

Előfizetőknek: 600 Ft

ÉLET és TUDOMÁNY

KÖKOCSONYA



Címlap: *Didymosphenia geminata* kovaalgá egy izlandi patakából (Buczko Krisztina szkennelg elektronmikroszkópós felvétele a *Kökocsonya* című cikkhez)

- 355 Első kézből
• OLAJFA-MATUZSÁLEMEK
Molnár Csaba
• ÚJ MOSZASZAURUSZ-FAJ
MAROKKÓBÓL
Sz. M.

• FÉLMEGOLDÁS

Dávid Tibor

- 358 A Szent Lőrinc-víziút
HAJÓZÓUT AZ EZER SZIGETEN ÁT
Jakab László

- 362 Tavaszköszöntő a Dél-Dunántúlon



AZ ILLATOS HUNYOR

Erdős László, Tolnay Dolly

- 365 Potyautas algák

KÖKOCSONYA

Buczko Krisztina

- 366 Hogyan befolyásolhatjuk otthonaink hőmérsékletét?

HŐHULLÁMOK A PANELLAKÁSOKBAN

Szagri Dóra

- 369 100 ÉVES FENNÁLLÁSÁT ÜNNEPLI
A MAGYAR NEMZETI BANK

MNB

- 370 Szabadságotl honvédszázados és bizottmányi elnök 2.

KOSSUTH ÉS PETŐFI EGYÜTT FIGURÁLT?

Hermann Róbert

- 374 Élet és tudomány képekben

ÉT-GALÉRIA

Pásztor Balázs

- 376 LogIQs

- 377 Lélektani lelemények

VAKCINAPAJTÁSOK

Mannhardt András

- 378 Konferencia a gyümölcsfákról

TAVASZI TUDNIVALÓK

Vermes Nikolett

- 380 India első lépései

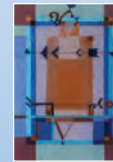
HULLADÉKMENTES CÉLOKÉRT

Szegő Miklós

- 381 KERESZTREJTVÉNY

Schmidt János

- 382 ÉT-IRÁNYTŰ



Bánsághy Nóra

- 383 A hátlapon

FELSŐRÁKOSI RÉTEK

Rezsabek Nándor

Kedves Olvasónk!

Testvérlapunk, a Természet Világa 33. alkalommal hirdeti meg *Természet-Tudomány Diák pályázatát* középiskolások számára. A diák-cikkpályázaton indulhat bármely közép-fokú iskolában a 2023/2024-es tanévben tanuló vagy végző diák, határainkon belülről és túlról. A pályaművek benyújtásának határideje: 2024. március 31.

A Természet Világa szerkesztősége a sikeres pályázatírás elősegítésére március 26-án, kedden 16–17 óra között konzultációs alkalmat hirdet. Az online konzultációra jelentkezni lehet az info@termvil.hu e-mail címen. Kérjük, a sikeres és hatékony konzultáció érdekében a regisztráció alkalmával a jelentkezők – e-mail címük pontos feltüntetése mellett – röviden írják meg, a pályázatírás mely elemével kapcsolatban szeretnének felvilágosítást kérni!

PÁLYÁZATI KATEGÓRIÁK:

Természet-tudományos múltunk felkutatása: a pályázó környezetéhez kapcsolódó jelentős múltbeli tudós személyiségek életútjának, munkásságának bemutatása (eredeti dokumentumok felkutatásával és felhasználásával). Vagy: a dolgozat írójának tágabb környezetéhez kapcsolódó tudományos vagy műszaki intézmények története, tudóstársaságok története, eredeti dokumentumok bemutatásával. Vagy: a természet- és műszaki tudományok valamelyik ágában tárgyi vagy épített emlékek, örökség bemutatása.

A kultúra egyége: a természettudományoknak a társadalom- és humán tudományok, valamint a művészetek különböző területeivel fellelhető összefüggései.

Önálló kutatások, elméleti összegzések: a természeti értékek, jelenségek megismerése érdekében a diák által végzett kutatások bemutatása.

Matematika, informatika és applikáció-innováció: a pályázók matematikával vagy informatikával kapcsolatos önálló vizsgálódással nevezhetnek, amelyben a pályázó elemző áttekintést ad az általa szabadon választott témakörből. Vagy: a pályázó pályázhat saját fejlesztésű mobil-applikációk szabatos bemutatásával, leírásával.

