjainak támogatására, 2000 korona értékben. Az iskola azóta is hűen őrzi emlékét, halálának 100 éves évfordulójára megjelent iskolai évkönyv borítóján (*4. ábra*) Schenzl Guidó Löschinger Vilmos festőművész által készített képmása látható, mely az iskolaigazgató szobájában több, mint 100 éve függ.

A Magyar Királyi Meteorológiai és Földdelejességi Intézet első igazgatója

Az Osztrák-Magyar Monarchiában az 1867-es kiegyezés után a magyar intézmények fokozatosan megkezdték a Bécsről való leválást, egymás után sorra jöttek létre a független magyar közhivatalok. 1868-ban Schenzl Hunfalvy Jánossal (1820–1888) kidolgozta a felállítandó Meteorológiai és Földdelejességi Intézet szervezeti szabályzatát. Két évvel később – 1870. április 8-án – Ferenc József aláírta az új intézet alapító okiratát. A szervezet élére – az akadémia ajánlásával – 1870. július 12-én Schenzl Guidót nevezték ki. Az intézet mérési programja már ekkor igen széles skálát ölelt fel. Nem csoda, hogy a munkát Schenzl alig győzte, ezért szakítania is kellett a tanári állásával.



4. ábra. A Toldy Ferenc Gimnázium Évkönyve Schenzl Guidót ábrázoló festménnyel.

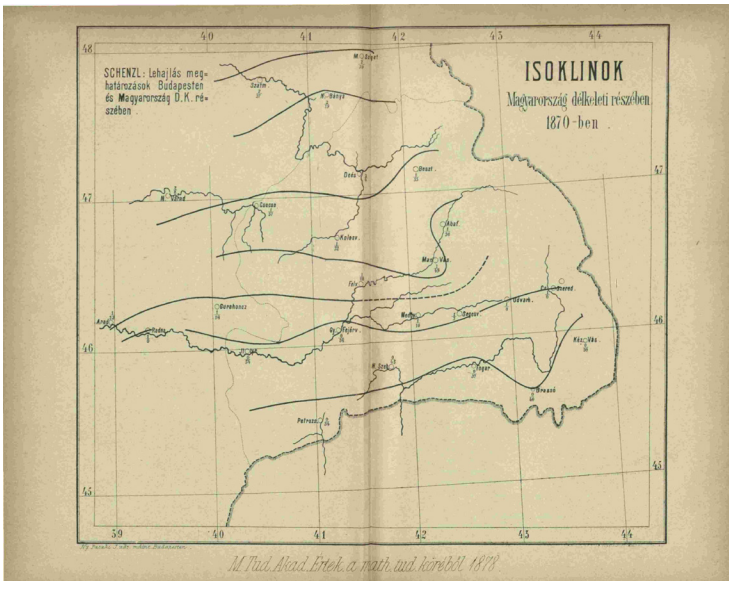
Kezdetben csak a budai főreál területén folytak a mérések, de idővel az ország különböző vidékei is bekapcsolódtak a mérőhálózatba. 1871 óta szerkesztette a Magyar Királyi és Földdelejességi Intézet évkönyveit, melyben a meteorológiai és geomágneses mérések eredményeit adta közre. Az első kötet jelentőségét az adja meg, hogy abban foglalta össze az intézet felállítása előtt Magyarországon végzett addigi természettudományos megfigyeléseket.

Az 1830-as évektől kezdődően Alexander von Humboldt (1769–1859) kezdeményezésére világszerte geomágneses obszervatóriumok létesültek. A földmágneses mérések elsődleges célja a mágneses tér területi változásának feltérképezése volt. Az első méréseket osztrák-magyar területen Karl Kreil (1798–1862), a bécsi Központi Meteorológiai Intézet igazgatója végezte 1843–1858 között, ekkor Magyarország területére 52 mérőpont esett. Schenzl 1863-ban az akadémia támogatásával kapott egy utazó magneto-teodolitot, amellyel a magyarországi és az erdélyi földmágnesességi viszonyokat tanulmányozta. A kutatással töltött 16 év alatt a monarchiabeli Magyarország egész területét beutazta. Élete fő műve az „Adalékok a Magyar Korona Országaihoz tartozó országok földmágnesességi viszonyainak ismeretéhez" 1881-ben jelent meg, melyben a többéves szorgalmas munka eredményeit foglalta össze (*Schenzl*, 1881). Nevéhez már 117 mérőponton elvégzett földmágneses mérés fűződik.

Schenzl a rendelkezésre álló műszerekkel a budai reáltanoda területén akadémiai észleldét hozott létre. Az akadémia által kitűzött, elvégzendő feladatot az alábbi módon foglalták össze az egyik társulati ülésen: „Schenzl Guidó úr, az országos meteorologiai és földdelejességi intézet igazgatója a következő feladat megoldásával bízatott meg: „meghatározni a magyar birodalom földdelejességi állandóit a birodalom minden részében, azokat átszámítani az 1870-ik évi időszakra, azon változásokat kideríteni, melyek a föld delejességi (isoklin, isogon, isodynam) vonalakban húsz év alatt történtek, az eddigi mérésekben mutatkozott szabálytalanságokat beható vizsgálat alá vetni, s eddigi, valamint még ezután lesz-közlendő mérései alapján, Magyar- és Erdély-, Horvát- és Tótország magneto-graphiai térképét elkészíteni. Tisztelet-díj 1500 frt." (*Szily* és *Petrovits*, 1873). A geomágneses tér jellemzésére szolgáló mennyiségek ismertetése a Kislexikonban található.

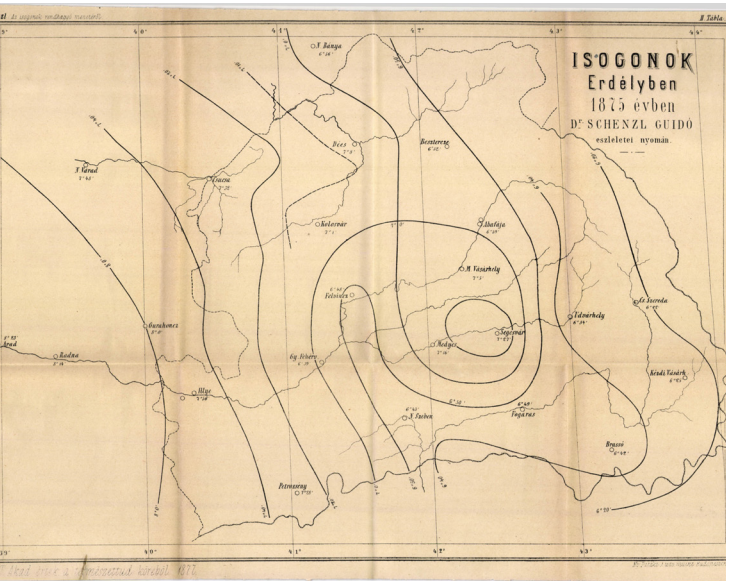
Schenzl munkásságából számos könyv és tanulmány született, valamint nevéhez köthető az Intézet magyar és német nyelvű Évkönyvének az elindítása is. A Magyar Királyság területén történt meteorológiai és földmágnesességi mérések évente jelentek meg nyomtatásban, amelyeket rendszeresen megküldték a különböző könyvtáraknak, külföldi partner intézeteknek, egyetemeknek és a téma iránt érdeklődőknek. 1876-ban Schenzl Guidót a meteorológiai évkönyvek kiadásáért a Magyar Tudományos Akadémia „Nagyjutalmával" tüntette ki. Az évente odaítélhető díjat még Széchenyi István alapította 1836-ban a tudományterületek kiemelkedő produktumainak díjazására.

Szabó Józsefnek (1822–1894), a magyar geológus iskola megteremtőjének ajánlásával a Magyar Tudományos Akadémia 1867. január 30-án levelező tagjának választotta Schenzl Guidót. Székfoglaló előadását a földmágneses mérésekből, nevezetesen a „A magnetikus lehajlás (inclinatio) megméréséről" tartotta. Rendes taggá 1876. július 8-án nevezték ki, értekezése a „Magnetikus lehajlás meghatározások Magyarország délkeleti részében" címet viselte (*Schenzl*, 1877). Diszszertációjában a szemléltetés kedvéért összefoglaló térképeket rajzolt: „Az inclinatió térbeli elosztásának jobb áttekinthetése végett, az 1870-re reducált adatok mappában rakattak fel, és megszerkesztettek az isoklin vonalak. (Térkép.)" (*Schenzl*, 1878) (*5. ábra*).



5. ábra. Részlet Schenzl akadémiai értekezéséből.

A többéves terepi méréssorozatok elvégzése után sorra születtek a tudományos művek, publikációk, amelyekben a lehajlást meghatározások szerepelnek Budapest és Magyarország délkeleti részére (*5. ábra*), illetve Erdély területére (*6. ábra*) vonatkozóan. A mérések során a megfigyelt elemekben talált anomáliákat geológiai okokra vezette vissza. Szabó



6. ábra. Izogonok alakulása Erdélyben (Schenzl, 1877).

Józseffel történő konzultáció során arra jutottak, hogy a vizsgált helyeken a környezettől eltérő mágnesességgel rendelkező kőzetek fordulnak elő, és azok okozzák a mágneses tér zavarait. Ilyen területek voltak: Selmecbánya-Losonc, Újvidék mellett a Fruska-Gora hegység és Erdély területe. A monarchiabeli Magyarország területén 117 pontban elvégzett földmágneses mérések térben is időben oly részletesek és kiterjedtek voltak, amelyek e korszakban ritkaságszámba mentek.

7. ábra. A csapadékmennyiség átlagos eloszlása Magyarországon (Shenzl, 1874).

Igazgatósága alatt a földdelejes mérések mellett a meteorológiai mérések is térben és időbeli gyakoriságban folyamatosan bővültek. 1874-ben a Magyar Királyság hőmérséklet, légnyomás és csapadék viszonyait (*7. ábra*) színes térképeken ábrázolta (*Schenzl*, 1874). Az izovonalas térképek előállítását részletes számítások előzték meg. Ekkor Magyarország területén a hőmérséklet eloszlását 17 állomás adatai alapján határozta meg, míg a csapadékmennyiség területi eloszlásához felállított kritériumaihoz 30 állomás adatait találta megfelelőnek (*Schenzl*, 1874). A térkép tanulmányozásához megjegyzendő, hogy a csapadékot abban az időben még centiméterekben mérték. A mérőhelyek száma a monarchiabeli Magyarország méreteihez és eltérő klimatikus területeihez viszonyítva igen csekély volt. Schenzl érdeme, hogy egy évtized leforgása alatt a mérőpontok száma – kivételes szervezőképességének köszönhetően – jelentősen megnőtt. Kiterjedt levelezéssel vonta be az észlelői feladatokba az egyetemeket, iskolákat, tanárokat, egyházi tanítókat. A minisztériumokon keresztül állami hivatalnokok, vasúti állomásfőnökök, földműves és építészeti egyletek tagjai, erdészeti szakemberek, az országos főerdőmesterek, folyammérnöki hivatalnokok, állami közmunka és közlekedési minisztérium alá eső emberek csatlakoztak nagy lelkesedéssel ehhez a feladathoz. Az eredményről így ír: „Ezen vállvetett egyesült fáradozásnak köszönhetjük azt, hogy az 1884-ik év végén kétszázharmincz esőmérő állomás fölött rendelkeztünk, holott a meteor. intézet életbe-léptetésekor, azaz: az 1870-ik év végén számuk csak harminczöt volt.” (*Schenzl*, 1885). Intézetünk nyilvántartása szerint a meteorológiai mérőállomások száma az alapítás évében, 1870-ben 42 volt, míg Schenzl igazgatói székből való távozásának idején, 1886-ban 227 csapadékmérő állomással rendelkeztünk, amelyből 186 klimatológiai mérőprogrammal is működött.

Figyelmet fordított a tudományág nemzetközi kapcsolatainak kiépítésére, ápolására is. Képviselte hazánkat az 1879-ben Rómában megtartott Nemzetközi Meteorológiai Kongresszuson. Az itt készült csoportképen (*8. ábra*) a korszak leghíresebb tudósainak társaságában láthatjuk. Ekkor még a természettudomány szakterületei nem különültek el szigorúan egymástól, így csillagászok, földrajzi felfedezők, geofizikusok, matematikusok, fizikusok, kémikusok, szeizmológusok, meteorológusok, növény- és állat-fenológiai megfigyeléseket végzők, műszerek tervezésével foglalkozók szakemberek egyaránt előfordultak az egyes intézmények élén. A kongresszus résztvevői közül kiemelhetjük Dimitrij Mengyelejevet (1837–1907),

orosz kémikust és fizikust; a norvég meteorológiai iskola megalapítóját, Henrik Mohn-t (1835–1916); valamint Julius von Hann-t (1839–1921), osztrák meteorológust, akit a modern meteorológia atyjának is tekintenek. A 19. század végén, mind a fizikában, mind a légkörfizika tudományában a német nyelvterület tudósai játszottak jelentős szerepet a tudományos közéletben nemcsak európai, hanem világviszonylatban is. Ebbe a társaságba könnyen beilleszkedett az osztrák Schenzl Guidó is. Az egyre nagyobb számban létrejövő nemzeti intézmények együttműködésének, a tudományos kapcsolatainak, valamint a természettudományos megfigyelések adatcseréjének az alapjait 1873-ban fektették le a Meteorológiai Kongresszus létrehozásával.

01 Pietro BLASERNA, I *09* Pietro TACCHINI, I *17* GRASSI, (I) *25* Wilhelm von BEZOLD, D *33* Carl WEIHRAUCH, RUS
02 Michele S. de ROSSI, I *10* Karl W. ZENGER, CZ *18* Dimitrij MENGYELEJEV, RUS *26* Guido SCHENZL, H *34* R. MÜLLER, CH
03 Guiseppe PISATI, I *11* J.C. de BRITO CAPELLO, P *19* Maurits SNELLEN, NL *27* Gustav HELLMANN,D *35* Robert RUBENSON, S
04 Filippo CECCHI, I *12* Lorenzo RESPIGHI, I *20* Franz PAUGGER, CR *28* Eleuthère MASCART, F *36* Henrik MOHN, N
05 Josef LORENZ von Liburnau, A *13* J. KOKIDES, GR *21* Arthur AUWERS, D *29* Julius von HANN, A *37* Robert Henry SCOTT, GB
06 Cecilio PUJAZÓN y Garcia, E *14* Costantino PITTEI, I *22* Francesco DENZA, I *30* Carl WEYPRECHT, A *38* Carl BRUHNS, D
07 Jean-Charles HOUZEAU, B *15* Antonio AGUILAR y Vela, E *23* Niels HOFFMEYER, DK *31* Emile PLANTAMOUR, CH
08 Georg (von) NEUMAYER, D *16* Henry J.S. SMITH, GB *24* Giovanni CANTONI, I *32* Heinrich (von) WILD, RUS

8. ábra. Az 1879-ben Rómában megtartott Nemzetközi Meteorológiai Kongresszus résztvevői (Tetzlaff et al., 2008).

Schenzl számos nemzetközi elismerésben és kitüntetésben részesült. 1871-ben a Moszkvai Cári Természettudományos Társaság rendes tagja lett, 1875-ben Párizsban a Földrajztudományok Nemzetközi Kongresszusának díszokmányát és aranyérmét érdemelte ki tudományos tevékenységével. 1883-ban a Velencei Földrengési Kongresszuson is kitüntették. 1886-ban pedig – hazánkból való távozásakor – magyarországi tudományos tevékenységének elismeréseként az osztrák császári vaskoronarend 3. osztálya kitüntetést vehette át.

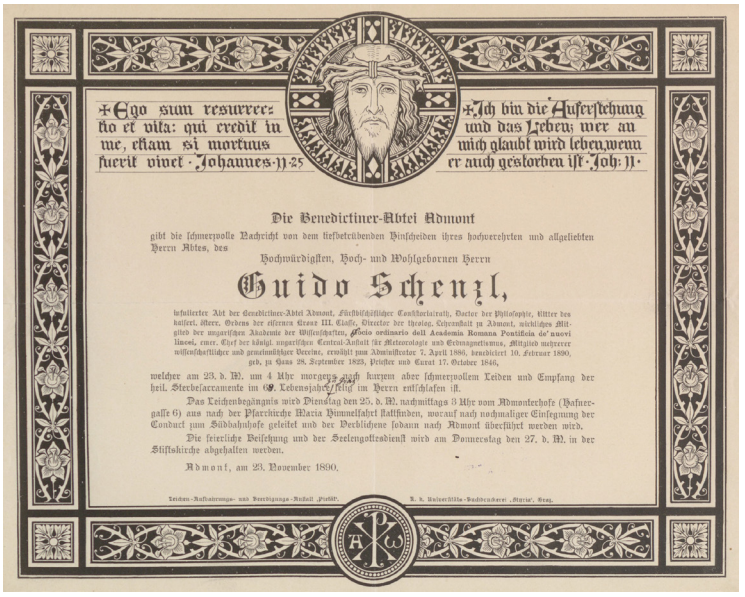
Az Admonti Apátság 61. apátja

Schenzl Guidó életét keretbe foglalták az Admonti Apátságban eltöltött évek. 1846 és 1848 között segédlelkész volt itt, és ellátta a közeli plébániákat. Budára történő kinevezése után többször is hazalátogatott. Feljegyzések vannak arról, hogy az 1880-ben megjelent Admonti Apátság könyvtárát bemutató „Die Stiftsbibliothek zu Admont" című mű egy példányát Schenzl felajánlotta a Magyar Tudományos Akadémiának. A könyv jelenleg is megtalálható az Akadémia Könyvtárában, melyet Schenzl magán adományaként tartanak nyilván.

1886-ban, harmincegy évnyi magyarországi tartózkodás után a bencés rend visszahívta Admontba, ahol az apátság adminisztrátoraként azon munkálkodott, hogy a zilált gazdasági ügyeket rendbe hozza. Magyarországról történő távozása után is folyamatos kapcsolatban állt a magyar tudományos közélettel. Barátság fűzte Konkoly-Thege Miklós csillagászhoz, aki Schenzl ajánlásával lett az MTA tiszteletbeli tagja. 1890-ben Konkoly-Thege Schenzl nyomdokaiba lépett, hiszen néhány viszontagságos év után ő lett a Meteorológiai és Földdelejességi Intézet új igazgatója. Ekkor újabb lendületet vettek a mágneses mérések, melyek már Konkoly-Thege ógyallai birtokán folytatódtak.

Admontban Schenzlt 1890. februárjában avatták apáttá, azonban nem sokáig tölthette be ezt a tisztséget, mert 1890. november 23-án Grazban hirtelen meghalt. Az apátság a *9. ábrán* látható díszes gyászjelentéssel tudatta 61. apátjának halálhírét a magyar tudományos közélettel.

Több emberöltő távlatából idéztük fel Schenzl Guidó, a tudós, szerzetes, tanár alakját. Nem könnyű egy a XIX. században élt természettudós személyiségét és ilyen sokrétű munkásságát összefoglalni. Ezért átadjuk a szót pályatársának, személyes jó ismerősének a természettudós és tudománytörténész Heller Ágostonnak, aki 1870-től 27 évig tanított a budai főreálban, és Schenzl igaz barátjának tartotta magát. Schenzl halála


Ego sum resurrectio et vita: qui credit in me, etiam si mortuus fuerit vivet. Johannes 11. 25

Ich bin die Auferstehung und das Leben; wer an mich glaubt wird leben, wenn er auch gestorben ist. Joh. 11.

Die Benedictiner-Abtei Admont

gibt die schmerzvolle Nachricht von dem tiefbetrübenden Hinscheiden ihres hochverehrten und allgeliebten Herrn Abtes, des

Hochwürdigsten, Hoch- und Wohlgeborenen Herrn

Guido Schenzl,

infulierter Abt der Benediktiner-Abtei Admont, Fürstbischöflicher Consistorialrath, Doctor der Philosophie, Ritter des kaiserl. österr. Ordens der eisernen Krone III. Classe, Director der Sternwarte zu Admont, wirklichen Mitglied der ungarischen Akademie der Wissenschaften, Socio ordinario dell Academia Romana Pontificia de' nuovi Lincei, emer. Chef der königl. ungarischen Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Mitglied mehrerer wissenschaftlicher und gemeinnütziger Vereine, geweiht zum Abtbischofe 7. April 1886, benediciert 10. Februar 1890, geb. zu Gaya 28. September 1823, Priester und Cleriker 17. October 1846,

welcher am 23. d. M. um 4 Uhr morgens nach kurzem aber schmerzvollem Leiden und Empfang der heil. Sterbesacramente im 67. Lebensjahre selig im Herrn entschlafen ist.

Das Leichenbegängnis wird Dienstag den 25. d. M. nachmittags 3 Uhr vom Admonterhofe (Hafnergasse 6) aus nach der Pfarrkirche Maria Himmelfahrt stattfinden, worauf nach nochmaliger Einsegnung der Conduct zum Südbahnhofe geleitet und der Verblichene sodann nach Admont überführt werden wird.

Die feierliche Beisetzung und der Seelengottesdienst wird am Donnerstag den 27. d. M. in der Stiftskirche abgehalten werden.

Admont, am 23. November 1890.

9. ábra. Schenzl Guidó gyászjelentése (forrás: MTA archívum).

után a Magyar Tudományos Akadémián megtartott búcsúbeszédét e szavakkal zárta: „Ami hazánk klimatológiai és földmágnességi viszonyainak kutatása dolgában történt, az túlnyomó részben Schenzl érdeme. Ő volt egyszersmind az, aki mindazt, ami e téren korábban történt, pontosan és áttekinthetően összeállította és közzétette. Aki majd egy későbbi korban Magyarország fizikai viszonyai kutatásának történetét meg akarja írni, az könyvének első lapján Schenzl nevét és e téren kifejtett tevékenységét fogja megemlíteni." (*Heller Á.*, 1892). Valóban, az obszervatóriumi meteorológiai és földmágneses észlelések magyarországi történetének egyik leghosszabb periódusa (1861-1886) fűződik a nevéhez.

Idézzük fel továbbá azokat a sorokat, amelyeket Schenzl még magyarországi tevékenységének kezdetén, 1872-ben készített önéletrajzában írt: „Szerencsésnek érzem magam, hogyha a Magyar Nemzet iránt, amelyik oly sok bizalommal jött elibém, igaz szeretetemet és hálámat avval mutathatnám ki, hogy kevés erőmet teljes egészében a hazai tudomány szolgálatában értékesíteni képes volnék." Ezt a magyar nemzet iránti elkötelezettségének, illetve tudományos hitvallásának is tekinthetjük.

Hogyan vélekedünk róla mi meteorológusok, természettudománnyal foglakozó szakemberek, akik jelenleg annak az intézménynek vagyunk a munkatársai, amelynek ő volt az első igazgatója? Példaképként áll előttünk kierjedt publikációs tevékenysége, a monarchiabeli tudományos közéletben kifejtett aktivitása, precíz adatközlése, az expedíciós mérések fáradhatatlan lebonyolítása, mindenre kiterjedő figyelme és az a heroikus munka, amellyel megfigyelőhálózat bővítését végezte. Evidencia volt számára a meteorológiai adatokhoz való szabad hozzáférés biztosítása, hiszen a mérési eredmények közzétételével, évkönyvek kiadásával, a heti, napi adatok újságokban való megjelentetésével azokat mindenki számára elérhetővé tette.

Az utókor az emlékét állami kitüntetés létrehozásával is őrzi. Az 1995-ben alapított Schenzl Guidó Díjat, a legmagasabb meteorológiai kitüntetést minden évben a Meteorológiai Világnap (március 23.) alkalmával adják át. A rangos elismerést a meteorológiai területén kimagasló tudományos, kutatási és szakmai eredményeket elért két meteorológusoknak ítéli oda a szakmai grémium.

Irodalomjegyzék

Heller Á., 1892: Dr. Schenzl Guidó emlékezete. *Akadémiai Értesítő, III. kötet*, *1. füzet*, 1–10 oldal,

Schenzl G., 1867: Magnetikus lehajlás (inclinatio) megméréséről. Akadémiai székfoglaló értekezés. Eggenberger, Pest.

Schenzl G., 1874: Időjárási viszonyok Magyarországban 1871-ik évben különös tekintettel a hőmérsékre és csapadékra. Értekezések a természettudományok köréből (5. 5). Eggenberger, Budapest.

Schenzl G., 1877: Isogonok rendhagyó menetéről Magyarország erdélyi részeiben. *Értekezések a Természettudományok köréből, 8. kötet 1. szám*, 1-64.

Schenzl, G., 1878: Lehajlás-meghatározások Budapesten és Magyarország délkeleti részében. Budapest, 1878. M.T. Akadémia Könyvkiadó Hivatala, Budapest.

Schenzl G., 1881: Adalékok a Magyar Koronához tartozó országok földmágnességi viszonyai ismeretéhez. Magy. Term. Tud. Társ., Budapest.

Schenzl, G., 1885: A magyar korona országainak csapadékviszonyai. Egy esőzési térképpel. Budapest, 1885. Kiadja a meterologiai és földdelejességi magyar kir. központi intézet.

Szily K. és *Petrovits Gy.*, (Szerk.) 1873: Társulati ügyek, *Természettudományi Közlöny,* 5. évf. 41-52 füzet 78. oldal, Kiadja a K. M. Természettudományi Társulat, Pest

Tetzlaff G., Lüdecke, C. and *Behr, H. D.*, 2008: 125 Jahre Deutsche Meteorologische Gesellschaft Festveranstaltung am 7. November 2008 in Hamburg., Offenbach am Main 2008, Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes.

The Builder (ed. *Godwin, G.*) 1860: Vol. 18 No. 928 pp. 737, Publishing Office, London, York Street, Covent Garden

Schenzl Guidó bicentenárium

Szabó Bernadett
Országos Meteorológiai Szolgálat, szabo.b@met.hu

Schenzl Guidó osztrák származású bencés szerzetes, meteorológus és akadémikus volt a Meteorológiai és Földdelejességi Magyar Királyi Központi Intézet első igazgatója. 2023. szeptember 28-án, születésének 200. évfordulója alkalmából az Országos Meteorológiai Szolgálat – tisztelegve a nagy elöd előtt – bicentenáriumi ünnepséget tartott, melynek keretein belül átadásra kerültek a Schenzl Guidó-díjak, a Pro Meteorológia emlékplakettek, valamint a Miniszteri Elismerő Oklevelek is. Az elismeréseket Lantos Csaba energiaügyi miniszter adta át.

Az ünnepséget Szanka Gábor Gyula az OMSZ elnöke nyitotta meg. Elnök úr köszöntőjében felidézte a múlt sikereit, ezzel tisztelegve az alapító előtt. Az elődök munkájának méltatása mellett kifejtette, hogy a szakmai fókusz ugyan megváltozott, de az erős alapoknak köszönhetően az OMSZ kiállta az idő próbáját, és maradéktalanul eleget tesz a jelenkor igényeinek és kihívásainak.

Elnök úr ünnepi köszöntőjét követően Lantos Csaba energiaügyi miniszter úr köszöntőjét hallgathatták meg az egybegyűltek. Beszédében hangsúlyozta, hogy az elmúlt több mint 150 évben az OMSZ nemzetközi szinten is fontos szereplőjévé vált a meteorológia világának. Az OMSZ munkája mára messze túlmutat az adat- és információgyűjtésen, hangsúlyos szerepe van a kutatás-fejlesztésnek és az elemzésnek, amivel a szervezet hozzájárul a magyar gazdaság fejlődéséhez és az energetikai rendszer átalakításához.

A beszédek után két előadás keretében emlékeztünk meg a nagy elődről. Az első előadó dr. Baranka Györgyi volt, aki T. Puskás Mártával közösen készített „A tudós, szerzetes, tanár” című előadásában Schenzl Guidó munkásságáról emlékezett meg, kiemelve az Országos Meteorológiai Szolgálat első igazgatójának heroikus szervező munkáját és szakmai tevékenységét, mellyel megteremtette és tudományos alapokra helyezte a meteorológiát hazánkban. A következő előadásban a Toldy Ferenc Gimnázium igazgatója, Porogi

Szanka Gábor Gyula, az OMSZ elnöke köszönti a vendégeket.

Lantos Csaba, energiaügyi miniszter is beszédet mondott a rendezvényen.

András „A Budai Reáliskola élén” című előadásában Schenzl Guidóról az iskolai oktató-nevelő munkája kapcsán emlékezett meg, méltatva a nagy elődöt.

A Schenzl Guidó bicentenárium kitűnő alkalom volt arra, hogy köszönetünket és elismerésünket fejezzük ki a szakterületeken évtizedek alatt kiemelkedő munkát végző kollégáinknak, akik elhivatottságukkal, szakértelmükkel hozzájárultak a meteorológia tudományának fejlődéséhez. Lantos Csaba miniszter úr és Szanka Gábor Gyula elnök úr adták át a kitüntetéseket.

Először a Schenzl Guidó-díjakat adták át.

Schenzl Guidó-díjban részesült:

Buránszkiné dr. Sallai Márta okleveles meteorológus, az Országos Meteorológiai Szolgálat Pályázati és Közbeszerzési Osztályának vezetője. Példamutató szakmai, vezetői és tudományos tevékenysége kiemelkedő mértékben járult hozzá az OMSZ mindenkori fejlődéséhez, hazai és nemzetközi elismeréséhez. Meghatározó szerepet játszott a külső partnerekkel történő együttműködések kialakításában és gondozásában, a szakmai utánpótlás nevelésében, valamint az OMSZ népszerűsítésében.

Dr. Unger János matematika-földrajz szakos középiskolai tanár, aki a Szegedi Tudományegyetem Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszékén egyetemi tanár, 1990-ben kezdett dolgozni az Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszéken tanársegédként, majd adjunktusként és docensként, 2013 óta pedig egyetemi tanárként. 2007–2022 között a tanszék vezetője volt. A hazai városklíma-kutatás kiemelkedő alakja és iskolateremtő tevékenysége is kiemelkedő.

Pro Meteorológia emlékplakettet kapott:

Dr. Breuer Hajnalka okleveles meteorológus, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Meteorológiai Tanszék adjunktusa, a hazai meteorológusképzésben és tehetséggondozásban betöltött lelkiismeretes és önzetlen munkájáért, a felszín-légkör kölcsönhatások területén végzett kiemelkedő kutatási tevékenységért, valamint a szakmai közéletben vállalt szerepéért.

Büki Richárd okleveles meteorológus, a Magyar Honvédség Légierő Parancsnokság Meteorológiai Főnökség főtisztje, a meteorológiai szakmai munkakapcsolatok kialakításáért, ápolásáért és elmélyítéséért, valamint a hazai és nemzetközi, civil és katonai felhasználók oktatása során nyújtott kimagasló teljesítménye elismeréseként.

Labancz Krisztina okleveles meteorológus, az Országos Meteorológiai Szolgálat Nemzeti Emissziós Leltárak Osztályának levegőkémiai szakértője. Meghatározó szerepet játszott az OMSZ háttérszennyezettségi mérőhálózatának irányításában, a levegőkörnyezeti operatív munkában, fejlesztésekben és kutatásokban, az emissziós leltárak szerkesztésében, valamint az Időjárás című tudományos folyóiratban megjelenő cikkek nyelvi lektorálásában. Példamutatóan vett részt az OMSZ népszerűsítésében.

Nyitrai László okleveles meteorológus, az Országos Meteorológiai Szolgálat Távérzékelési Osztály meteorológus elemző szakértője, az időjárás megfigyelése területén végzett sok évtizedes lelkiismeretes, áldozatos tevékenységéért. Munkásságának köszönhetően valósult meg a szondákból kinyert adatok utófeldolgozásának automatizálása, továbbá az automata hálózat működésében előforduló hibák, jelenségek rögzítésére, kezelésére létrehozta a Riasztó és Észrevétel Archiváló Rendszert. A budapesti autoszondázó rendszer telepítése óta annak működtetésében nélkülözhetetlen feladatokat látott el, az ezzel kapcsolatos

Átadásra várnak a díjak.

munkájának egyik kiemelkedő eredménye, hogy megvalósult a rádiószondás felszállási napló készítésének teljes automatizálása.

Miniszteri Elismerő Oklevelet kapott:

Fehér Balázs okleveles meteorológus, az Országos Meteorológiai Szolgálat Időjárás-előrejelző Osztály előrejelző szakértője, „Az időjárás előrejelzéshez kapcsolódó szolgálati feladatok magas színvonalú, lelkiismeretes végrehajtásáért, kiemelkedő verifikációs tevékenységéért." Elkötelezettségéből adódóan a közönség közérthető, szakszerű tájékoztatást kap a várható időjárásról, különböző légköri jelenségek magyarázatáról. Munkájának köszönhetően napi szinten követhető az időjárás-előrejelzések beválása.

Kovács Attila Viktor okleveles meteorológus, az Országos Meteorológiai Szolgálat meteorológiai szolgáltató munkatársa, elkötelezett és eredményes újító munkájáért, az Országos Meteorológiai Szolgálat honlapja agrometeorológiai felületének precíz és alapos fejlesztéséért, az agrometeorológiai elemzésekhez tartozó térképek és grafikonok előállításáért, a hőösszeg számolására szolgáló webes felület és a fenológiai megfigyelések gyűjtésére szolgáló webfejlesztésért, illetve komplex viharjelzési feladatainak kiváló ellátásáért.

Szentes Olivér okleveles meteorológus, az Országos Meteorológiai Szolgálat éghajlati szakértője az éghajlati adatok interpolációs módszertanának továbbfejlesztéséért, valamint a klimatológiai adatbázis megújításáért. Kutatásának eredményeképpen színvonalas éghajlati elemzések, tanulmányok születtek, magas színvonalú, igényes, precíz éghajlati visszatekintők jelentek meg a közösségi média felületein. Elkötelezettségéből adódóan munkájával nem csak az Éghajlati Osztályt segíti, hanem az OMSZ minden munkatársa számíthat szaktudására.

Dr. Szintai Balázs okleveles meteorológus, az Országos Meteorológiai Szolgálat meteorológiai fejlesztő munkatársa, a rövid távú időjárás modellezés területén elért kiemelkedő fejlesztéseiért, a rövidtávú modellezésben az európai meteorológiai szakmai kapcsolatrendszer koordinációjáért, gazdag publikációs tevékenységéért, valamint az egyetemi oktatás és a tehetséggondozás területén elért eredményeiért.

Turányi Márta képesített könyvelő, az Országos Meteorológiai Szolgálat Gazdálkodási Osztályán gazdasági asszisztens. Az OMSZ gazdasági, ügyfélkapcsolati tevékenységének keretében fogadja a szolgáltatásokkal kapcsolatos megkereséseket, példaértékű szorgalommal látja el feladatait. Odaadó és elkötelezett tevékenységének köszönhetően az OMSZ ügyfélkapcsolatai rendezettek, kiválóan adminisztráltak és jól szervezettek. Munkájával közel 35 éve építi az OMSZ imázsát, feladatait mindvégig, minden körülmények között kimagasló színvonalon, mérhetetlen önzetlenséggel hihetetlen elhivatottsággal végzi, kollégái körében nagy tisztelet övezi.

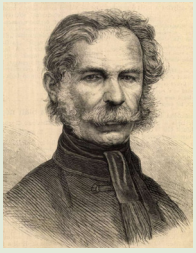
Szívből gratulálunk minden díjazottnak!

A díjazottak és a díjakat átadók (balról jobbra): Nyitrai László, Büki Richárd, Labancz Krisztina, Kovács Attila Viktor, Lantos Csaba, Szentes Olivér, Keszthelyi Nikoletta, Fehér Balázs, Buránszkiné dr. Sallai Márta, Szanka Gábor Gyula, Turányi Márta.

150 éve hunyt el Balla Károly

Oláh Róbert
Ceglédi Tankerületi Központ, Nagykőrösi Kolping Katolikus Általános Iskola, olahr88@gmail.com

150 éve hunyt el Balla Károly, jogász, költő, publicista, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja, aki nyugdíjba vonulása után kezdett meteorológiai észlelésekbe, s azokat 25 éven át kitartóan végezte.



Balla Károly (Nagykőrös, 1792. április 2. – Pótharaszt, 1873. május 16.) Nagykőrösön született tősgyökeres helyi családba. Apai nagyapja a nemességet szerző ifjabb Balla Gergely (1710–1774) nótárius volt, a legkorábbi helyi leírás, a Nagy-Kőrösi krónika című kötet szerzője. Károly iskoláit szülővárosában végezte, majd Pesten jogot hallgatott. Pályáját ez határozta meg, így előbb a királyi táblánál jegyző, majd a különböző vármegyei munkakörök után 1818-tól 1846-ig kapitányi feladatokat látott el. Érdekességképp megemlítendő, hogy egyes források 1848-ig datálják a hivatali idejét, de mint ismeretes, az 1838-as nagy árvíz idején megfázott és hallását rohamosan elvesztette, így korábban, 1846-ban nyugalmazták. A szépirodalomban is aktívan alkotó Balla tevékenységének elismeréséül a Magyar Tudományos Akadémia 1839-ben a levelező tagjai közé választotta. Feleségétől, Hirschmüller Eleonórától négy gyermeke született.

A nyugalmazása után a pótharaszti birtokára visszavonult Balla a gazdálkodás mellett „előszeretettel a meteorologiát és időjóslást tette tanulmánya tárgyává, s ebbeli tapasztalatait, észleleteit több izben közölte, s azok még Berlinben és Londonban is figyelmet keltettek." (*Benkó*, 1908). A szorgalmas megfigyelő közel 30 éven át jegyezte fel az időjárás legapróbb változásait. Ahogy Galgóczy Károly 1879-ben emlékbeszédében írta: „Azon időtől kezdve, mint a pusztára került, egész haláláig, legnagyobb szenvedélylyel buvárlotta, tanulmányozta és jegyzetté az időváltozásokat, azok lefolyását és okait. A harmat és eső, a dér és hó, a felhő és villám, a szelek és viharok lettek barátai. Több mint 25 éven keresztül gyűjtötte naponkint és óránkint az időváltozási adatokat." (*Galgóczy*, 1879). Megfigyelései mellett a forradalom után Balla bújtatta a honvédeket, pártolta cselédjeit, gondozta azok gyermekeit és számos korábbi elítéltnek munkát és szakmát adott.