Egészségtudomány: az orvostudomány múltját és jelenét, nagyjainak életét és életművét, az orvostudománynak az egyéb tudományokhoz való viszonyát, eszközeinek fejlődését; vagy az orvosi tevékenység művészeti megjelenítését és annak elemzését mutatják be; vagy egyéb, szabadon választott témakört dolgoznak fel.

Környezetvédelem, körforgásos gazdálkodás, hulladék-gazdálkodás, fenntartható fejlődés: a pályázók a korszerű ökológiai szemléleten alapuló, a kategória elnevezésében szereplő témájú esszével vagy saját jó gyakorlat leírásával nevezhetnek.

Választható műfajok mind az öt kategóriában: ismeretterjesztő, olvasmányos formában megírt cikk vagy esszé; vagy: ismeretterjesztő interjú; vagy: ismeretterjesztő fotósorozat.

Minden kategóriában és minden műfajban I. díj, II. díj, III. díj, illetve különdíj, dicséret is adható. A zsűri a díjazott diákok *felkészítő tanárainak* a munkáját is elismeri. Az Élet és Tudomány különdíjban részesíti a legolvasmányosabb cikkek alkotóit. A díjátadóra diákkonferencia keretében kerül sor. A részletes kiírás megtalálható a folyóirat honlapján: www.termvil.hu.

Olajfa-matuzsálemek

Az olajfák a világ legtovább élő élőlényei közé tartoznak. A legöregebb ismert fa a portugáliai Mouriscasban él, és a becslések szerint 3350 éves, vagyis akkor csírázott ki a magból, amikor elkezdődött a bronzkor az Atlanti-óceán európai partvidékén. De több más hasonlóan idős olajfa él a Mediterráneumban: a montenegrói Barban áll egy 2000–2500 éves egyed, Athénben pedig egészen 1975-ig élt egy becslések szerint 2400 éves olajfa, de akkor egy közlekedési baleset következtében nekiment egy busz, és kifordította a földből. A fát Platón olajfájának nevezték, mert a legenda szerint az ókori filozófus akadémiaja helyén állt.

Észak-Libanonban is rengeteg olajfa terem, hiszen az olajbogyó-termesztés szerte a Földközi-tenger partvidékén a mezőgazdaság egyik legfontosabb szektora. Bshaaleh falu olajfái mégis különlegesek, hiszen a helyi mítoszok szerint vannak közöttük több ezer éves példányok is. Nos, a történetek talán túloznak, de a spanyolországi *Pireneusi Ökológiai Kutatóintézet* munkatársai és kollégáik most publikált cikkük szerint az egyik fa valóban

Az olajfa szabálytalan évgyűrűi

(FOTÓ: UNIVERSITY OF ARIZONA)



több mint ezer éves. A tanulmányt a *Dendrochronologia* című folyóirat közölte. A legidősebb fákat Bshaalehban is legendák övezik: a helyiek Noé fájának hívják őket, és úgy tartják, hogy a galamb róluk szakította azt az olajágot, amelyikkel elrepült Noé bárkájáig.

A spanyol, amerikai és libanoni kutatók alkotta kutatócsoport mérései szerint a legtöbb bshaalehi fa nagyjából ötszáz éves, míg a legidősebb egyed kora 1161 ± 131 év. Ezzel ez a bizonyítottan legöregebb olajfa a világon. Bár (ahogy cikkünk elején írtuk) ennél valószínűleg léteznek többször idősebb élő fák is, de azok életkorát csak becsülték, tehát nem tekinthető bizonyítottnak. Ennek a libanoni egyednek a korát azonban – meglehetősen invazív módszerekkel – pontosan meghatározták. Azt mindenki döntse el magában, hogy ez az információ megérte-e a beavatkozást. Mindenesetre a fa már küllemében is őszögnek tűnik, hiszen girbe-gurba göcsörtös törzse tele van kisebb-nagyobb üregekkel, és a tövénél akkora „barlang” keletkezett benne, amelyben kényelmesen elfér egy gyermek. A fa törzsének átmérője meghaladja a négy métert.