A Hold vonzásán alapuló időtani elméletéről szóló művét többszöri átdolgozás után sem adta ki, ugyanis eredményeit titkolta a véleménye szerint hozzá nem értő tudóstársaktól („ingyen lebészek"), másrészt a Tudományos Akadémia csak két pozitív bírálat után támogatta volna a nyomtatást. *Hoitsy* (1881a) így fogalmaz erről: „Az egyik fél láttatlanba való alkut követel, a másik át akarja rostálni a mit vesz, – ily felek között nem jöhet létre egyezség." Balla bizalmatlansága megmutatkozott abban is, hogy az 1870-ben alakult Magyar Királyi Meteorológiai és Földdelejességi Intézetnek soha nem volt észlelője. A meg nem értett tudóst bizonyos körökben megvetették. Erre egyik külföldi barátja levelében így reagált: „Mindekkoráig csak gúnynyal feleltek nekünk, s a gúny semmit sem bizonyít. Ez a gyengék fegyvere." (*Ágai*, 1873). Kéziratban maradt művei Az éjszaki fény megfejtése, Időtan új alapokon, valamint Időtan az egyetemes vonzóerőre alapítva címmel ismertek. Saját elveiről így írt: „Nem tudom, mi volt nehezebb: kiszabadítani magamat a régi meteorológia labyrintjának szövevényéből, vagy uj alapra fektetve állítani a világ itélőszéke elébe az ujnak elméletét?" (*Szász*, 1873). *Hoitsy Pál* (1881b) (1850–1927) szerint Balla jóslatai meglepően pontosak voltak, az általa ismertek alapján a megfigyelő csupán egyszer tévedett. Bár téves úton járt Balla, a meteorológián belül elévülhetetlen érdemet szerzett azzal, hogy a szakma mikéntjére hívta fel a közönség figyelmét. *Galgóczy* (1879) művében részletesen mutatja be Balla eredményeit, munkásságát és ezek hazai és nemzetközi fogadtatását.

Balla 1873-ban hunyt el birtokán, amelytől nem messze áll az utókor által hálával gondozott sírja. Ballára utcatábla és egy közterületi alkotás emlékeztet szülővárosában, és írásos hagyatékának egy részét a helyi gyűjteményben őrzik. Időjárási megfigyelései nem kerültek az Akadémiára, így azok sajnálatosan elkallódtak az idő viharában.

Irodalom

Ágai, A., 1873: Balla Károly. *Magyarország és a Nagyvilág 22*, 261–262. [Balla Károly portréja]

Benkó, I., 1908: *Nemes családok Nagykőrösön 1848 előtt*. Ottinger Ede Könyvnyomdája, Nagykőrös.

Galgóczy, K., 1879: Emlékbeszéd Balla Károly levelező tag felett. *Értekezések a természettudományok köréből VII*, 1–16.

Hoitsy, P., 1881a: Balla Károly iratai I. *Vasárnapi Ujság 11*, 166–167.

Hoitsy, P., 1881b: Balla Károly iratai II. *Vasárnapi Ujság 12*, 182–183.

Szász, K., 1873: Balla Károly. *Vasárnapi Ujság 23*, 271–272.

Emlékezés Dombai Ferencre (1953-2023)

Varga László
Országos Meteorológiai Szolgálat, varga.l@met.hu

Dombai Ferit közel 51 éve ismerem, ismertem. Ez idő alatt nemcsak kollégiumi-, évfolyam, és munkatársa voltam, hanem a barátja is. Megemlékezésemben, mint barát nézek vissza az elmúlt fél évszázadra.

Hosszú ismeretségünk Ferivel 1972 szeptemberében kezdődött, amikor az ELTE TTK Rákóczi úti kollégiumában találkoztunk, mivel vidékiek lévén ebbe a kollégiumba vettek föl bennünket. De nemcsak a kollégium volt közös, ahol szomszédos szobákban laktunk, hanem a szak is, amire felvettek minket az egyetemre. Mindketten matematika-fizika tanárnak készültünk, de az első évfolyamon speciális szakként, majd harmad évben fő szakként felvettük a meteorológiát is. Így az egyetem befejezésével tanár szakos és meteorológus diplomát is szereztünk. Ismeretségünk első öt évéből, az egyetemi időszakból első nagy közös kirándulásunkat, kalandunkat idézném föl. Harmad év után, 1975 nyarán a Szovjetunióba utaztunk 6 hétre egy nemzetközi építőtáborba, 4 hét munka, 2 hét pihenés felosztásban. A munkát Novoszibirszkben végeztük, ahol a más országokból érkező társainkkal együtt Akademgorodokban egy új kutatóintézet belső építészeti munkálataiban vettünk részt. Kettőnknek feladata a szobák padlóinak műagyag lapokkal való burkolása volt, amit nagy szakértelemmel végeztünk. A munka mellett azért bőven jutott idő szórakozásra is. A hétvégeken az oroszok mindig szerveztek valamilyen közös programot. Az első ilyen meghatározó volt a maradék 5 hétre is. Ezt a néhány napot az Obi-tenger (egy hatalmas víztározó) melletti táborban töltöttük. Este nagy fogadás volt, a terített asztalnál mindenkire fél liter vodka is várt, ami segített túljutni az addigi nyelvi gátláson. Így azon a hétvégén és a későbbiek során sem volt már gond a kommunikációval és kapcsolatok kiépítésével.

Az egyetem után egyikünk sem tanárként helyezkedett el, hanem 1977 szeptemberében az OMSZ munkatársai lettünk. A munkahelyi és baráti találkozások mellett volt még két dolog, ami rendszeresen összehozott bennünket. Az egyik a tollaslabdázás, amit a kollégiumban kezdtünk el, és 50 éven át abba sem hagytuk. A Rákóczi úti kollégium falakkal, szobákkal körülvett belső udvarán két tollaslabda pálya fért el, kivilágítása is volt, így este is lehetett játszani. Ebben a játékban közülünk Feri volt a legtehetségesebb. Magas volt, vékony, sportos testalkattal, hosszú kezekkel és jó reflexekkel, jó technikával. Így, ha egyéni meccseket játszottunk, általában ő győzött. A későbbiek során, amikor Feri jó néhány kilót felszedett, kiegyenlítetté váltak az erőviszonyok. Páros játékban Feri nem mindig volt jó partner. Időnként az ellenfél elhúzott akár 6-8 ponttal is. Ilyenkor Feri hozzáállása megváltozott, már nem játszott teljes erőbedobással, tulajdonképp feladta a meccset.

A tollaslabdázáson kívül a másik találkozási alkalmat a közös kirándulások jelentették. A sok alkalom közül az első és utolsó közös kirándulást idézném föl. Az első azért emlékezetes, mert Feri egy cserháti kiránduláson ismerkedett meg egy kolléganőnkkel, aki

később a felesége lett, majd lányának anyja is. Az utolsó közös kirándulásunkra a Bükkben, 2022. április végén került sor. Feri betegsége március elején derült ki. Áprilisban már érezte, hogy nincs olyan erőben, mint korábban, ezért fontolgatta, hogy lemondja a kirándulást. Végül eljött, de azzal, hogy a nagy gyalogtúrát (15–16 km, a kezdeti szakaszán nagy szintkülönbséggel) a Bükk-fennsíkra kihagyja. Végül azonban belevágott abba is úgy, hogy néhány társunkkal korábban indultak, hogy ne tartsák fel a társaságot. Erre nem került sor, mivel a csapatban voltak olyanok, akik lassabban haladtak nála, így Ferinek nem okozott gondot ez a tempó, végig az élen haladva teljesítette a távot.

Mint szakmai életrajzából kiderül, Feri egy műszaki beállítottságú, ötletekkel teli, innovatív ember volt. Az OMSZ-ban e szellemben végzett tevékenységének eredményeit előrejelzőként magam is jól tudtam használni. Nemcsak a munkában, hanem a magánéletében is jellemzőek voltak rá e tulajdonságok. Méréssel, megfigyeléssel nemcsak a radar kapcsán foglalkozott, hanem a mindennapi életben is. Mondhatom mindent megfigyelt, ami útjába került, amit pedig meg lehetett, azt meg is mért. Ezt saját magával is megtette. Így volt ez korábbi és mostani betegsége folyamán is. Évekkel ezelőtt a szívével voltak problémák, időnként fibrillációs zavarok léptek fel. Beszerzett egy kisméretű EKG mérésére használható eszközt, amit magával hordott, és amikor előjött a fibrilláció, a műszer jelezte, hogy miként változik ilyenkor az EKG görbe. Ezek a mérések segítettek az orvosnak megállapítani a helyes diagnózist, és egy kisebb műtéttel sikerült is orvosolni ezt a problémát. Mostani betegségénél is rendszeresen mérte a pulzusát, vérnyomását, az EKG mérőt is használta, de betegségének tüneteit is figyelte. Ha akár a mérési adatoknál, akár a megfigyelt jelenségeknél rendellenességet tapasztalt, jelezte kezelőorvosának. Ezen kívül a betegségével kapcsolatos minden információnak utánanézett az interneten, és konzultált a szakterületen nagy tapasztalattal rendelkező más orvosokkal is. Így tisztában volt betegségének jellegével, annak gyógyítására alkalmazott eljárásokkal, gyógyszerekkel. Az ezen ismeretek birtokában feltett kérdésekre kezelőorvosa időnként ingerülten reagált, mivel úgy vélte, hogy Feri vizsgáztatni akarja őt. Holott csak őszinte válaszokat szeretett volna a felvetett dilemmákra.

Feri hozzáállása a betegsége során felmerülő problémák leküzdéséhez mindvégig példamutató volt. Míg a tollaslabda csatákban időnként feladta a küzdelmet, addig az elmúlt másfél év során vele ez soha nem fordult elő. Minden tőle telhetőt megtett, hogy fizikai és lelki állapota ne legyen akadálya betegsége kezelésének.

Kórházban tartózkodása alatt és azon kívül is naponta 5–10 kilométereket sétált. Intézte ügyeit Budapesten és Szolnokon is, ahol karbantartotta a Holt-Tisza partján lévő telkét, bütykölte az elmúlt években vásárolt motorcsónakját. Rendszeresen találkozott, beszélt barátaival, ismerőseivel. Nyomon követte a világban, hazánkban végbemenő folyamatokat, a Facebookon az utolsó napig posztolt, és hozzászólt mások posztjaihoz. Még az utolsó hetekben is „szőtte álmát, mint színes fonált”. Mi volt ez az álom? A repülés. Feri középiskolás korában Szolnokon szerette meg a repülést. Egy vitorlázórepülő klub tagja volt, és több ezer kilométert repült. Budapestre kerülve ez a lehetőség megszűnt, de a vágy megmaradt. Néhány évtizeddel később vásárolt egy motoros sárkányrepülőt, szolnoki bázisáról már ezzel szárnyalt a magasban. A landolással időnként azonban adódtak problémák. A legemlékezetesebb az volt, amikor a gép propellere eltört a magasban, de szerencsére volt a közelben egy szántóföld a kényszerleszállásra. Feri kisebb sérülésekkel, zúzódásokkal megúszta, de a sárkány tönkrement. Ezután jó ideig nem került szóba a repülés. Az elmúlt évben azonban ismét előjött ez a vágy. Szolnoki barátaival vettek egy egyszemélyes mini helikoptert. Ennek rotorjával azonban probléma adódott, egy új beszerzése vált szükségessé. Feri halála előtt három héttel még azt tervezte, hogy az új rotorral felszerelt mini helikopterrel majd ő is újra a magasba emelkedhet. Ez az álom azonban már nem valósulhatott meg, 2023. július 13-án, egy hónappal 70. születésnapja előtt Feri eltávozott közülünk.

Remélem, barátai, ismerősei hozzám hasonlóan, amíg élnek, jó szívvel, szeretettel emlékeznek Ferire!

Dombai Ferenc szakmai munkája egybeforrt a hazai radarmeteorológiai tevékenység hálózatszintű kialakításával, üzemeltetésével és fejlesztésével. Szakmai ismerete és hozzáállása elengedhetetlen feltétele volt a hazai radarmeteorológia megteremtésének. Arra a kérdésre, mi lett volna, ha Ő nincs, egyértelmű a válasz. A radarmeteorológiai szakma más fejlődési utat járt volna be és feltehetően nem tartana ott, ahol most számontartják.

Dombai Ferenc Törökszentmiklóson született 1953. augusztus 14-én. Szolnokon műszaki szakközépiskolában érettségizett 1971-ben. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karán 1977-ben matematika tanári és meteorológus oklevelet szerzett. Diplomamunkájának címe: Felhőalap és látástávolság mérése hagyományos eszközökkel és laser berendezésekkel (https://nimbus.elte.hu/tanszek/alumni.html).

Az Országos Meteorológiai Szolgálatnál a Radarmeteorológiai Csoportban kezdte meg munkáját, ahol fizikai és technikai kérdésekkel egyaránt foglalkozott. Pályakezdőként az India-óceánon a kutatóhajón (GARP-FGGE expedíció 1978/79) teljesített szakmai gyakorlat jó indulási alapot teremtett, amelyet követett a szovjetunióbeli radar szakértői tanfolyam, ahova már Völker József is vele tartott. Kapovits Albert irányításával létrejött egy csapat, amelynek tagjai az OMSZ radarhálózat kiépítésének meghatározói voltak. A 80-as évek első felében a ferihegyi repülőtéri radar mellé új állomás létesült Farkasfán, majd Napkoron. A manuális mérésekből előállított információt telexen továbbították.

Műszaki érdeklődését követve, Feri a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán folytatta tanulmányait, ahol 1985-ben a digitális számítástechnikai ágazaton szerzett villamosmérnöki diplomát, majd az OMSZ Távérzékelési Főosztályára került, ahol főosztályvezető helyettesként a műholdvevő, a radar, és a számítástechnikai rendszerek üzemeltetésének és fejlesztésének felügyelete volt a feladata.

A műszaki egyetemen szerzett új ismeretek birtokában kollégáival hozzálátott az MRL-5 radarmérések digitalizálásához. A Commodore 64-re alapozott automatizálás jó kísérleti alapot jelentett a jövőt illetően. Annak ellenére, hogy az a mérés-digitalizálás nem volt hosszú életű, a fejlesztői kedv nem lankadt. A jégeső elhárításban folyó automatizálási próbálkozások eredményeit is figyelembe véve az 1980-as évek végére új csapat alakult. A Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatósággal való együttműködés keretében 1991-re elkészült a napkori radar újabb automatizálási rendszere. Kezdetben a helyi adattovábbítást és felhasználást rövid időn belül követte a 2x2 km-es bináris adatok továbbítása Budapestre. A sikereken felbuzdulva 1993-ban elkészült a farkasfai radar automatizálása. A ferihegyi repülőtérről és a felszámolt Bács megyei rakétás jégeső elhárítás dusnoki központjából leszerelt és Budapestre szállított radarokból új radar született a Marczell György Főobszervatóriumban 1995 tavaszára. Ezt követte a 3 radar méréseinek hálózatba szervezése, a mért adatok térképes megjelenítése, az országos radar kompozitkép megalkotása. A befektetett munka további eredményeket és sikereket hozott. Megkezdődött a bináris radar adatok nemzetközi cseréje, amelyben Feri munkássága vitathatatlan. A két-hullámsávú radarmérések további fejlesztésére Feri az OMSZ nevében pályázati támogatást nyert az Európai kutatás-fejlesztési együttműködési (COST) alaptól. Az 1998-as locarnoi záró konferencián örömmel számoltunk be az elért eredményeinkről. Az OMSZ-nál folytatott tevékenységért 1998-ban Pro Meteorologia emlékplakettel tüntették ki.

Időközben a radar adatok oly mértékben beépültek a meteorológiai szakmai munkába, hogy a továbblépéshez szükség volt a radarhálózat megújítására. Az 1998-as tájékozódásainkat tettek követték. A radarhálózat megújítása alatt Feri a Környezetvédelmi Minisztérium Informatikai Főosztályán dolgozott főosztályvezető helyettesként, majd informatikai szakmai tanácsadóként 2005-ig, de mindvégig szemmel követte a radarhálózatban történteket. Bekapcsolódott a katonai repülőtereken üzemelő radarok karbantartásába is. 2005 decemberétől ismét az OMSZ munkatársaként dolgozott. A Távérzékelési Osztály vezetőjeként (2006-tól 2009 őszéig) koordinálta a radarhálózat bővítésére, a radarmérések korrigálására készített pályázati dokumentáció összeállítását, sikeres benyújtását. Osztályvezetőként az OPERA program kapcsolattartója volt. Hosszú évek kutatási eredményeként a doktori értekezését „Hazai villámlás lokalizációs és radar adatok összehasonlító elemzése" címmel 2008 áprilisában védte meg.

Feri élete tele volt sikerekkel, eredményekkel. A radarmeteorológia mellett elnöki műszaki tanácsadóként 1992-től elindítója volt az integrált számítógépes hálózat kialakításának. Bekapcsolódott a földfelszíni megfigyelő hálózat automatizálását követő adatátviteli fejlesztésekbe. Egy-egy feladat befejezése után fáradhatatlanul kereste az újabb kihívásokat. Ide sorolható a hazai villámlokalizációs hálózat kialakítása 1997–99 között, majd új alapokra helyezése 2010 után.

Köszönet az OMSZ mindenkori vezetőinek, hogy meglátták Feriben azt a potenciált, ami kellett a fejlesztések sikeres megvalósításához.

Feri bekapcsolódott a hazai és nemzetközi szakemberek oktatásába, a meteorológiai tevékenység népszerűsítésébe. Kezdeményezője volt a Magyar Meteorológiai Társaságnál a Meteorológiai Távérzékelési Szakosztály elindításának. Az Ő érdeme, hogy 2019 őszén „50 éves a magyarországi radarmeteorológia" címmel, egy maratoni MMT ülésre került sor a társszervek szakértőinek közreműködésével.

Pályája során törekedett a kapcsolatok építésére, fenntartására. A gyakorlati célokat szolgáló fejlesztések mellett elméleti kutatásokkal is foglalkozott. Régi álma, egy kisradar kifejlesztése a Grazi Műszaki Egyetemmel prototípus állapotáig jutott.

Szabadidejét többnyire Szolnokon töltötte. A holt-tiszai evezések mellett gyakorlott sárkányrepülő is volt. Hamvait Szolnoknál repülőgépről szórták a Tiszába.

Kedves Feri! Tartalmas életet éltél, az OMSZ büszke lehetne rád. Emléked megőrizzük. Nyugodj békében!

Nagy József

2023 nyarának időjárása

Paszternákné Marton Annamária, Szentes Olivér
Országos Meteorológiai Szolgálat, marton.a@met.hu

Hazánk középhőmérséklete országos átlagban 0,8 fokkal haladta meg az 1991–2020-as éghajlati normált, amivel a 12. legmelegebbnek bizonyult 1901 óta. Két nagyon száraz nyarat követően 2023 nyarán országos átlagban a sokéves értéket kevéssel meghaladó mennyiségű csapadék hullott, az egyes országrészek csapadékösszegei között azonban nagy különbségek alakultak ki..

A hőmérséklet és csapadék időbeli alakulása

A 2023-as nyár középhőmérséklete országos átlagban 0,8 fokkal haladta meg az 1991–2020-as éghajlati normált (*1. ábra*), így a 12. helyre került a legmelegebb nyarak sorában 1901 óta. Ha a hónapokat külön-külön nézzük, akkor a július tér el leginkább az 1991-2020-as átlagtól (+1,2 °C). Ettől csak kevéssé maradt el az augusztus, mely 1 fokkal volt melegebb a megszokottnál. A júniusi átlaghőmérséklet megfelelt az 1991-2020-as normálnak.

A küszöbnapok alapján átlag közelinek tekinthetjük a 2023-as nyarat. (*1. táblázat*). Bár minden nyárra jellemző indexet meghaladott az idei nyár, de korántsem olyan mértékben, mint 2021-ben vagy 2022-ben (amikor 74 és 84 volt a nyári napok száma, 41 és 46 pedig a hőség napoké). Csapadékos napból 3-mal több volt, mint a sokéves átlag, a korábbi két nyár esetén 3-4 nappal kevesebb adódott az 1991–2020-as normálhoz képest.

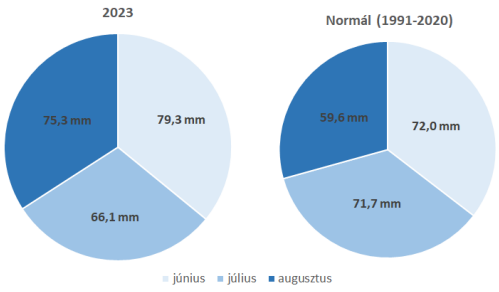
A csapadék időbeli eloszlásáról elmondható, hogy az évszak első hónapjában hullott a legtöbb (79,3 mm), júliusban pedig a legkevesebb (66,1 mm) csapadék, miközben az augusztusi csapadékösszeg csak kevéssel maradt el a júniusitól, ami azért érdekes, mert a nyári hónapok közül a legszárazabb az augusztus

1. ábra. Az országos havi és az évszakos középhőmérséklet eltérése a sokévi (1991-2020-as) átlagtól 2023 nyarán (interpolált adatok alapján).

Éghajlati indexek értékei 2023 nyarán és ezek sokévi átlagai

	2023	1991-2020
Fagyos nap (T_{min} ≤ 0 °C)	0	0
Hideg nap (T_{min} ≤ -5 °C)	0	0
Téli nap (T_{max} ≤ 0 °C)	0	0
Nyári nap (T_{max} ≥ 25 °C)	70	65
Hőség nap (T_{max} ≥ 30 °C)	33	26
Csapadékos nap (r ≥ 0,1 mm)	31	28
Havas nap	0	0
Hótakarós nap	0	0

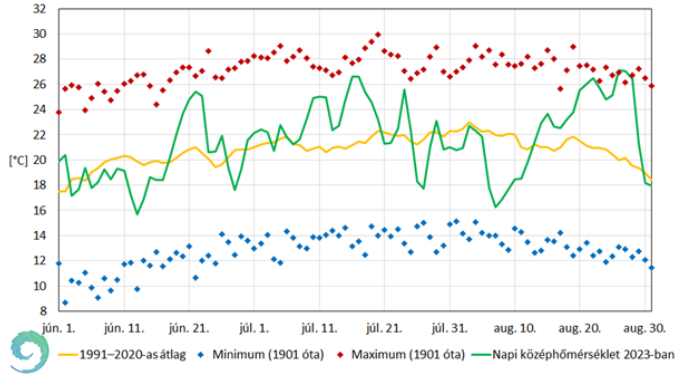
1. táblázat. A 2023-as nyár során jegyzett különböző éghajlati indexek és ezek 1991-2020-as sokéves értékei.



2. ábra. A 2023-as nyár havi csapadékösszegei és a normál területarányos kördiagramon (mértékegység: mm).

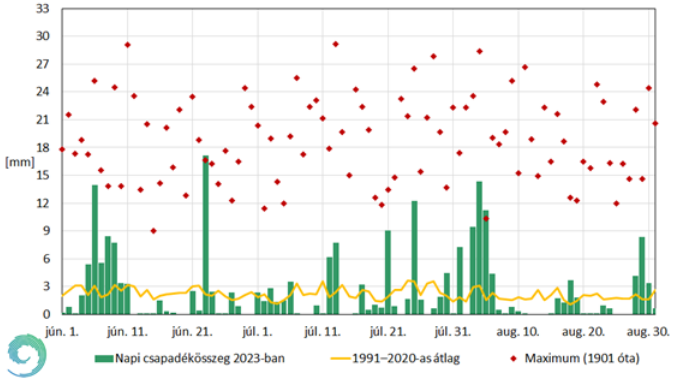
szokott lenni. A június 10%, az augusztus 26%-kal volt csapadékosabb az 1991–2020-as átlagnál, míg július esetén a megszokott mennyiségnek a 92%-a hullott. Az elmúlt 123 évet vizsgálva elmondható, hogy az augusztus és a nyár a legcsapadékosabb hónapok és legcsapadékosabb időszakok első harmadában foglalnak helyet. A június az 50., míg a július az 52. helyre került az 1901 óta íródó rangsorban.

A *3. ábrán* a 2023-as nyár napi középhőmérsékletei, sokéves átlagai, valamint az 1901 óta tapasztalt szélsőértékei láthatók. Június elején meleg levegő áramlott térségünkbe, nagyrészt napos, száraz idő volt jellemző, de a nyári időben elszórtan már kialakultak záporok, zivatarok. Június 4-én hajnalban a Duna vonalától keletre nagyobb területen 5-10 °C közé süllyedt a hőmérő higanyszála, míg a fagyzugos helyeken ennél is alacsonyabb hőmérsékletek adódtak. A hónap minimumhőmérséklete is ezen a napon született, Zabaron 0,9 °C-ot mértünk. Késő délutántól délnyugat felől nedvesebb léghullámok érkeztek, majd fokozatosan egy sekély ciklon mélyült ki térségünkben, mely egészen június 12-ig éreztette hatását. Az esőben, záporokban, zivatarokban bővelkedő időjárás hatására az átlaghőmérséklet általában kissé elmaradt a sokéves átlagtól. Az időszak során a legtöbb csapadék országos átlagban június 6-án hullott (*4. ábra*), a csapadék mennyisége általában csapadéknyom és 20 mm között alakult, de a felhőszakadással kísért zivatarokból lokálisan 40-50 mm-t meghaladó csapadék is előfordult. Kékestető Meteorológia állomásunkon 122 mm-t mértünk, mellyel megdőlt a napi csapadékrekord, továbbá ez lett a hónap legnagyobb napi csapadékösszege. Ezt követően egy Skandinávia felett kialakult anticiklon peremén a Kárpát-medence térségébe száraz, hűvös levegő áramlott, a napi átlaghőmérsékletek visszaesése jól látszik a *3. ábrán*. Június 15-től dél, délkelet felől nedvesebb levegő érkezett, melynek következtében



3. ábra. Országos napi középhőmérsékletek, a sokéves átlag (1991–2020), illetve a szélsőértékek 1901 óta 2023 nyarán homogenizált, ellenőrzött, interpolált adatsorok alapján.

június 16-17-én eleinte a Duna vonalának tágabb környezetében, később a Tiszántúlon fordult elő eső, zápor, helyenként zivatar. Eközben az Atlanti-óceán fölött ciklon örvénylett, frontálzónája előtt forró afrikai eredetű légtömegek áramoltak Európa nyugati területei fölé, melyek fokozatosan helyeződtek egyre keletebbre és érték el a Kárpát-medencét. 18-tól meredeken emelkedtek az országos napi középhőmérsékletek, 21-én intenzív zivatarok alakultak ki, néhol felhőszakadással és viharos széllökésekkel. Június 23-ig maradt a hőség, majd egy hidegfront érte el hazánkat. A délutáni órákban előbb a nyugati, délnyugati határvidékre sodródtak be zivatarok, később az Északi-középhegység térségében indult be a zivatartevékenység felhőszakadással, jégesővel, viharos széllökésekkel. Az éjszaka első felében az ország keleti felén még egyre nagyobb területre terjedt ki, majd a második felében megszűnt a zivatartevékenység. A napi legnagyobb csapadékösszeg 75,8 mm volt Hejőszalontán. Másnap főként a déli megyékben fordultak elő záporok, az Északi-középhegységben intenzív zivatarok is kialakultak. Ezt követően



4. ábra. Országos napi átlagos csapadékösszegek, a sokéves napi átlagok (1991–2020), illetve a maximumok 1901 óta 2023 nyarán homogenizált, ellenőrzött, interpolált adatsorok alapján.

A hónap során mért legmagasabb hőmérséklet			
	Hőmérséklet	*Állomás*	*Napja*
Június	37,1 °C	Kelebia	június 23.
Július	39,1 °C	Hódmezővásárhely Szikács	július 17.
Augusztus	39,5 °C	Dévaványa	augusztus 27.
A hónap során mért legalacsonyabb hőmérséklet			
	Hőmérséklet	*Állomás*	*Napja*
Június	0,9 °C	Zabar	június 4.
Július	5,5 °C	Zabar	július 27.
Augusztus	5,9 °C	Kakucs	augusztus 11.

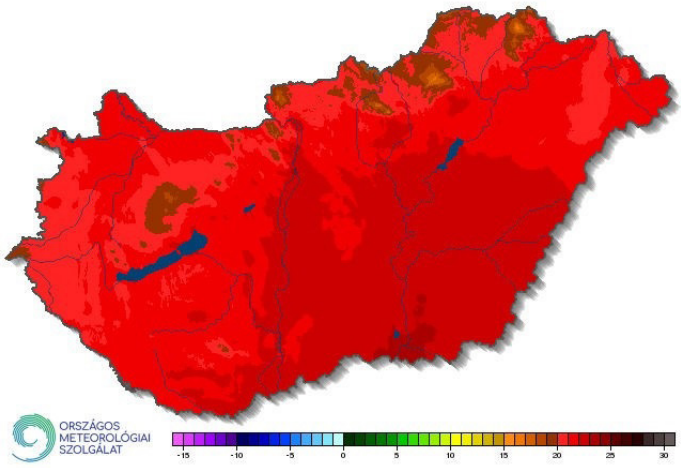
2. táblázat. A nyári hónapok során mért legmagasabb és legalacsonyabb hőmérsékletek 2023-ban.

átmenetileg csökkent a csapadékhajlam, és a hónap utolsó napjaiban melegedés vette kezdetét, de július elsején már egy gyenge hidegfront érte el térségünket, így a délutáni órákban záporok, zivatarok alakultak ki. A lassan mozgó csapadékgócokat lokálisan felhőszakadás és erős széllökések kísérték. (A napi maximális csapadékösszeg 61,4 mm volt Sümegen.) Ezt követően meleg-nedves szállítószalag helyeződött hazánk fölé, ezért több helyen képződtek záporok, zivatarok. Július 5-én késő délután a Poly névre keresztelt ciklon hidegfrontja érte el a Kárpát-medencét. A nyugat felől érkező felhőzettel záporos, zivataros gócok kezdtek el besodródni az országba. Másnap a Duna vonalától keletre folytatódott a csapadékos időjárás. Többfelé előfordult zápor, zivatar, Balmazújváros közelében tornádó is kialakult, Olcsvaapátin 49 mm-t regisztráltunk. Július 8-tól egy anticiklon határozta meg térségünk időjárását, így átmenetileg száraz, napos idő vette kezdetét, melynek köszönhetően a nappali csúcsértékek gyorsan emelkedtek, miközben a derült éjszakák miatt a minimumok csökkentek. Július 12-én egy hullámzó hidegfront érte el térségünket, napközben az északi határ mentén, az Alföld keleti felén és a nyugati határvidéken pattantak ki záporok, zivatarok, melyek közül némelyek megerősödtek. A Dunántúlon a délnyugati, nyugati szél többfelé megélénkült, a zivatarok közelében viharos lökések is előfordultak. Késő este, éjszaka az Észak-Dunántúlon és az Északi-középhegységben vonultak zivatarok, hajnalban pedig egy kiterjedt, erős zivatarrendszer érkezett Szlovénia felől viharos széllökések és felhőszakadás kíséretében, ami északkelet felé haladva másnap a déli órákban hagyta el hazánkat. Átmeneti napsütést követően délnyugat felől újabb zivatarok érkeztek előbb a Dunántúl majd az Alföld fölé, melyek az éjszaka második felére hagyták el térségünket, így nagyrészt kiderült az ég, néhol pára, köd képződött. (A napi maximális csapadékösszeg 47 mm volt Hidvégardón.) Július 14-től anticiklon hatása alá került a térségünk, száraz, meleg időjárásban volt részünk. Július 17-ig fokozódott a hőség, gyorsan nőttek a napi középhőmérsékletek, majd délután egy hidegfront érte el térségünket és okozott záporokat, zivatarokat a Dunántúl északi, valamint az ország északkeleti részén. Másnap átmenetileg csökkent a csapadékhajlam, majd egy hullámzó hidegfronthoz kapcsolódva ismét záporok, zivatarok alakultak ki az országban, ez esetben délnyugaton és északkeleten. Július 20-án a Zemplén és a Nyírség területén heves zivatar is kialakult, melyet viharos széllökések és nagy méretű jégeső kísért. Július 21-én késő délután egy mezoléptékű konvektív rendszer érte el a Kárpát-medencét, heves záporokkal, zivatarokkal, mely országos átlagban is jelentős csapadékot hozott. Másnap délután már csak a déli, délnyugati tájakon fordult elő zápor, zivatar néhol eső. Július 23-án végre egy csapadékmentes nap következett, miután folytatódott a napi középhőmérsékletek emelkedése. Július 24-én még 25 °C felett tetőzött az országos napi középhőmérséklet, majd este, éjszaka egy markáns hidegfront érte el az országot, mely mentén, illetve melynek előterében több hullámban alakultak ki záporok, zivatarok, helyenként viharos szél és jégeső kíséretében. Másnap az esti órákban egymás után zivatarok fejlődtek, melyek vonalba rendeződtek, így a déli területeken kialakult felhőszakadások következtében július 25-e lett a hónap legcsapadékosabb napja. Ezt követően még egy napig maradt a szeles, csapadékos idő, majd 27-én szinte az ország egészén csapadékmentesen alakult a nap, miközben az országos napi középhőmérséklet csökkent, elérte havi minimumát. Nyugat felől július 28-án egy melegfrontnak köszönhetően a normál közelébe került a napi középhőmérséklet, az ország északi felén sokfelé jelentettek csapadékot, északnyugaton zivatarokat. Másnap a mediterrán térségből érkezett fölénk frontális felhőzet, melyet következő nap egy hidegfront követett esővel, záporokkal, a nyugati és déli megyékben zivatarokkal. Bakson 43 mm csapadék hullott. Július utolsó napja döntően napos idővel telt, jelentős csapadék nem volt. Hűvösebb idővel kezdődött az augusztus, és a gyakori frontátvonulások miatt több napon is jelentős mennyiségű csapadék hullott (*4. ábra*). Augusztus 1-jén a Dunántúlon (pl. Ják: 45,7 mm), 3-án az ország északkeleti és északi részén volt jelentősebb csapadék (pl. Gyöngyössolymos Nyírjes: 73,7 mm). Augusztus 4-én a leghevesebb zivatarok a főváros

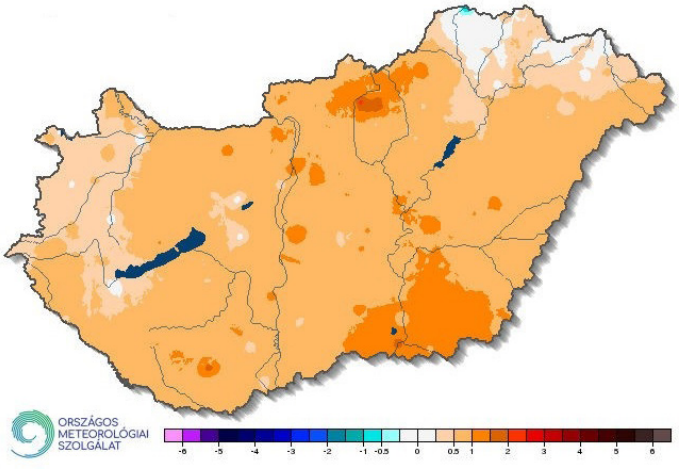
A hónap legnagyobb csapadékösszege			
	Csapadék	*Állomás*	
Június	254,1 mm	Kékestető Meteorológia	
Július	196,6 mm	Sümeg	
Augusztus	197,3 mm	Szőlősardó	
A hónap legkisebb csapadékösszege			
	Csapadék	*Állomás*	
Június	16,7 mm	Budapest Csepel	
Július	14,1 mm	Szolnok Irányítótorony	
Augusztus	18,4 mm	Pocsaj	
24 óra alatt lehullott maximális csapadék			
	Csapadék	*Állomás*	*Napja*
Június	122,0 mm	Kékestető Meteorológia	június 6.
Július	61,4 mm	Sümeg	július 1.
Augusztus	115,0 mm	Tömörkény	augusztus 3.

3. táblázat. A nyári hónapok során mért legnagyobb és legkisebb havi csapadékösszegek, valamint a 24 órás maximumok 2023-ban.

közelében jelentkeztek, viharos széllel, Budapest Ferihegy állomáson 129,6 km/h-ás széllökéssel, Pestszentimrén 96,8 mm-es napi csapadékmennyiséget adó felhőszakadással. Augusztus 5-én nagy hőmérsékleti különbség alakult ki az országon belül, az Alpokalján volt, ahol a 20 fokot sem érte el a legmagasabb hőmérséklet, míg délkeleten 35 fok körüli értékek adódtak, ami a Dunától keletre kedvezett a hevesebb zivatarok kialakulásának. A folytatásban szárazabb és hűvösebb időjárás volt jellemző, 3–6 fokkal elmaradt a hőmérséklet az ilyenkor szokásostól. Augusztus 7-én Kékestetőn új országos napi hidegrekord született, csupán 10,6 fokig melegedett fel a levegő. Augusztus 13-án ismét elérte a középhőmérséklet az átlagot, majd a melegedés töretlenül folytatódott 15-ig, amikor újra megjelentek az országban a 35 fok feletti maximumhőmérsékletek. Augusztus 16-tól 19-ig erőteljesebb volt a gomolyfelhő-képződés, ezért megtorpant a felmelegedés, és az elszórtan kialakult záporokból előfordultak 20-40 mm-t meghaladó napi csapadékösszegek. Augusztus 20-tól tovább fokozódott a kánikula, és augusztus végén tapasztalhattuk a 2023-as év legjelentősebb hőhullámát. A napi középhőmérséklet országos átlaga 8 napon meghaladta a 25 fokot, augusztus 26-án és 27-én elérte a 27 fokot is. Dévaványán augusztus 27-én



5. ábra. A 2023-as nyár középhőmérséklete (°C).



6. ábra. A 2023-as nyár középhőmérsékletének eltérése a sokévi (1991–2020) átlagtól.

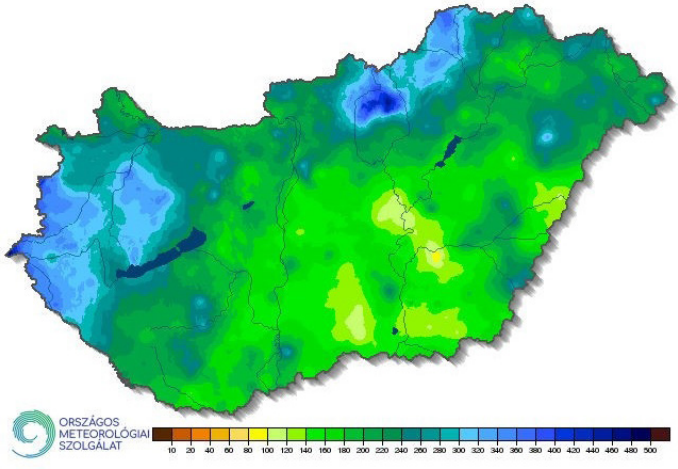
39,5 °C-ot mértünk, ami a 2023-as év legmagasabb mért hőmérséklete, és egyben új országos napi rekord. A Skandinávia felett okludálódó ciklon hullámzó hidegfrontja és a mediterrán térségben kialakult ciklon összekapcsolódása révén először csak a Dunántúlon, majd augusztus 29-án már a keleti területeken is megkezdődött a lehűlés, záporokkal, zivatarokkal, viharos széllökésekkel. Augusztus 30-án főleg az Alföldön alakultak ki zivatarok, melyeknél felhőszakadás is előfordult. Tömörkényben 115,0 mm-t jegyeztek.