A kutatást vezető *Julio Camarero* elmondása szerint az olajfák hatalmas gazdasági, kulturális és spirituális jelentősége dacára nagyon kevés öreg olajfa életkorát határozták meg eddig igazán objektív módszerekkel. Ennek részben a fák feltése az oka, részben pedig az, hogy az olajfákon végzett dendrokronológiai vizsgálatok enyhén szólva kihívást jelentenek. Az olajfák ugyanis nem képeznek szabályos évgyűrűket a növekedésük során, és a szabálytalan gyűrűket is alig lehet látni a törzskeresztmetszetükön.

A legtöbb mérsékelt övi fa növekedési intenzitása az évszakokat követve periodikusan ingadozik, ami évgyűrűk kialakulását eredményezi a törzs metszetén. Az élő fák évgyűrűit is meg lehet számolni, ha például fűrással mintát vesznek a törzséből. De az olajfák számos jellegzetessége szinte ellehetetleníti az évgyűrűk alapján történő kormeghatározást. Amellett, hogy sokszor egyáltalán nem képeznek értelmezhető évgyűrűket (mert a növekedési sebességük évszakon belül is ingadozhat),



Az egyik libanoni olajfa mintavételezése

(FOTÓ: UNIVERSITY OF ARIZONA)

az öregebb – vagyis a kormeghatározás szempontjából érdekes – fák gyakran az életük egy pontján újabb törzset kezdenek növeszteni, aminek a növekedése a nulláról indul, pedig ekkor a fa már több száz éves lehet. Az idős törzsek belsejében szinte mindig kisebb-nagyobb üregek képződnek, vagyis az egykor, fiatalon képződött faanyag megsemmisül.

E nehézségek nagyon bizonytalanra teszik az olajfák kormeghatározását. Egy korábbi vizsgálatban azonos fából származó mintákat küldtek különböző dendrokronológiai laboroknak, és az eredmények között háromszoros (!) eltérések is voltak. Részben az évgyűrűk értelmezésének problémái miatt próbálják inkább a törzs kerülete és átmérője alapján meghatározni a fák életkorát (amellett, hogy e módszer kevésbé invazív), de persze ez sem tökéletes. A méretre ugyanis az életkor mellett egy sor egyéb körülmény is hatással van: a talaj termékenysége, a hőmérséklet, a csapadékviszonyok.

Az olajfáktól tehát nem sok sikerélményre számíthat egy dendrokronológus, és ez közismert a szakmában, ezért a legtöbben messziről elkerülik e fákat. A bshaalehi fák kormeghatározásához sem az évgyűrűket próbálták meghatározni, hanem szénizotópos vizsgálatot alkalmaztak. Ehhez nem volt szükségük a törzs teljes sugarát átfogó

furatokra, viszont így is a legbelső (és legöregebb) szövetekből kellett mintát venniük. Ez sem volt azonban egyszerű, hiszen az öreg fák belseje sokszor elkorhadt, de az is előfordul, hogy egy törzs oldalirányú növekedése két párhuzamos origóból indul ki, és ez megint csak bizonytalanná teszi, hogy melyik a régebbi.

Mindenesetre a falu vezetőinek engedélyével a kutatócsoportnak az *Arizonai Egyetemen* dolgozó tagjai még 2018-ban mintát vettek 11 fa törzsének központjából. E minták nagyjából 1–1,5 centiméter szélesek voltak. A laborban kivonták belőlük a szenet, és meghatározták a két szénizotóp – a szén-12 és a radioaktív szén-14 – arányát, amiből megállapították, hogy a fa mióta él. Csak négy fa korát tudták megbízhatóan meghatározni. Három fa 500–700 éves volt, míg a negyedik 1100 évnél is idősebbnek bizonyult. Ugyanakkor – hívják fel a figyelmet független kutatók – előfordul, hogy az olajfavesszőket már létező fák hajtásaira oltják, így lehetséges, hogy véletlenül e régebbi fák szöveiteiből vettek mintát a kormeghatározáshoz, ami így túlbecsülte a most élő növények valós korát.