A hőmérséklet térbeli eloszlása

2023-ban a nyár átlaghőmérséklete 21,6 °C volt (1991–2020-as átlag: 20,8 °C), így ismét egy, az átlagosnál melegebb nyarat hagytunk magunk

mögött. Az Északi-középhegység magasabban fekvő területein általában 16-20 °C-os háromhavi átlaghőmérsékletek fordultak elő, a Bakonyban és az Alpokalján is voltak olyan területek, ahol 18–20 °C közötti értékek voltak jellemzők. Az alacsonyabban fekvő területeken 20-24 °C között volt az évszakos átlag. A Dunántúlon csak kisebb területen jelentkezett 22 °C feletti átlaghőmérséklet, míg a Dunától keletre az Alföld nagy részén meghaladta ezt az értéket, Szeged környékén pedig a 23 °C-ot is (*5. ábra*).

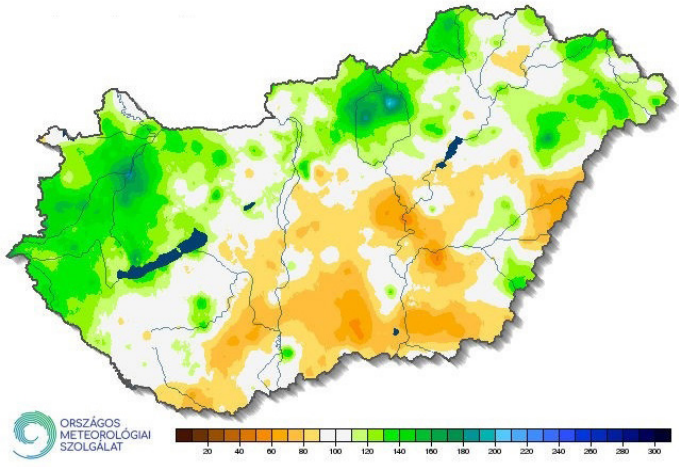
A *6. ábrán* megfigyelhetjük, hogy az ország nagy részén melegebb volt a nyár a megszokottnál. Északkeleten és északnyugaton fordultak elő olyan területek, ahol 0 °C körüli (-0,5–0,5 °C közötti) anomália jelentkezett. Eközben az ország nagy részén 0,5–1 °C között volt az átlagtól vett eltérés, ami szépen egybe esik az anomália országos átlagával. 1 °C-ot meghaladó pozitív anomália az Alföld délkeleti részén és az Északi-középhegységben, a Mátra térségében jelentkezett.



7. ábra. A 2023-as nyár csapadékösszege (mm).

A csapadék térbeli eloszlása

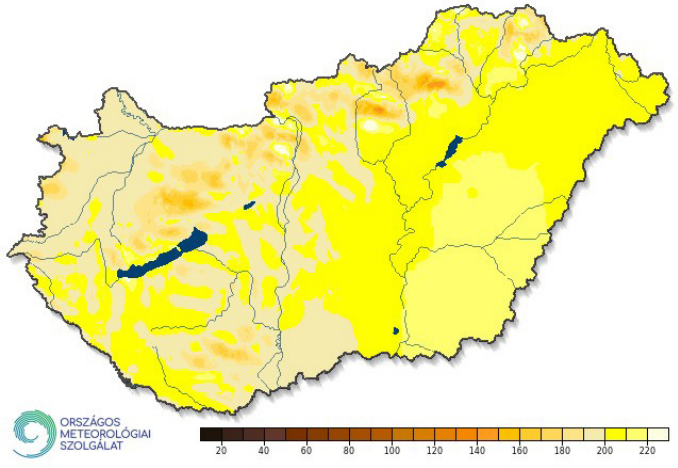
A nyár során lehullott csapadékösszegek térbeli eloszlását mutatja be a *7. ábra*. Országos átlagban 220,7 mm csapadék hullott. A legszárazabb az Alföld középső része volt, de itt is jelentős különbségek adódtak, 80-180 mm közötti csapadékösszeg volt jellemző. A Dunántúlon a legcsapadékosabbak Zala, Vas és Veszprém vármegyék voltak, itt a nyári csapadék sokfelé meghaladta a 300 mm-t. Hasonlóan csapadékos volt még a nyár az Északi-középhegységben, általában 200–340 mm közötti évszakos összeg adódott, de a magasabban fekvő területeken jóval



8. ábra. A 2023-as nyár csapadékösszege a sokévi (1991–2020-as) átlag százalékos arányában kifejezve.

magasabb értékek is jelentkeztek. A Mátra északi oldalán lévő Parádi-Tarna völgyében fekvő Parádon mértük a legmagasabb három havi mennyiséget: 486,9 mm-t. A legkevesebb csapadékot Szarvas állomáson regisztráltuk, ahol 83,3 mm érkezett.

Az országos átlagos nyári csapadékösszeg 109%-a volt az 1991–2020-as átlagértéknek (203 mm). Általánosságban elmondható, hogy a déli területek szárazabbak, míg az északiak nedvesebbek voltak a normálnál. Az Alföldön kisebb területeken előfordult, hogy a megszokott mennyiség fele hiányzott, de általánosságban inkább az volt a jellemző, hogy az évszakos összeg 70–90%-a érkezett. (*8. ábra*). Csapadéktöbblet volt jellemző a Kisalföld és a Zalai-dombság (140–190%),



9. ábra. A 2023-as nyár globálsugárzás összege (kJ/cm²).

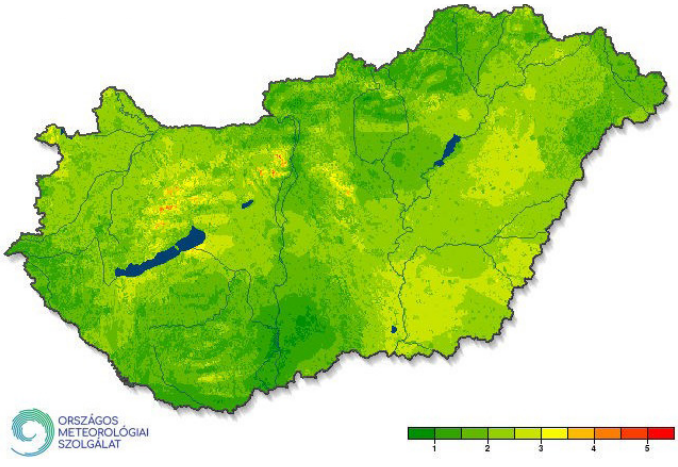
a Nyírég és a Hajdúság (110–170%), továbbá az Észak-magyarországi-medencék, a Mátra és az Aggtelek-Rudabányai hegység (130-200%) esetén.

A globálsugárzás térbeli eloszlása

Nyáron hazánk legnagyobb részén 190 és 220 kJ/cm^2 között alakult az évszakos globálsugárzás-összeg. A legalacsonyabb értékeket a középhegységeinkben figyelhetjük meg (*9. ábra*): a Bakonyban és a Bükk-vidéken 150 kJ/cm^2 körüli összeg is előfordult. A legtöbb globálsugárzás a Tiszántúlra érkezett.

A szélsebesség térbeli eloszlása

Az évszak folyamán az ország legnagyobb részén 1 és 3 m/s között alakult az átlagos szélsebesség. Az alacsonyabb értékeket a Dunántúl déli részén, a Duna-Tisza-közén, és az északkeleti területeken találjuk. A Duna-Tisza közén még 1 m/s alatti érték is megjelent. A legmagasabb átlagértékek a Dunántúli-középhegységben fordultak elő. A magasabban fekvő tájakon 4-5 m/s-os átlagszél jellemezte a nyarat. A *10. ábra* csak az átlagszélről ad információt, viszont meg kell említenünk a széllökéseket is. Ezek – főként a hidegfrontokhoz kapcsolódóan – az évszak folyamán többször is rekord erősségűek voltak. Június 21-én Lénárddarócon 31,8 m/s-os (114,5 km/h) széllökést mértünk, ami új országos napi rekord. Augusztus 4-én a leghevesebb zivatarok a főváros közelében jelentkeztek, melynek kapcsán Budapest Ferihegy állomáson 36,0 m/s-os (129,6 km/h) széllökést regisztráltunk, ami szintén új országos napi rekord.



10. ábra. A 2023-as nyár átlagos szélsebessége 10 m-es magasságban (m/s).

2023. nyár időjárási adatainak összesítője

Állomás	Sugárzás, kJ/cm^{-2}	Hőmérséklet, °C						Csapadék, mm			Szél
	évszakos összeg	évszak közép	eltérés	max	napja	min	napja	évszak összes	átlag %-ában	r ≥ 1 mm napok	viharos nap ($f_x \geq 15$ m/s)
Szombathely	199	20,8	0,5	35,5	2023.07.10	8,3	2023.08.08	345	150	32	4
Nagykanizsa	201	20,6	0,5	34,9	2023.08.26	8,9	2023.07.27	276	117	29	6
Pér		21,0		34,6	2023.07.10	8,3	2023.06.14	256	136	24	12
Siófok	202	22,8	0,8	35,2	2023.08.26	11,8	2023.06.14	235	132	23	17
Pécs		22,2	0,8	36,0	2023.08.27	10,2	2023.06.13	184	85	36	10
Budapest	199	22,4	0,7	35,7	2023.07.17	10,5	2023.06.04	256	130	23	3
Miskolc	194	21,6	0,9	36,4	2023.08.28	8,3	2023.06.04	267	111	21	1
Kékestető	191	16,5	0,8	27,2	2023.08.28	4,9	2023.06.13	436	163	29	10
Szolnok		22,9	1,0	38,0	2023.08.28	9,2	2023.06.04	106	56	13	2
Szeged	208	23,1	1,4	38,4	2023.07.17	8,8	2023.06.14	144	80	19	6
Nyíregyháza		21,5	0,7	36,4	2023.08.27	9,5	2023.06.13	239	134	25	9
Debrecen	208	22,3	1,0	37,4	2023.08.28	9,6	2023.06.14	216	120	15	6
Békéscsaba		22,3	0,8	37,2	2023.08.28	6,9	2023.06.04	232	124	27	10

A 2023-as nyár időjárása agrometeorológiai szempontból

Erdődiné Molnár Zsófia, Kovács Attila Viktor
Országos Meteorológiai Szolgálat, molnar.zs@met.hu

Változékony, nyugaton és északon a szokásosnál csapadékosabb, az Alföldön szárazabb volt 2023 nyara. Az aratást is gyakran zavarták záporok, a későn betakarított termés többször megázott, így romlott a minősége. A kukorica és a napraforgó nagy területen ideális csapadékviszonyok között fejlődhetett, mely szép termést ígért. A sokszori és tartós levélnedvesség miatt azonban a növényvédelem nagy kihívást jelentett mind a szántókon, mind a kertészetben.

Június elején a talaj felszín közeli néhány centiméteres rétege hazánk nagyobb részén elég száraz volt, a középső talajréteg viszont a Tiszántúl északi felének kivételével a legtöbb helyen jó vízellátottságot mutatott, a fél-egy méter közötti réteg pedig közel telített állapotban volt. Ez jó nedvességtartalékot jelentett a nyári növények számára a nyár során. Északkeleten azonban már június elején kezdődő aszály mutatkozott. Június második hetében, Medárd körül az ország nagy részén jelentős mennyiségű csapadék hullott, néhol felhőszakadások is előfordultak. Helyenként belvízfoltok is kialakultak és a kalászosok is megdőltek. A nedvesség a fejlődésben lévő nyári növények számára igen jól jött, ugyanakkor a sűrűbb állományú őszi vetésekben a kórokozók számára is nagyon kedvező körülményeket teremtett. Az őszi búza és a repce a magképződés fenológiai fázisában kellő nedvességet kapott, a hőmérséklet is megfelelően alakult, nem volt kánikula, ami lerövidítette volna ezt a fontos fenológiai fázist, ami termésveszteséget okozott volna. Nem tett viszont jót a sok eső az érésben lévő szamócának és cseresznyének, azonban az első kaszálás betakarítása után a szálastakarmány területek újrasarjadását elősegítette. Medárd után a hónap közepére szárazabbra fordult az idő, de az átlagosnál még mindig kissé hűvösebb volt. A meleg június 20. körül érkezett meg, az érésben járó gabonák, illetve a repce számára, de a nyári növényeknek is jól jött a meleg, a vetésük óta eltelt időszak hőösszege ugyanis elmaradt az optimálistól. A szűk egy hetes melegnek június 24-e körül heves zivatarokkal, többfelé felhőszakadással, károkozó széllel és villámárvizekkel egy hidegfront vetett véget. Főleg a keleti országrészben hullott bő csapadék, nagy területen 50–80 mm is leesett, újra belvízfoltok alakultak ki. Ez a csapadék már nem hiányzott kalászosoknak és a repcének, a megdőlt táblarészek aránya tovább növekedett.

Június végén, július elején meleg, záporos időben kezdődött az aratás. Július 10. körül megérkezett a nyár második hőhulláma, száraz, meleg időben dolgozhattak a kombájnok. A talaj felső félméteres rétege a Kisalföldön és az Alföldön is többfelé kiszáradt, már az aszály jelei mutatkoztak. A hónap közepén az aratásra ideális száraz, forró napokat záporos időszakok zavarták, nyugaton és északon több, az Alföldön kevesebb csapadékkal. A kukorica a címerhányás, a napraforgó pedig a virágzás fenológiai fázisában járt, a mélyebb

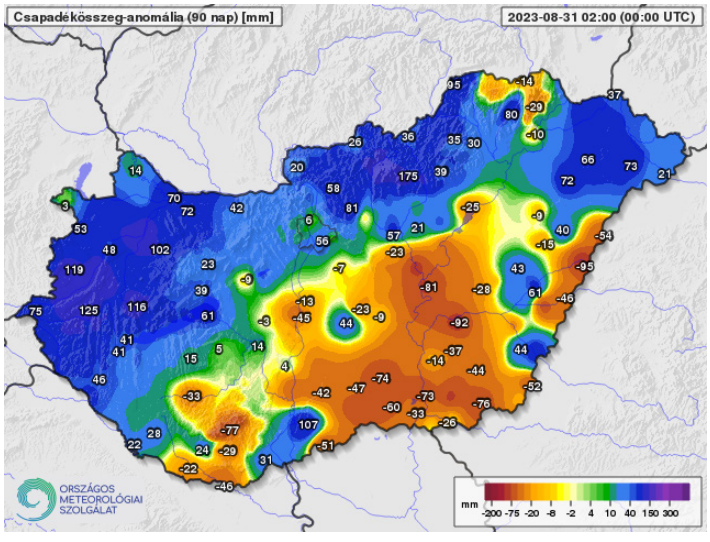
talajrétegben ekkor országszerte találtak vizet, de főleg az Alföldön egyre jobban hiányzott számukra a nedvesség. Július utolsó dekádjában több hullámban kiterjedt zivatarrendszerek okoztak nagy területen jelentős csapadékot, de a csapadék területi eloszlása közel sem volt egyenletes. Nyugaton és délen tíz nap alatt nagy területen hullott 30–60 mm csapadék, az Alföld középső tájain azonban néhol még 10 mm sem jött össze. Aszály a hónap legvégén nagyjából a Budapest – Dunaújváros – Kecskemét – Szolnok – Jászberény határolta térségben volt. A búza aratása ekkor már a végéhez közelített, a vágatlan táblák, a beérett termés többször megázott, a minősége így sokat romlott. A kukorica a legtöbb helyen igen szépen fejlett volt, Miskolc térségében nem volt ritka a 3 méteres állománymagasság és a dupla csövek sem. A kukorica számára júliusban 100 mm csapadék lenne az optimális, ezt a havi csapadékösszeget csak a Dunántúl nyugati felén kapta meg a növény. Az ország nagyobb részén csak 40-80 mm esett, de az Alföld középső tájain helyenként 30 mm alatt maradt, de a talaj mélyebb rétegeiben még arrafelé is talált nedvességet a növény. A hónap végére aszályos körülmények alakultak ki ezen a területen, míg a Dunántúl nyugati részén vízbőség volt. Az NDVI műholdas vegetációs index tavasz óta országszerte a sokéves átlagnál fejlettebb, dúsabb, zöldebb növényzetet mutatott ekkor.

Augusztus első hetében jelentős lehűléssel újabb kiterjed záporok, zivatarok érkeztek, ekkor már az Alföld nagyobb része is megázott. A zivatarokat többfelé kísérte felhőszakadás és viharos szél is. Tíz nap alatt sokfelé hullott 50–100 mm csapadék, csak Baranyában és Fehérgyarmat térségében esett kevesebb, mint 10 mm. A talaj felső rétege sokfelé telítődött nedvességgel, az Alföldön belvízfoltok is kialakultak. A nyugati és az északi országrészben a mélyebb rétegek is alaposan átnedvesedtek, az Alföldön azonban továbbra is maradtak szárazabb foltok. Az újabb bőséges csapadék országszerte igen jót tett a szemfejlődés állapotában járó kukorica és napraforgó állományoknak. Augusztus második hetében szárazabbra fordult az idő, és jelentősen melegedett a levegő, szántóföldi kultúráink optimálisan fejlődhettek. A hónap közepén és második felében csak elszórtan fordultak elő záporok, zivatarok hazánk területén, ezzel együtt sokfelé szép termés ígérkezett kukoricából és napraforgóból is (*1. ábra*). Számottevő csapadékhiány az átlaghoz képest a Szolnok – Jászberény – Sátoraljaújhely – Hajdúböszörmény térségben volt. A hőmérséklet csúcsértéke 30 fok közelében, kissé a fölött alakult. A folytatásban a meleg fokozódott, 20-a körül újabb hőhullám alakult

1. ábra. Kukorica Miskolc térségében 2023. augusztus 21-én (fotó: Kovács Attila).

ki. A harmadik hőhullám 27-én tetőzött, ez volt az idei nyár legmelegebb napja, ekkor az Alföld nagy részén 37–39 fok közé forrósodott a levegő. A hónap utolsó napjaira mérséklődött a hőség, de csapadékot az Alföld középső része ekkor sem kapott. Összességében a nyár során az Alföldön a sokéves átlagnál jóval kevesebb, másfelé viszont jóval több csapadék hullott (*2. ábra*).

Az április elsejétől a kukoricára számolt hőösszeg az összegzés kezdete óta folyamatos elmaradásban volt mind a tavalyi évhez képest, mind a sokéves átlaghoz képest is. Utóbbihoz a nyár végére zárkózott föl a hőösszeg, mely azt jelenti, hogy a növények „utolérték magukat", az érés fázisa már a szokásos időpont körül történt.



2. ábra. A 90 napos csapadékösszeg eltérése a sokéves átlagtól 2023. augusztus 31-ig (mm).

Az Európai Meteorológiai Társaság 2023-as konferenciájának összefoglalója

Breuer Hajnalka*, Lakatos Mónika, Németh Csilla, Kis Anna, Szabó Péter

*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Meteorológiai Tanszék, breuer.hajnalka@ttk.elte.hu

Az Európai Meteorológiai Társaság 2001 óta évente nemzetközi konferenciát szervez, ahol a tudományos eredmények bemutatásán kívül lehetőség van a nemzeti szolgálatok, egyetemek, kutatóhelyek közötti eszmecserére, valamint a meteorológia és társadalom közötti kommunikáció megvitatására is. A közleményben bemutatjuk az Európai Meteorológiai Társaság ülésének fontosabb híreit, a tudomány és a kommunikáció új oldalait.