MOLNÁR CSABA

ŐSLÉNYTAN Új moszaszaurusz-faj Marokkóból

A 66 millió évvel ezelőtti tengerekben napjainkkal ellentétben valósággal nyüzsögtek a csúcsragadozók. A paleontológusok évente számos új nagyragadozó gerinces ősszállat maradványait fedezik fel. Egy nemrégiben, a mai Marokkó területén tett felfedezés drámaian megváltoztatja azt a képet, amit a késő-kréta kor tengereinek biodiverzitásáról eddig tudni véltünk.

A moszaszauruszok akvatikus életmódhoz alkalmazkodott hiüllők voltak, melyeket a kréta végi nagy kihalási esemény tüntetett el a földi életközösségekből. Világszerte elterjedt hiüllőcsoport volt számos fajjal, közülük az egyik faj, a *Pannoniasaurus inexpectatus* maradványai a magyarországi, főként a dinoszauruszmaradványairól híres Iharkút késő-kréta üledékéből is ismertek.

Marokkó már régóta számít a világ egyik fő „fosszília-beszállítójának”, mivel a területén rengeteg a felszín



Az új faj fosszilis maradványai (LONGRICH ÉS MTSAI., 2024 UTÁN MÓDOSÍTVÁ)

közelében is kutatható, ősmaradványokban rendkívül gazdag üledék. A marokkói felfedezésből született tudományos publikáció első szerzője *Nicholas L. Longrich*, a *Bath-i Egyetem* kutatója, eredményeit a *Cretaceous Research* folyóirat közölte.

Az újonnan felfedezett moszaszauruszfaj a *Khinjaria acuta* nevet kapta. A *Khinjaria* arab szó, jelentése tör. A moszaszauruszok valójában nem tartoznak a dinoszauruszok közé, noha sok helyütt tévesen az ikonikus dinoszauruszok közt említik e vízi őshüllőket is. A moszaszauruszok a mai varánuszok és más pikkelyes hiüllők rokonságában álltak, és a vízi ökoszisztémák csúcsragadozóiként vonultak be a földi élet almanachjába.

A *Khinjaria* állkapcsa hosszú volt, benne törszerű fogak sorakoztak. E fogakkal minden bizonnyal hatékonyan volt képes zsákmánya megragadására, egyúttal külleme is rémálomba illő lehetett. A *Khinjaria* egy egyébként is rendkívül változatos ragadozófauna része volt, az Atlanti-óceán partvidéke mentén élt, a mai Marokkó területén. Az állat testhosszát 8 méter körülire becsülték a kutatók.

A *Khinjaria acuta* művészi rekonstrukciója (ANDREY ATUCHIN ALKOTÁSA)



A felfedezés alapjául egy koponya maradványai, valamint a csontváz néhány további elemei szolgáltak, melyeket Casablanca délkeleti területén fedeztek fel.

„Ebben az egészben a leginkább az a figyelemre méltó, hogy a tengeri ragadozóhiüllők mekkora diverzitásban tudtak jelen lenni – magyarázta Longrich, a kutatás vezetője. – Több olyan fajt is ismerünk a területről, amelyek méretükben elérték vagy meg is haladták egy kifejlett, mai nagy fehér cápa méreteit, ám érdekes módon a fogazat minden ilyen faj esetében erősen más és más, ami arra utal, hogy a táplálkozásuk is eltérő lehetett.”

A moszaszauruszok sokfélesége régóta ismert jelenség, mely jó ideje tartja lázban mind a paleontológusokat, mind az őslénytan tudományának egyre népesedő rajongói táborát.

„Egyes moszaszauruszfajoknak hegyes fogai voltak a zsákmány átszúrásához. Más fajok a zsákmány összezúzására specializálódtak fogazattal rendelkeztek. Most itt van nekünk a *Khinjaria*, melynek aránylag rövid feje és állkapcsa volt, a szájában pedig törszerű, éles fogak ültek. A marokkói az egyik legváltozatosabb tengeri gerincesfauna, amely térben és időben azonos helyen létezett a földtörténet azon időszakából, amelyet a híreshírhetd kréta-tercier kihalási esemény követett” – tette hozzá Longrich.

A szóban forgó marokkói életközösség közvetlenül az előtt létezett, hogy a mai Yucatán-félsziget területén egy óriási égítést csapódott a Földbe, előidézve ezzel a földtörténet egyik legnagyobb kihalási eseményét.