Az Európai Meteorológiai Társaság (EMS) éves találkozója 2023-ban is megrendezésre került: idén Pozsonyban járt az utazókonferencia, helyszíne a Pozsonyi Közgazdaságtudományi Egyetem volt. A COVID-lezárások következtében több helyen is elterjedt hibrid (jelenléti és online) formában is követhetőek voltak az előadások. A hibrid formátum előnye, hogy a regisztrációs költség kisebb és a szállás és utazás költsége sem terheli a résztvevőket, továbbá a napjainkban célként kitűzött szén-dioxid lábnyom csökkentéséhez is lényegesen hozzájárul. Az online tér lehetőséget adott a társaságnak arra, hogy nagyobb távolságból is részt lehessen venni, az online résztvevők jelentős része másik kontinensről kapcsolódott be. Az idei konferencia résztvevői létszáma a lezárások előttihez hasonló volt, 523 helyszíni és 110 online regisztrációval. A résztvevők több mint 360 előadást tartottak és 110 posztert mutattak be. A konferencia honlapján (https://ems2023.eu/) a keynote előadások utólag is bárki számára elérhetők.

Magyarországról 22-en vettünk részt, de többen csak 1–1 napra érkeztek a Budapestről könnyen elérhető szlovák fővárosba. A Magyar Meteorológiai Társaság tagjai különböző témakörökben (mint például hidrológiai modellezés, éghajlatváltozási hatásvizsgálatok, felszín-légkör kölcsönhatások, éghajlati modellezés, humánmeteorológia, éghajlati adatsorok elemzése, homogenizációja, interpolációja) végzett kutatásaikat mutatták be poszter vagy előadás formájában.

A korábbi évekhez hasonlóan idén is több, fiatal kutatók számára elérhető támogatást írtak ki, melyek a regisztrációs díjak és utazási költségek csökkentésére szolgálnak. Idén két hazai ELTE-s doktorandusz, Dolgos Emília és Simon Csilla is kapott támogatást. Megjegyezzük, hogy a Meteorológiai Társaság tagjainak a regisztráció elővételben "felnőtt" hetijegy esetében 60, diák hetijegy esetében 30 EUR-val olcsóbb jelenléti, és 30, illetve 20 EUR-val olcsóbb volt online regisztráció esetén.

Az EMS éves közgyűlésének hírei

Az EMS hagyományosan az éves tudományos konferenciájának a 0. napján tartja az éves közgyűlését, ahol Lakatos Mónika képviselte a Magyar Meteorológiai Társaságot (MMT) és az Országos Meteorológiai Szolgálatot (OMSZ), mint az EMS társult tagját.

A 24. EMS közgyűlés résztvevői: Lakatos Mónika (jobbról második), Liz Bentley (jobbról kilencedik), Bert Holtslag (jobbról tizedik).

Bert Holtslag EMS elnököt – 3 éves mandátumának lejárása után – Liz Bentley váltja idén, aki a Royal Meteorological Society ügyvezető igazgatója, emellett vendégprofesszor a Readingi Egyetemen 2014 óta. Az új elnök nagy eredménynek tartja, hogy a COVID-lezárások közepette is sikerült megtartani az évenkénti konferenciákat, valamint, hogy az EMS-nek saját, a AMS-hoz hasonló (Bulletin of the American Meteorological Society) újságja fog megjelenni. A Journal of EMS (JEMS) folyóirat 2024-ben indul majd. Az első évben ingyenes lesz, szerkesztőbizottságának társelnökei Johannes Schmetz és Bert Holtslag lesznek.

Liz Bentley szeretné, ha az EMS és annak szervezetei több fiatalt tudnának bevonzani. A közgyűlésen előterjesztett egy vitaanyagot azért, hogy az EMS megvizsgálja hogyan tudná csökkenteni az ökológiai lábnyomát.

Megvitatásra került, hogy az EMS-tagok közötti tapasztalatcsere miként lenne javítható. Javaslatként felmerült, hogy az éves ülések között rendszeres online találkozók/webináriumok legyenek, ahol a tagok közötti tapasztalatcserét lehetne élénkíteni. A Spanyol Meteorológiai Társaság mintájára ezek a webináriumok szólhatnak például könyvekről, fotópályázat eredményeinek bemutatásáról vagy aktuális témák megvitatásáról. Ehhez hasonlóan az EMS is szervezhetne például havonta egyórás webináriumokat.

Felmerült egy többnyelvű meteorológiai fogalomtár kidolgozása. Kiindulópontként összeállítanának egy listát az angol kifejezésekről, és összekapcsolnák más nyelvek kifejezéseivel. Ez szintén egy üdvözlendő javaslat volt az EMS-en belüli közös tevékenységre, s nem mellékesen ez a társadalom egészét szolgálná. A különböző tagállamokban több szótár, gyűjtemény is létezik, melyekre építeni lehet. Az AMS-nek (American Meteorological Society) is van egy kb. 12000 elemű szószedete, amit jelenleg épp spanyol nyelvre fordítanak. E tevékenység támogatásához önkéntesekre lesz szükség a különböző országokból. Ebben a témában az MMT küldött már anyagokat, ezek magyar nyelven elérhető, esetenként többnyelvű szótárak, szószedetek.

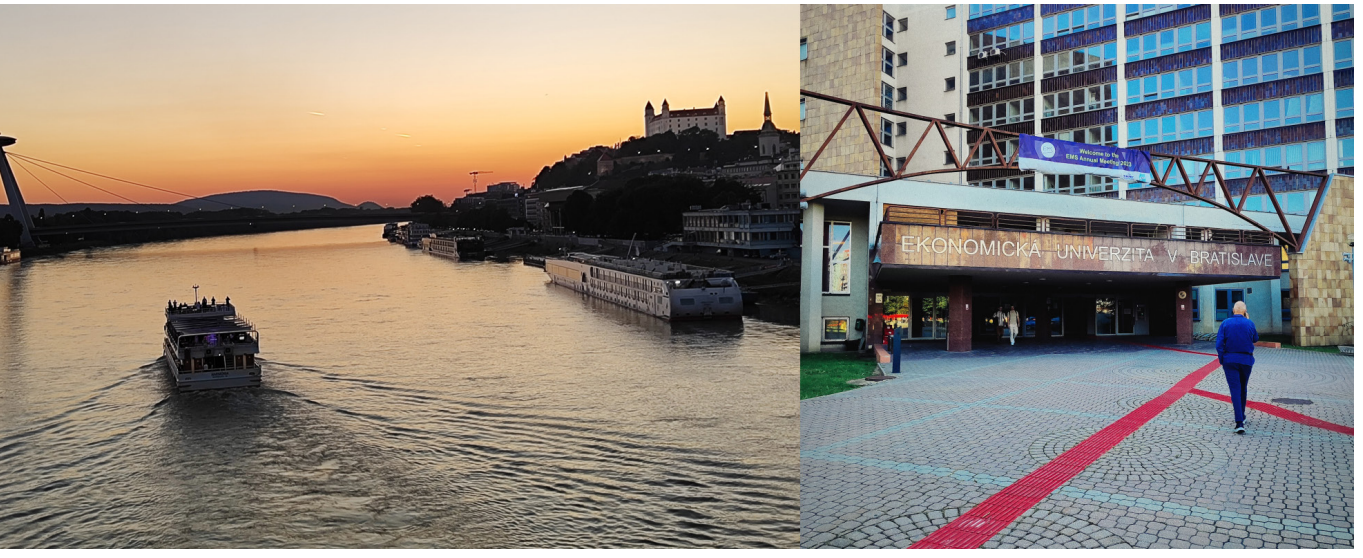
Terítékre került az EMS 25 éves évfordulójának megünneplése, ami jövőre esedékes. Az EMS-t hivatalosan 1999-ben alapították a svédországi Norrköpingben. Egyelőre ötleteket gyűjtöttek az évforduló megünneplésére.

Érdekességek a konferencián elhangzott tudományos tartalmakból

A keynote előadások közül érdeklődésre tarthat számot az ECMWF ún. digitális iker Föld modelljének (Destination Earth) bemutatója. Az ECMWF az Európai Űrügynökséggel és az EUMETSAT-tal közösen Európai Uniós támogatással 2030-ra egy olyan modellt tervez, mely globálisan 1 km felbontással lesz majd elérhető és a Föld időjárását nemcsak valós időben követi, veszélyes időjárási eseményeknél segítve a döntéshozókat, hanem éghajlati modellezésre is alkalmas lesz. Első lépésben egy időjárási, rövidtávú előrejelző modell elkészítése a cél, majd pedig egy Föld-rendszer modellhez hasonló, de inkább légköri klímamodell megalkotása, melyek ötvözését 2030-ra tervezik. Ezt követően kiegészítenék óceáni és bioszféra modellel is, teljes(ebb) értékű Föld-rendszer modellt kapva.

A technológia fejlődésével a mindennapi hírekben hallott mesterséges intelligencia (MI) alkalmazása is elterjedőben van a meteorológia tudományágában. Jól mutatja a tendenciát, hogy a bemutatott témák kb. 10%-a címében vagy az absztraktban explicit módon a gépi tanulási módszereket és az MI alkalmazását nevesíti meg fő szempontként. A résztvevők között is észrevehető volt ezen terület megjelenése, a meteorológusok mellett több fiatal matematikus és informatikus is előadott. A matematikai modellekre épülő MI meteorológiai rendszerekbe történő integrálása egyszerűbb, ha meteorológus irányítása mellett, más szakmabeliek által zajlik.

Az MI használata nemcsak utólagos adatelemzésekben jelenik meg, hanem rövidtávú előrejelzésekben, ensemble tagok generálásában, vagy akár időjárási helyzetek osztályozásában is. Kiemelendő a német Jua (https://www.jua.ai/) 1 km horizontális felbontású globális időjárás-előrejelzési modell, mely fizikai egyenleteken alapszik, de grafikus kártyákon zajlanak a számítások, és a számítási feladatokat MI optimalizálja.



Pozsonyi látkép és a konferencia helyszíne.

A modell célja a(z) (ultra)rövidtávú energia-előrejelzés és a veszélyes időjárási helyzetek előrejelzése. Jelenleg még tesztfázisban üzemel, nem lesz nyíltan hozzáférhető, és az első 6–36 órás időszakban akár 3–4-szer jobb, mint az ECMWF IFS modellje a csapadékegzisztenciát tekintve. Felhívjuk az olvasók figyelmét, hogy az ECMWF oldalán (https://charts.ecmwf.int/) már két adatalapú MI-modell kéthetes előrejelzési mezői is elérhetők, a Huawei által fejlesztett Pangu (*Bi et al*., 2023), illetve az Nvidia által fejlesztett FourCastNet (*Kurth et al*., 2023) modellé. Mindkettőre jellemző, hogy rövidtávon (paramétertől függően < 24–48 óra) jobbak, mint az ECMWF IFS HRES előrejelzései, és nem utolsó sorban nagyságrendekkel gyorsabban készülnek el, mint a fizikai alapú előrejelzések.

Számos előadás az Open Science irány keretében nyílt forráskódú programcsomagokat és adatbázisokat tesz elérhetővé. A teljesség igénye nélkül néhány fontosabb: ERA5 automatikus letöltő és frissítő csomag (https://github.com/yrobink/CDSupdate), városimodell-összehasonlító (https://urban-plumber.github.io/), konvektív paraméter számító és megjelenítő (https://bczernecki.github.io/thundeR/), CMIP5/6 letöltő, feldolgozó, interpoláló csomag (https://docs.esmvaltool.org), Európát lefedő napi 1 km-es felbontású klímaadatsor és R csomag (http://www.dailymeteo.com). Az EUMETSAT a műholdas adatok megjelenítésére hatrészes online workshop videója megtalálható a Youtube-on (EO for Data Visualisation), valamint ehhez kapcsolódóan egy "jó gyakorlatokat" összegző oldal is bárki számára hozzáférhető (EO for Data Visualisation Good Practice Guide).

Kommunikáció a meteorológiában

Az EMS részeként szűkebb workshopok is megrendezésre kerülnek. A meteorológiai és hidrológiai szolgálatok kommunikációs workshopján Németh Csilla (OMSZ) vett részt.

Meteorológusként a tudomány és a hírek kommunikációja kulcsfontosságú, azonban az MI-vel könnyen és gyorsan generálható híreket egyre nehezebb figyelni, és megbízható forrásból megerősíteni vagy megcáfolni, mielőtt felkapja a média. Sajnos ez igaz a figyelemhajhász, kattintásvadász hírekre is, ami inkább a nézettség növelésére megy, nem pedig az információ megosztásra. Az ENSZ is fontosnak tartja, hogy inkább hiteles információk terjednek a köztudatban, elsősorban az éghajlatváltozásról, ezért két angol nyelvű oldal is elkészült annak kommunikációjáról (Communicating on Climate Change, United Nations) és a dezinformáció eloszlatására (Myth Busters, United Nations).

Napirendre került, hogy az EMS vezetésével álljon fel egy szakértői hálózat, amely adott országokból témákhoz köthető szakértőket gyűjt össze. Ennek célja, hogy egy extrém időjárási esemény kapcsán megbízott szakértői csoport nyilatkozzon. Ez hitelesebb, mint ha például észtországi eseményekkel kapcsolatban a Metoffice szakértője nyilatkozik.

A konferencián több előadásban is elhangzott, hogy az éghajlatváltozás kommunikációja sokszor nem hatékony, hiszen a Párizsi Megállapodásban említett 1,5 °C-os cél sem tűnik tarthatónak. Ugyanakkor, ha sokszor szélsőséges kifejezések hangzanak el, először elriasztja az embereket, majd rezignálttá válnak, és

nem fognak rá figyelni. Mi, kutatók annyit tehetünk, hogy bemutatjuk a köz számára is érthető, lokálisan fontos indikátorokon keresztül a detektált változásokat, az emberiség felelősségét, illetve a jövőbeli eredményeken keresztül az egyén szempontjából fontos hatásokat. Hasonlóan segítheti a kommunikációt, ha a „mi lenne ha?" kérdésekre is választ adunk, és a potenciális enyhítő megoldásokat is hangsúlyozzuk.

Egyéb események

Társszervezetként az Amerikai Meteorológiai Társaság (AMS) előadásában elsősorban a fiataloknak szóló AMS programokról volt szó. Az AMS – az ipari és állami támogatásnak köszönhetően – több ösztöndíjat is hirdet fiatalok rövidebb-hosszabb idejű USA-beli szakmai fejlődésének támogatására, mely nemcsak az amerikai állampolgároknak érhető el, hanem bárki pályázhat rájuk. Mentorprogramjaik, online elérhető soft-skilleket fejlesztő videó tartalmak mellett podcasttel is rendelkeznek (Clear Skies Ahead), amelyben meteorológusok számolnak be különböző, akár nem szakmabeli elhelyezkedésükről.

A jövőre nézve pedig három további pályázatra hívjuk fel az olvasók figyelmét:

- EMS Little pictures of climate competition 2023 (határidő: 2023. november 20.) https://admin.climate.esa.int/de/littlepicturescompetition/
- Europhotometeo pályázat: 2023. november 15-től lehet jelentkezni. Az előválogató bizottság tagja Kolláth Kornél, a Légkör fotógaléria rovat szerkesztője. https://www.emetsoc.org/europhotometeo/
- Az EMS választmánya jóváhagyta az „Időjárás és az éghajlat kommunikációja díjat". Ez a díj a „Broadcast és a média időjárás-előrejelzési díját" váltja fel, s bármely platformon végzett kommunikációs tevékenységet elismer. Várják a jelöléseket a díjra.

Az EMS konferenciája 2024 szeptemberében Barcelonában lesz, az EMS 2025-nek pedig Zágráb ad otthont. A 2026-os helyszínnel kapcsolatban szívesen fogadnak javaslatokat. A fiatal meteorológusoknak pedig érdemes megfontolni a számos pályázati lehetőséget, amelyet az EMS biztosít.

Irodalomjegyzék

Kurth, T., Subramanian, S., Harrington, P., Pathak, J., Mardani, M., Hall, D., ... and Anandkumar, A., 2023: FourCastNet: Accelerating global high-resolution weather forecasting using adaptive fourier neural operators. Proceedings of the Platform for Advanced Scientific Computing Conference, 1–11. https://doi.org/10.1145/3592979.3593412

Bi, K., Xie, L., Zhang, H., Chen, X., Gu, X., and Tian, Q., 2023: Accurate medium-range global weather forecasting with 3D neural networks. Nature 619, 533–538. https://doi.org/10.1038/s41586-023-06185-3

Konferencia résztvevők (balról jobbra): Simon Csilla, Vincze Csilla, Dolgos Emília, Kiss-Szabó Zsanett, Simon Gergő, Lakatos Mónika, Szentes Olivér, Izsák Beatrix, Németh Csilla.

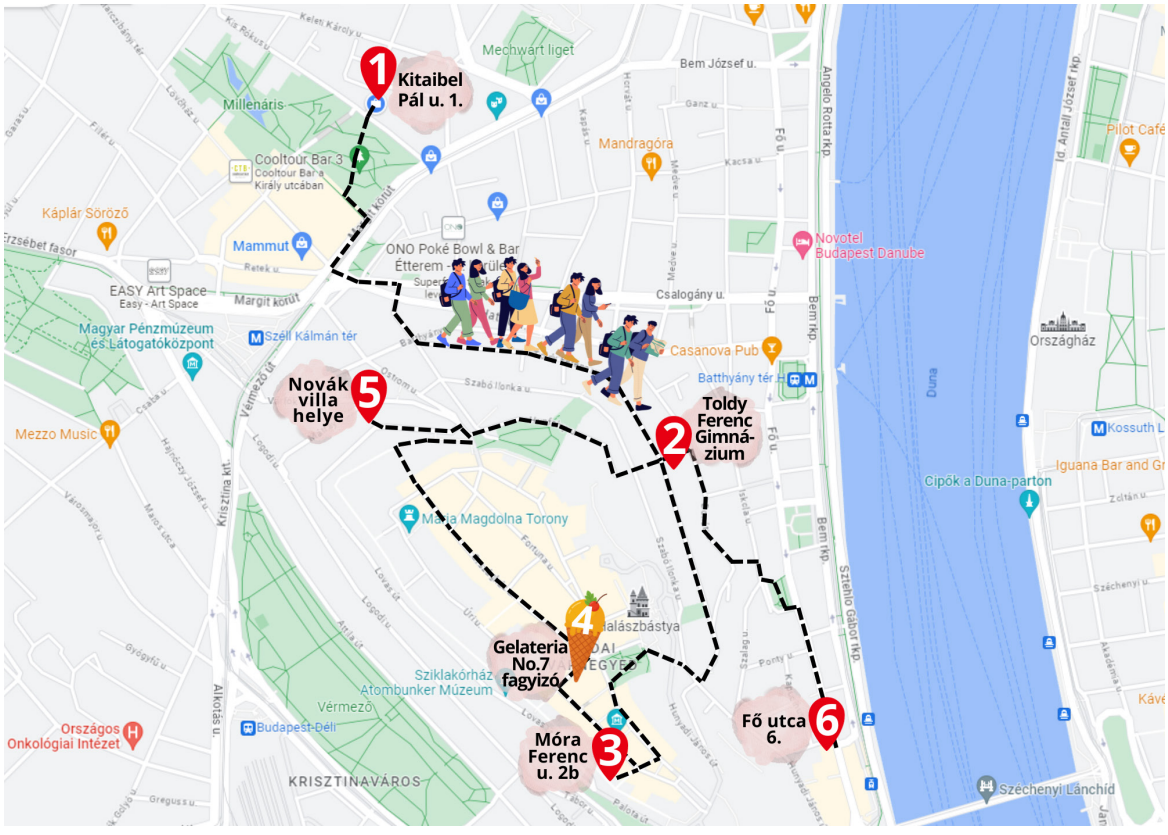
Schenzl Guidó 200 – Fotó kihívás és múltidéző séta a Magyar Meteorológiai Társaság szervezésében

Lakatos Mónika, Tölgyesiné Puskás Márta
Magyar Meteorológiai Társaság, lakatos.m@met.hu

A Magyar Meteorológiai Társaság „fotó kihívást" hirdetett Schenzl Guidó első „OMSZ" igazgató születésének 200. évfordulója alkalmából. A jeles nap szeptember 28-án volt, így a kihívás teljesítésére az ezt megelőző napokban kerülhetett sor, de tetszőleges időpontban. Az állomások végigjárását a kihívás végén egy-egy fényképpel kellett bizonyítani.