Ez az esemény elragadta a dinoszauruszokat, és számos tengeri gerinces állatcsoportot is. A szárazföldön viszont ezzel teret nyertek az emlősök, a madarak, és néhány hullócsoporthoz. A tengeri élővilágban, az ottani állatcsoportok lehetőségei mentén, ugyanez történt. Eltűntek a moszaszauruszok, a plezioszauruszok, óriási tengeritektonós-csoportok és számos halcsoport is. Ez megnyitotta az utat a bálnák és a fókák fejlődése előtt, és megjelentek olyan halcsoportok is, mint a tonhalak vagy a kardhalak. Az így létrejövő élővilág az egész Földön más lett, mint annak előtte volt.

„Ugy tűnik, hogy az elmúlt 66 millió évben a földi élővilágban végbement változás sokkal nagyobb volt, mint azt korábban gondoltuk – tette hozzá Longrich. – A csúcsragadozói posztot betöltő állatok ebbéli sokfélesége szokatlan a késő-kréta korban, ezt a mai tengerekben még csak nagyságrendileg sem így látjuk.”

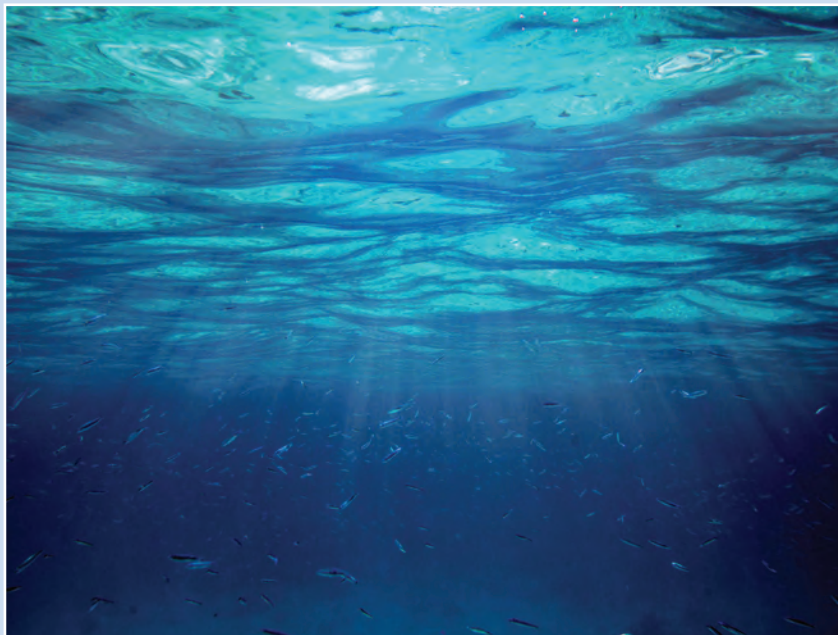
A modern tengeri táplálékláncoknak legfeljebb néhány, csúcsragadozói pozíciót betöltő eleme van. Ilyen például a kardszárnyú delfin, a leopárdfóka vagy a korábban már említett nagy fehér cápa. A *Khinjaria* felfedezése arra enged következtetni, hogy a kréta időszak végén teljesen más volt a helyzet a tengerekben.

Sz. M.

FÖLDTUDOMÁNY Félmegoldás

Nem úgy tűnik, hogy a jelenlegi irányelvek elégségesek lennének a másfél, de talán a két Celsius-fokos felmelegedés elkerüléséhez – holott az éghajlatváltozás már most nyomást gyakorol emberi és természeti közösségekre egyaránt.

Az üvegházgáz-kibocsátás mérséklése mellett létezhetnek olyan kiegészítő eljárások, amelyek a Földre érkező napsugárzás mértékét tudják csökkenteni. Közülük a sztratoszférikus aeroszol injekció (SZAI) kapott számottevő kutatói figyelmet. Az eljárás során a sztratoszférába olyan lebegő részecskéket juttatnak, amelyek visszaverik a beérkező napsugárzás egy részét. A megvalósításhoz szükséges technológia szintje nem megugorhatatlan, a kitűzött cél – a földfelszíni hőmérséklet csökkentése – elérhető lehet. Ugyanakkor a SZAI nem kezeli az



emelkedő üvegházgáz-koncentrációk minden következményét, alkalmazása mellékhatásokat generálhat.