A Magyar Meteorológiai Társaság egy „fotó kihívást" hirdetett Schenzl Guidó első „OMSZ" igazgató születésének 200. évfordulója alkalmából. 1823. szeptember 28-án született ugyanis Schenzl Guidó, az Országos Meteorológiai Szolgálat jogelődjének, a Meteorológiai és Földdelejességi Magyar Királyi Központi Intézetnek az első igazgatója. A kihívás lényege az volt, mint ahogy sok, jelenleg divatos kihívás esetén: fotóval kellett bizonyítani valamilyen cselekményt. Történetesen az volt a feladat, hogy fel kellett keresni az OMSZ és jogelődjei központi épületeit, emléktábláit, illetve helyszíneit, s erről egy fotót a Társaság Facebook oldalára fel kellett tölteni. Több vállalkozó szellemű tagtársunk, esetenként családtagjaik, illetve MMT szimpatizánsok is teljesítették a kihívást: Zsugyel Márton, Oláh Róbert, Ihász István, Ferenczi Zita, Kövesi-Lázár Krisztina, Tóth Boglárka, Kolláth Áron, Salavec Péter, Szentes Olivér, Lakatos Mónika, Tölgyesi László, Tölgyesiné Puskás Márta, Nagy József, Nagy Eszter, Nagy Józsefné, Nagy Gábor.

Az öt helyszín bejárására egy múltidéző sétát szerveztünk, melyre szeptember 26-án az OMSZ központi épületéből indultunk. A könyvtárban gyülekeztünk, ahol a kihívást teljesítők az OMSZ jóvoltából Bozó László és Mészáros Ernő: A légtüneménytantól a káoszelméletig című, a magyar meteorológia bibliográfiáját tartalmazó könyvet vehették át. A díj mellé oklevél és társasági kitűző is járt. A Társaság logóját ábrázoló kitűzőt minden sétáló kapott, így indultunk útnak a volt helyszínek felfedezésére. Szentes Olivér az Éghajlati szakosztály titkára volt a túravezetőnk. Időrendben haladtunk, az első megállónk a Toldy Ferenc Gimnázium volt, ahol Porogi András igazgató és Takács Zoltán igazgatóhelyettes fogadott minket. Schenzl Guidó az akkori nevén Budai Reáltanoda igazgatója volt 1855-től, ahol 1861-ben meteorológiai észleldét hozott létre. Fordulópontot jelentett Schenzl életében és a magyar meteorológia történetében is 1870. április 8., amikor Ferenc József császár „legfelső elhatározásával" jóváhagyta egy magyar meteorológiai intézet felállítását. Miután Schenzl elvállalta a Meteorológiai és Földdelejességi Magyar Királyi Központi Intézet igazgatói tisztét, itt működött még az intézet 1870. július 12-től 1871 januárjáig. A fizika szertárba is bebocsátást nyertünk, ahol láthattuk a budai dél meghatározására alkalmazott passzázs nevű műszert



A séta útvonala (Kövesi-Lázár Krisztina szerk.).

Az OMSZ jelenlegi székháza előtt az indulásra kész csapat.

és a déljelző mozsárágyút is. A Toldy Gimnáziumból a Móra Ferenc utca 2/B felé vettük az utunkat, ami 1872 novemberéig adott otthont a meteorológiai intézetnek, és egyben Schenzl Guidó lakásaként is szolgált. Itt megszemléltük az 1960-ban, az intézet alapításának 90. évfordulójára állított emléktáblát. A patinás Ruszwurm cukrászdával egybeépült fagylaltozót is útba ejtettük egy gombócnyi földi örömért. Nem kizárt, hogy Schenzl is betért néha egy diós patkóra, esetleg linzerre a Ruszwurmba, persze ha a szerény fizetése ezt megengedte számára. A következő helyszín pontos felderítése valódi nyomozást igényelt, ugyanis a Novák villa már nem áll a Lovas út 66-ban, csak a korabeli leírások, fotók alapján lehetett beazonosítani a helyet. Innen az utolsó állomásunkhoz, a Fő utca 6-hoz érkeztünk, ahova 1892. november 1-én költözött az akkor már Konkoly Thege Miklós által vezetett, az új nevén Magyar Királyi Országos Meteorológiai és Földmágnességi Intézet, s működött 1910. május 1-ig, a jelenlegi székház felavatásáig. Igazán jó hangulatú tudománytörténeti séta volt. Az egyes helyeken a legfontosabb tényekről és érdekességekről Puskás Mártától és Töl-

gyesi Lászlótól hallottunk, akik Takács Lajos (1955) Időjáráskutatók otthonában című könyve alapján állították össze az alábbi összefoglalót.

Meteorológiai székházak

Budai Reáltanoda, Toldy Ferenc Gimnázium
Toldy Ferenc utca 9.; 1870. július 12-től

Schenzl Guidó (1823-1890; igazgató 1870-1886) osztrák bencés szerzetes 1851-ben jött hazánkba. 1855-ig a Katolikus Egyetemi Főgimnáziumban tanított, és 1855-től 1870-ig volt az iskola igazgatója. 1855-ben kezdődött az oktatás a Budai Főreál iskolában, az I. kerületi Fő utca és a Ponty utca sarkán lévő elemi iskola termeiben. A jelenlegi épület 1857–1859. között épült Petschnig János, a pesti reáliskola rajztanárának tervei alapján, a Donáti utca és az akkori Neue Gasse között húzódó Wagner-féle telken. A kétemeletes neogót épület sárga és vörös nyerstéglából készült, faragottkő díszítésekkel. Ez a stílus akkor újszerűnek számított, külföldön is felkeltette a szakma érdeklődését.

A Toldy Ferenc gimnázium fizika szertárában. Az ablakban Schenzl Guidó utódja Porogi András jelenlegi igazgató.

Schenzl 1870. július 12-én vette át a Meteorológiai és Földdelejességi Magyar Királyi Központi Intézet vezetőjének szóló megbízólevelét.

Állomány: három fő (egy felügyelő-főnök, egy észlelő (observator), egy segéd) plusz két szolga, szükség esetén számítók (calculator) felvehető volt.

Az új intézet feladata az 1. Évkönyvből (1873) idézve: „Az intézet czélja és feladata kettős:
A) Az országban létező meteorologiai észleldék közös anya-intézete és központja.
B) Egyszersmind főészlelde is.

Mint központi intézetnek azon feladata van. hogy:
1. Ne csak saját észleléseit, hanem a többi hazai állomásokéit is egybegyűjtse, átszámítsa és általában tudományos célra feldolgozza.
2. Gondoskodjék arról, hogy az ország különböző vidékein a szükséges helyeken mellék észleldék állíttassanak fel.
3. Az észlelőket kellő utasításokkal ellátja, nekik az eszközök megszerzésében segédkezet nyújt, és azokat megvizsgálja és összehasonlítja.
4. A külföld hasonló intézeteivel magát érintkezésbe teszi, s az észleletek kölcsönös közlését eszközli.”

Ebben az épületben 1861-óta folynak mérések, akadémiai észlelde néven.

Hoffhauser-féle ház, Móra Ferenc utca 2/b. lakóház
1. emelet; 1871. januártól

A Móra Ferenc utca 2-4. számú háromhomlokzatos, romantikus stílusú, emeletes lakóház. Ez a ház Francin Péter tulajdona a török uralom után, aki egy középkori házból emeltette, de azóta többször átépítették. 1869-ben Hoffhauser Lajos alakította át saját magának. Az utca neve akkoriban Casino utca volt, majd 1951. után kapta a Móra Ferenc nevet, mivel 1897. és 1900. között itt lakott Móra Ferenc az egyetemi évei alatt.

A ház első emeletén egy három szobás lakás szolgált az első önálló „székházként”. A sétányra néző erkélyes szobák voltak Schenzl lakó és hálószobája. Itt volt elhelyezve a könyvtár első néhány kötete. Az erkélyen volt a csillagászati távcső. A kétablakos előszoba és az egyablakos asszisztensi helység a Casino utcára nézett.

Műszerezettség: egy szélzászló a tetőn, amely lent jelezte a szélirányt, egy hőmérőpár az ablakernyőben, illetve barométer a szobában.

Konkoly Thege Miklós (1842-1916; igazgató 1890-1911) 1872-ben tett látogatásáról így emlékezett a helyről: „Amikor benyitott az ajtón kissé visszahökkent az ijedtségtől, mert a szobában hegyén-hátán a mennyezetig felrakott ládákat látott. Olyan volt a szoba, mint valami raktár vagy asztalosműhely. Ahogy így álmélkodott egy fiatal embernek vélt egyén lépett ki az egyik szobából, kezében barométerrel. A „fiatalember” a későbbi Kurländer Ignác (1846-1916) professzor, igazgató (1888-1890) volt. Az igazgatói iroda szintén úgy nézett ki, mint egy raktár: még az ágy alatt is ládák és műszertokok hevertek.”

A Móra Ferenc utcában az emléktábla előtt.

Ha külsőleg és anyagiakban még oly szerény és egyszerű volt is az intézet, külföldi viszonylatban előkelő helyet töltött be, hiszen meteorológiai intézettel abban az időben csak Párizs, London, Szentpétervár és Bécs dicsekedhetett.

Novák villa, Lovas út 66.
1872. november 1-től

Schenzl Guidó nagy küzdelme és bizonygatása, hogy „kevés a hely", végre meghallgatásra talált az akkori Közoktatásügyi Minisztériumban. 1872. november l-én áthelyezték az Intézetet a Lovas út 66. szám alá, az akkori Novák villába.

Miért éppen oda? Mert csak ott találtak helyet, és annak az épületnek akadt egy tornyos része. Ez kész obszervatórium, mondották. Az épületet félig a hegybe építették, úgy, hogy a Lovas út felől földszintesnek látszott, a Várfok utcáról egyemeletesnek. De mivel beépítették a hegybe, nedves és vizes volt. Valószínűleg csak a torony vonzotta ide az illetékeseket. Ez valamivel megfelelőbb az előző elhelyezésnél, mert már több szobával rendelkezett, és a műszereknek is megfelelőbb hely jutott. Rendelkezett egy fedett terasszal, ahol elhelyezték a műszereket. A pszichrométeren kívül egy maximum-minimum hőmérő, egy hosszú regisztráló horganycső termográf és egy párolgásmérő tartozott a műszerállományhoz. A termográf cinkpléh csövének deszka burkolata állandóan tele volt verébfészekkel. A párolgásmérő pedig gyakran a verebek itatására és fürdésére szolgált. Persze, ezt Konkoly Thege gúnyosan írja le így. A torony nem sokat ért. Egy Robinson szélmérő működött a tetején, de szélárnyékban. A szélzászlót az épület felett levő Állami Nyomda kéményének füstje szolgáltatta. Hogy ez az elhelyezés milyen lehetett, arról az akkori leírások tanúskodnak, amikor azt mondják, hogy mindenhol becsorgott az eső, és olyan repedések tátongtak a falon, hogy az igazgató szobájából egy ilyen repedésen át a Bécsi-kapura lehetett látni.

A kertben, ahol ócska bódék állottak, földmágnességi és csillagászati mérések is folytak. A Várfok utcai épületrészben az emeleten két-két szoba, konyha és kamra, a földszinten négy szoba volt.

1882–1883 között plusz 100 csapadékmérő és három obszervatórium létesült (Buda, Herény, Ógyalla), a létszám három fő volt.

- Schenzl Guidó 1886. április 7-ig volt igazgató. Visszahívták Admontba káptalannak, majd 1890. februártól apát lett novemberben történt haláláig.
- Őt Gruber Lajos (1851-1888) követte 1888. november 15-ig (fiatalon, 37 évesen meghalt).
- Kurländer Ignác 1988-1890 között vezette az intézetet Bártfay József és Róna Zsigmond asszisztensekkel.
- 1890. szeptember 21-től (1911-ig) Konkoly-Thege Miklós csillagász lett az igazgató, aki az „újjászervező" jelzőt kapta az intézet történetében.

A Novák villa helyén, ott már az épület sem áll.

Magyar Államvasutak Nyugdíjintézet, Fő utca 6.
1892. november 1-től

A Közoktatásügyi Minisztérium, ahová akkoriban az Intézet tartozott, a meteorológiát mostoha gyermekének tekintette, és szegényes költségvetését felemelni nem akarta. Mégis az új igazgatónak,

A Fő út 6. előtt, az emléktábla alatt állva.

Konkoly Thege Miklósnak sikerült elérnie, hogy a három helyett hat főből, 1900-ban pedig már 29 főből álljon az Intézet létszáma. A tarthatatlan Lovas úti elhelyezésből 1892. november 1-én a Fő utca 6. számú házban, a Magyar Államvasutak Nyugdíjintézetének bérházában, annak első és harmadik emeletén kapott új otthont az Intézet. A Fő utcai elhelyezés a Lánchíd szomszédságában aránylag megfelelőnek mondható volt, világos, tágas helyiségek álltak rendelkezésre, és mégsem kellett többet fizetni, mint a Novák-féle roskadozó villában. A műszerek elhelyezése itt is siralmas képet mutatott, a hőmérőt egy első emeleti ablakban helyezték el, a talajtól 8,4 méter magasan. Az esőmérő a Lánchíd melletti parkba került. A szélzászlót a közeli kéményekből kiáramló füst helyettesítette.

1893 júniusában az Intézet a Közoktatási Minisztériumból átkerült a Földművelésügyi Minisztériumba. 1896-ban a Magyar Királyi Országos Meteorológiai és Földmágnességi Intézet új szervezeti szabályzata lépett életbe, mely négy fejezetből és 14 paragrafusból állt. Szabályozta az Intézet célját, feladatát, szervezetét és személyzetét. Ekkor már az Intézet munkája a gyakorlati élettel, különösen a földművelésügy vonalán erős kapcsolatot tartott.

A millennium évében az Intézet is részt vett egy külön pavilonnal az ezeréves kiállításon, amely igen nagy népszerűségnek örvendett, sokan látogatták. Még ugyanebben az évben az Intézet múzeumot is létesített.

1896-ban már 362 állomással zivatar megfigyeléseket végeztek. 1898 végén 1400 állomás működött. A cél az volt, hogy minden 280 km^2-en legyen észlelő.

1900-ban felavatták az első vidéki, ógyallai obszervatóriumot, amely Konkoly-Thege Miklós és Marczell György (1871-1943; igazgató 1933-1934) tervei alapján készült.

„Saját hajlék", Kitaibel Pál utca 1.
1910. május 1-től

Konkoly-Thege Miklós jó kapcsolataival el tudta intézni, hogy 1908-ban kiutaltak egy Kisrókus utcai telket a Magyar Királyi Országos Meteorológiai és Földmágnességi Intézet székháza számára, melyre így emlékezett:
„Az a régi óhajtás, hogy az Intézet Budapesten is saját hajlékot nyerjen, egy lépéssel közelebb jutott a megvalósuláshoz, amennyiben a földmívelésügyi magyar királyi miniszter úr ő nagyméltósága a Kisrókus-utca és az Intézet-utca sarkán levő telket, mely a kincstár tulajdona, jelölte ki a felállítandó épület helyéül. Egyúttal elrendelte, hogy ugyanabban az épületben a magyar királyi rovartani állomás is nyerjen elhelyezést…"

1908-ban elkezdődött a szecessziós stílusú székház alapozása Neuschloss Kornél tervei alapján, és Zauner Alajos királyi műszaki tanácsos precíz munkája nyomán.

„Meteorológiai Intézetünk 1910. április havában elkészült új épülete mindazokat az igényeket fényesen kielégítette, amelyeket egy modern, tudományos intézettel szemben támaszthatunk. A tágas épületben (a személyzetet is beleszámítva) harmincan dolgoztak. Május elsején már működött a távirda, és a megfigyelések is elindultak, az Intézet a berendezésre és a felszerelésre 20.000 koronát kapott. A földszinten volt az amerikai rendszerű szekrényekkel felszerelt könyvtár, az olvasószoba, a meteorológiai és csillagászati múzeum nagyterme, és két szoba bentlakó, nőtlen tisztviselők számára. Az első emeletet az igazgató hivatali helyiségei, az irattár, a tanácsterem és a gondnok lakása, a második emeletet az Ombrometriai-, Zivatar-, Regisztráló-, Klimatológiai- és Prognózis-osztályok, valamint az igazgató négy szoba-ebédlős lakása foglalta el."

1950-ben kivált az intézetből a földmágnesességi csoport, ezért nevüket Országos Meteorológiai Intézetre módosították, ugyanakkor felügyeletük a Honvédelmi Minisztériumhoz került. 1970-ben az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, mint újabb felettes szerv, rendeletben határozta meg az intézet nevét, mely Országos Meteorológia Szolgálat lett.

2022. december 1-től az OMSZ az Energiaügyi Minisztériumhoz felügyelete alá tartozik. Tervek szerint 2024-től egy új korszak kezdődik új névvel, de reméljük a régi épületben, a 153 éves szakmai múltat nem feledve!

Hírek

Érdekességek a meteorológia világából, jeles napok, megemlékezések belföldről és külföldről

Idén is találkozhattak velünk a Művészetek Völgyére kilátogatók

2023.07.21-23. ■ A Művészetek Völgye egy tíznapos, összművészeti fesztivál, ahol a koncertek és a csodálatos balaton-felvidéki környezet mellett 10 napon át részese lehet a látogató egy igazi közösségnek. A Völgy műfajok tekintetében is egy színes kavalkád, ahol a könnyűzene mellett a jazz, a folk, a klasszikus-, a komoly- és a világzene is helyet kap. Épített színpadok helyett három falu, Kapolcs, Taliándörögd és Vigánpetend utcáit, épületeit, intézményeit varázsolja koncerttéré, galériává és színházzá. A környéket futva, gyalog vagy kétkeréken is megismerhették a látogatók, vagy valamelyik túrán járták körbe a települések legszebb részeit.

A Művészetek Zöldje is helyet kap a Fesztivál programjában. A Művészetek Völgye maga is egy természetvédelmi projektből született meg 32 évvel ezelőtt, így a kezdetektől jelen vannak a környezet megóvására tett törekvések. Művészetek Zöldje udvarban kapott helyet az Országos Meteorológiai Szolgálat sátra, többek között a Hermann Ottó Intézet, a Balatonfelvidéki Nemzeti Park sátrai mellett. Idén is interaktív játékokkal készültünk, melyek nem csak a gyerekeknek nyújtottak izgalmas perceket. De nem csak játszottunk, hanem beszélgettünk, sok-sok kérdésre válaszoltunk. A fesztiválokon mindig is feladatunknak tekintjük a meteorológia tudományának népszerűsítését, kiemelve az OMSZ szerepét a mindennapokban.

A Fesztivál idén is környezettudatosság jegyében zajlott, hiszen mindent megtettek a szervezők annak érdekében, hogy minél kisebb ökológiai lábnyomot hagyjon ez a 10 nap. Álljon itt néhány kiragadott példa a sok közül: az ételeket lebomló tányérban és szintén lebomló evőeszközzel kínálták az árusok; a csomagolóanyagok is komposztálhatóak voltak; repoharakat (használd és a végén vidd haza vagy váltsd vissza!) használtak; szelektív szemétgyűjtők, illetve komposztáló volt kihelyezve; a falvak között Csigabusszal lehetett közlekedni autó helyett.