Az *Institute Marine and Atmospheric Research* kutatóinak tanulmánya modellszámításokon keresztül vizsgálta, hogy mely körülmények esetén lehet értelme a SZAI alkalmazásának. A holland szakemberek eredményei a *Geophysical Research Letters* tudományos folyóiratban jelentek meg.

Számításaik során a SZAI-nak az Atlanti-óceán hőmérsékletére és az észak és déli irányú (meridionális) áramlatok életére gyakorolt hatását modellezték. Ezek az áramlások észak felé meleg vizeket, dél felé hűvösebb vizeket szállítanak, és alapvető éghajlatalkító tényezőknek tekinthetők. A számítások során nem a jelenlegi, hanem olyan magas üvegházgáz-koncentrációkat vettek alapul, amelyek megvalósulása az előrejelzések szerint nem egészen reális, ennek ellenére értékes információkkal szolgálhatnak szélsőségsébb éghajlati forgatókönyvek idejére.

A kutatók két számítási folyamatot futtattak le a XXI. századra vonatkozóan. Az egyikben 2020-as induló dátummal a fokozatosan adagolt aeroszolak egyetlen céljaként a globális felszíni hőmérséklet stabilizálását tűzték ki az ipari forradalom előtti időkhöz képest maximum 1,5 °C-ra beállítva. A másikban egy 2080. évi indítású, sürgősségi SZAI-beavatkozás eredményeire voltak

kíváncsiak, amelynek ugyancsak 1,5 °C-ban kellett stabilizálnia az éghajlati változást. A szélsőséges forgatókönyv mindkét esetben az SSP5-8.5 volt, amelynek modellje szerint a CO₂-kibocsátás 2075-re megháromszorozódik, az évszázad végére a felmelegedés 4,4 °C körül alakul.

A SZAI 2020-as modellben a hőmérséklet tartotta a 1,5 °C-os célértéket, és a SZAI 2080-as modell nagyjából 10 év alatt stabilizálni tudta a megszaladt felmelegedés hatását. Ami viszont az óceáni áramlást illeti, sok hasznos eredményt nem mutattak a számítások. A 2020-as változat is csak mérsékelni tudta a meridionális áramlás gyengülését, és csak részben mentette meg a mélységi konvekciót (a víz függőleges mozgását: sűrűbb víztömegek lesüllyedését, illetve a kevésbé sűrűbbek felemelkedését), a 2080-as esetben az addigra már megszűnt konvekció nem éledt újra, és a meridionális áramlás igen gyenge maradt.

Összességében a SZAI sürgősségi megoldásként való alkalmazása részeredményeket tud felmutatni, viszont egyes, már lezajlott változások helyreállítására – belátható időn belül – nem feltétlenül kínálkozik lehetőség. A megelőző SZAI-nál elképzelhetőek hosszú távon jó eredmények, de a felmelegedés kiváltó okának kezelését nem helyettesítheti egy hirtelen fellépő, technológiai beavatkozás.

DÁVID TIBOR

HAJÓZÓÚT AZ EZER SZIGETEN ÁT

Egy nagyjából 300 kilométer hosszú, szabályozott vízi út, amely Észak-Amerika „beltengereit”, a Nagy-tavakat köti össze Montréallal és a névadó folyam alsó szakaszán keresztül az Atlanti-óceánnal. Egy hajózási út, amelyet két ország csak hosszas vajúds után kivitelezett, és amely a hozzá **fűzött reményeket csak részben volt képes beváltani.**

Először nem árt tisztáznunk, hogy a fél kontinenst átszelő hajózási út, melynek része a Szent Lőrinc-víziút is, a Felső-tó nyugati csücskében található Duluth-tól az óceánig tart. A folyam Ontario-tóból való kiterjedésétől a Montréálig tartó szakasza azonban, amely több esetben is pazar szigetvilágokat létrehozva, több ágra szakadva tart a frankofón nagyváros felé, kevésbé kedvező a hajózás számára, így 1954–1959 között egy nagy kapacitású csatorna- és zsiliprendszer épült ezen a szakaszon