Kutatók Éjszakája Miskolcon

2023.09.29. ■ Szeptember végén került sor a Kutatók Éjszakájának megrendezésére, amelynek keretein belül, csatlakozva a Miskolci Egyetem programsorozatához és helyszíneihez, két előadást tartottak kétszeri ismétléssel az OMSZ miskolci kollégái. Az interaktív program szép számban vonzotta az érdeklődőket, akik – elsősorban a fiatalok és gyermekek – OMSZ-os ajándékokat is kaptak.

Erdődiné Molnár Zsófia "Hogyan lesz a meteorológiai mérésekből balatoni vihar-előrejelzés? - A mérésekből hogyan lesz numerikus előrejelzés, majd balatoni viharjelzés. Zivatarok - szupercellák - tornádók." címmel tartott izgalmas előadást, míg Kovács Attila "Meteorológiai műholdak a gyakorlatban - Hogyan működnek és mit látnak a meteorológiai műholdak? Az idén induló új METEOSAT műholdcsalád operatív működése, a Sentinel műholdcsalád, felhőzet - felszín - légkör - szennyezőanyagok megfigyelése." címmel beszélt a meteorológiai műholdak érdekességeiről.

Elhunyt Jánosi Imre Miklós

2023.08.25. ■ Jánosi Imre Miklós, a Víztudományi Kar egyetemi tanára életének 60. évében tragikus hirtelenséggel elhunyt.

Jánosi Imre Miklós 1963-ban született Várpalotán. Egyetemi tanulmányait az ELTE-n folytatta, fizikusként kapott diplomát 1987-ben. 2000-ben a Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetemen szakokleveles EU szakértő képzettséget szerzett. 1995-ben szerezte PhD fokozatát, 1997-től habilitált doktor, 2009-től az MTA doktora volt. Kutató tevékenysége igen széles területre terjedt ki. Foglalkozott a komplex rendszerek kaotikus viselkedésével, a környezeti áramlások fizikájával, a statisztikus fizika elemző módszereinek fejlesztésével. Kutatási területei többek között felölelték a környezeti paraméterek idősorainak analízisét, ahol nem-lineáris módszereket, illetve újabban mesterséges intelligencia módszereket vezetett be. Gépi tanulási, illetve mesterséges intelligencia eljárásokat igen széles körben alkalmazta, többek között növényfenológiai és időjárási adathalmazokon. Jelentős kutatásokat folytatott nagyszámú infravörös kamera felvétel feldolgozása és kiértékelése terén is, többek között biológiai, környezetoptikai alkalmazásokban.

1987-től az ELTE TTK Fizika Intézetében dolgozott, 1998-ban csatlakozott az akkor újonnan alakult Komplex Rendszerek Fizikája Tanszékhez, melynek docense, majd egyetemi tanára volt 2020-ig. Az ELTE meteorológus képzésében eleinte a Fizika, majd az Áramlások fizikája előadás révén, valamint témavezetőként vett részt. 2020-tól egy évig vendégprofesszor volt a drezdai Max Planck Intézetben. 2021-től 2023 elejéig a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víz- és Környezetpolitikai Tanszék tanszékvezetőjeként folytatta munkáját, utána egyetemi tanárként, a tanszék kutatóprofesszoraként tevékenykedett.

Nyugodjék békében!

49. Meteorológiai Tudományos Napok

2023.11.16-17. ■ November közepén kerül megrendezésre a Magyar Tudományos Akadémiával közösen, a Magyar Tudomány Ünnepe rendezvénysorozat keretein belül, a 49. Meteorológiai Tudományos Napok. A két napon át zajló előadássorozat egyben a Multidiszciplináris Nemzeti Laboratórium bemutatkozása is lesz. Az esemény témája a Multidiszciplináris válaszok az éghajlatváltozás kihívásaira címet kapta.

Rendhagyó módon idén nem a Magyar Tudományos Akadémia termeiben kap helyet az esemény, hanem az Akadémián történő felújítási munkálatok miatt ideiglenesen az Országos Meteorológiai Szolgálat Dísztermébe költözik. Az előadássorozat mindezek mellett a már jól megszokott formában zajlik. Ingyenesen látogatható, de előzetes regisztrációhoz kötött. Az Országos Meteorológiai Szolgálat weboldalán bővebb információ is olvasható a programról, valamint az előadások összefoglalói is elérhetőek már.

A 49. Meteorológiai Tudományos Napok központi témái az éghajlatváltozás kihívásai, környezeti, társadalmi és gazdasági következményei, valamint az, hogy a különböző területek hogyan reagálnak a folyamatosan változó körülményekre.

A MAGYAR TUDOMÁNY ÜNNEPE
A Magyar Tudományos Akadémia programsorozata

A program szorosan illeszkedik az éghajlatváltozás hazai vizsgálata során meghatározott célkitűzések, valamint az eddigi kutatások, fejlesztések során elért eredmények bemutatásához, kitérve az egyes témakörök előzményeire is. A tervezett előadások kapcsolódnak az éghajlatváltozás által előidézett és befolyásolt jelenségek feltárásához, monitorozásához és modellezéséhez, az okozott problémák és azok mértékének bemutatásához, a kockázatok mérséklésére tett lépések tudományos megalapozottságú tervezéséhez.

A rendezvényen az éghajlatváltozás multidiszciplináris tárgyalása érdekében a hazai meteorológus közösség tagjai mellett a témakörben érintett szakterületek képviselőit, előadóit is meg kívánjuk szólítani.

Rekordok sokaságát hozta az októberi nyár

2023. október ■ 2023. október 13-án Budapest János-hegy állomásunkon csak 17,3 fokig hűlt le a levegő. Így a fővárosban új legmagasabb napi minimumhőmérséklet rekord született. A korábbi rekord 16,4 fok volt, melyet Budapest Országút állomásunkon, 1966-ban mértünk.

Budapest Pestszentlőrinc és Budapest Újpest állomásainkon 26,9 fokig emelkedett a hőmérséklet, mely a fővárosban új legmagasabb napi maximumhőmérséklet rekord. A korábbi rekord 26,4 fok volt, melyet Budapest belterület állomásunkon, 2014-ben mértünk.

De egy héttel később már nem csak a fővárosi rekordok voltak veszélyben. 2023. október 20-án a szokatlanul meleg, nyárias idő még több rekordot hozott: Pér repülőtér állomáson a leghűvösebb órákban sem csökkent a hőmérséklet 19,5 fok alá, ezzel megdőlt az országos napi legmagasabb minimum-hőmérséklet rekordja. Korábban ezen a napon Szeged belterületen 15,9 fokot mértünk 2019-ben.

A legmagasabb maximum-hőmérséklet országos napi rekordja is megdőlt. Tiszaalpáron 30,3 fokig emelkedett a hőmérséklet, ez jócskán meghaladja a korábbi rekordot (26,9 fok), melyet Adonyban mértünk 2019-ben.

A fővárosba a délkeleti széllel három új rekord érkezett: Budapest János-hegy állomásunkon 21,6 m/s-os (78 km/h-s) széllökést mértünk, ezzel megdőlt a napi legnagyobb széllökés fővárosi rekordja. Korábban 2021-ben 21 m/s-ot mértünk ezen a napon a János-hegyen.

Szintén a János-hegyen dőlt meg a napi legmagasabb minimum-hőmérséklet fővárosi rekordja: mindössze 13,6 fokig csökkent a hőmérséklet, így épp lecsúszik a trónról Budapest Zugliget, ahol 2019-ben 13,5 fokot mértünk.

A fővárosi legmagasabb maximum-hőmérséklet napi rekordja is megdőlt: Budapest Pestszentlőrincen 27,1 fokig emelkedett a hőmérséklet. Korábban ezen a napon 2019-ben Budapest belterületen 25,6 fokot mértünk.

Másnap tovább folytatódott a sorozat. 2023. október 21-én Körösszakál állomásunkon 28,1 fokig emelkedett a hőmérséklet. Így új országos legmagasabb napi maximumhőmérsékleti rekord született. A korábbi rekord 28,0 fok volt, melyet Adony állomásukon mértünk, 2019-ben.

Szeged belterület állomásunkon 20,6 fokig csökkent a hőmérséklet, mely új országos legmagasabb napi miminumhőmérsékleti rekordot jelent. A korábbi rekord 16,0 fok volt, melyet Balatonederics és Iklódbördőce állomásainkon, 2019-ben mértünk.

Budapest Ferihegy állomásunkon 16,2 fokig csökkent a hőmérséklet, Így új fővárosi legmagasabb napi minimumhőmérsékleti rekord született. A korábbi rekord 15,0 fok volt, melyet Budapest belterület állomásunkon, 2019-ben mértünk.

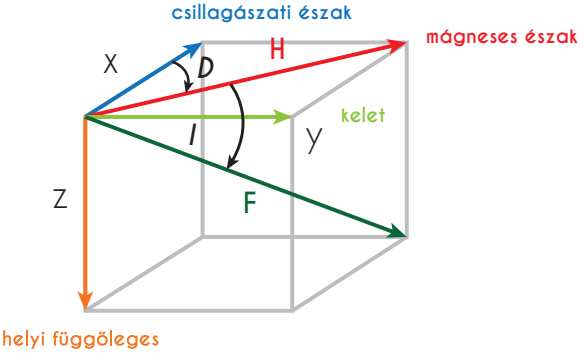
De ezt követően még mindig tovább folytatódott az ilyenkor szokásosnál jóval melegebb időjárás. Körösszakál állomásunkon csupán 17,1 fokig csökkent a hőmérséklet a leghűvösebb órákban, ezzel ismét napi legmagasabb minimumhőmérsékleti rekord született október 22-én. A korábbi rekord 16,4 fok volt, amelyet 2019-ben mértünk Pécs Árpádtetőn.

Földtudományos Forgatag a Magyar Természettudományi Múzeumban

2023.11.10-11. ■ Novemberben ismét megrendezésre kerül a Földtudományos Forgatag a Magyar Természettudományi Múzeumban. A forgatagon bemutatkoznak földtudományi kutatással foglalkozó intézményeink, megismerkedhetnek ásványkincseinkkel, a klímaváltozás nyomaival a kőzetekben, a földtani veszélyforrásokkal, a Földet vizsgáló geofizikusok különleges eszközeivel és a szénhidrogén kutatás érdekességeivel.
Nemzeti parkjaink és geoparkjaink hazánk legszebb felkereshető földtani látványosságait mutatják be, és geotúra ajánlatokkal várják az érdeklődőket. A kisebbeket a standokon megannyi érdekes foglalkozás, geojátszóház várja. Évmilliók története ősmaradványok, ásványok, kőzetek képében megfoghatóan, kézközelben. A rendezvényen a Magyar Meteorológiai Társasággal is találkozhatnak az érdeklődők.

Kislexikon

Deklináció: A mágneses térvektor hagyományos jellemzői (I: inklináció, D: deklináció, F: a mágneses térvektor totális intenzitása, H: vízszintes térvektor) és kapcsolatuk a Descartes-féle koordinátarendszer x (északi), y (keleti), z (függőleges) irányú komponensekkel látható az ábrán. A deklináció vagy elhajlás (D) a csillagászati észak és a mágneses észak eltérésének szöge. Az inklináció vagy lehajlás (I) az a szög, amelyet mágneses tér teljes intenzitása (F) és a vízszintes térvektor (H) közre zár. Az egyenlő lehajlású (I) pontokat összekötő vonalak az izoklinek, az egyenlő elhajlású (D) pontokat összekötő görbék pedig az izogonok. Ahol a térerősség vagy annak valamelyik összetevője azonos nagyságú, akkor az illető térerősség izodinam görbéjét kapjuk.



A mágneses tér időben is folyamatosan változik, vándorol a mágneses pólusok helye és eltérhet az erőssége is. A Földön működő számos obszervatórium a mágneses tér változásait folyamatosan méri. A hosszú idejű, szekuláris változások alapján a Föld külső magjában lezajló áramlásokra, míg a gyorsabb változások alapján az ionoszféra és a magnetoszféra dinamikai folyamataira, illetve a napszél és a magnetoszféra kölcsönhatásaira lehet következtetni. (*In: Baranka Györgyi: Schenzl Guidó, A tudós, szerzetes, tanár*)

Effektív hőösszeg: különböző szőlőfajok eltérő hőigényét fejezzük ki a teljes vegetációs időszak napi átlaghőmérsékleteinek összegzésével kapott mérőszámmal. (*In: Bokros Kinga, Lakatos Mónika: Szőlészeti klímaindexek alakulása a múlt század elejétől a Soproni borvidék területén*)

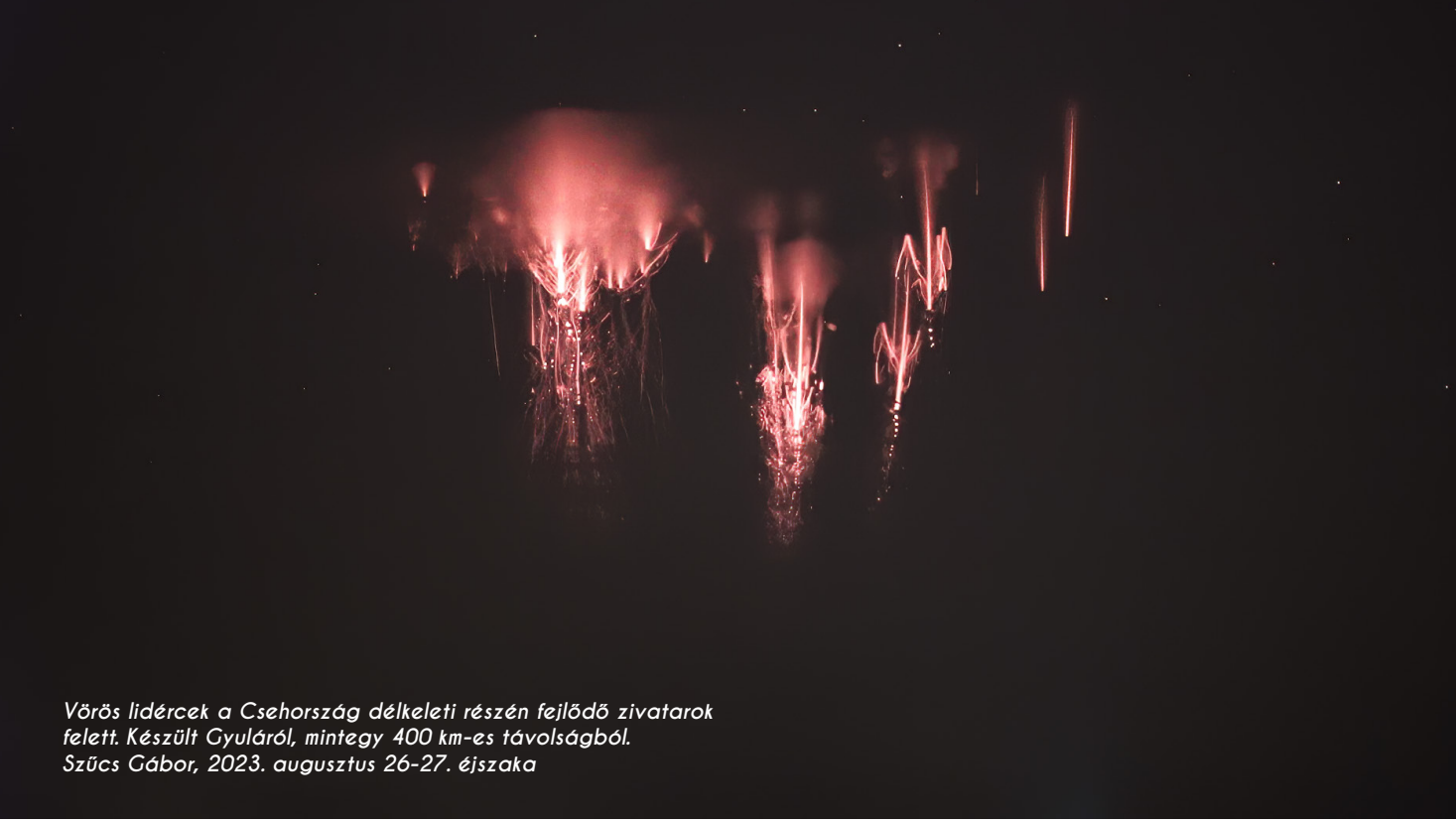
Extenzív zöldtető: alacsony fenntartási igényű, födémre telepített egyszintes élő zöldfelületek. Általában 8-25 cm teljes rétegvastagsággal készülnek, a zöldtető rétegrendre extenzív tetőkerti ültetőkeverék kerül, melyet alacsony vízigényű vegetációval záródik. (*In: V. Horn Valéria: Városi lakókörnyezet javítása zöldszerkezetekkel 2.*)

Hősziget: a városoknak általában az a központi része, ahol a léghőmérséklet magasabb, mint a környező területeken. A hősziget kialakulását a fűtési folyamatok, a városi levegő szennyezettsége és a városban uralkodó sajátságos hőmérséklet- és sugárzásháztartási viszonyok idézik elő. A környezethez képest melegebb levegő horizontális és vertikális kiterjedése változó. Általában a házak magasságának 3-4-szereséig nyúlik fel. (*In: V. Horn Valéria: Városi lakókörnyezet javítása zöldszerkezetekkel 2.*)

Huglin-heliotermális index (HI): a vegetációs időszak hőmérsékleti viszonyai és a szélességi kör alapján megadja, hogy az adott területen lehetséges-e a szőlőtermesztés, teljesülnek-e az éghajlati feltételek, valamint, mely szőlőfajok termesztésére alkalmas a régió. (*In: Bokros Kinga, Lakatos Mónika: Szőlészeti klímaindexek alakulása a múlt század elejétől a Soproni borvidék területén*)

Intenzív zöldtető: teljes egészében megegyeznek a talajfelszíni kertekkel hasznosíthatóságukat és megjelenésüket illetően. (*In: V. Horn Valéria: Városi lakókörnyezet javítása zöldszerkezetekkel 2.*)

Redempció: a latin redemptio (magyaros átírásban redempció) vagyis megváltás szóval jelölik a magyar történelemben a jászkun kerület önmegváltását, amelynek során 1745-ben pénzért visszaszerezték a török háborúk után 1702-ben elvesztett korábbi kiváltságaikat. (*In: Vincze János Farkas: A szőlőszüret idejének megválasztása a XVIII. századi Jászságban*)



Vörös lidércek a Csehország délkeleti részén fejlődő zivatarok felett. Készült Gyuláról, mintegy 400 km-es távolságból. Szűcs Gábor, 2023. augusztus 26-27. éjszaka

Párásság a Bodrogközben napkeltekor. Tóth László, Bodrogkeresztúr, 2023. augusztus 27.

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

OKTÓBER 31-IG VIHARJELZÉS A TAVAINKON

KÖVESSE A VIHARJELZÉST

A **WWW.MET.HU/IDOJARAS/TAVAINK** OLDALON.

TÖLTSE BIZTONSÁGOSAN IDEJÉT A BALATONON,
A VELENCEI-TAVON ÉS A TISZA-TAVON!

MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG
MMT
ALAPÍTVA 1925

Magyar Meteorológiai Társaság

A Társaság várja tagjai közé mindazokat, akik érdeklődnek a meteorológia iránt, részt kívánnak venni a Társaság rendezvényein, szívesen bekapcsolódnának tevékenységébe.

www.mettars.hu

METEOROLÓGIAI INFORMÁCIÓK ÉS ÉRDEKESSÉGEK

ELŐREJELZÉS

AKTUÁLIS, MÉRT ADATOK

ÉGHAJLAT

VESZÉLYJELZÉS, RIASZTÁS

LÉGSZENNYEZETTSÉG

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

www.met.hu

Minden információ egy helyen az időjárásról és a meteorológiáról

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT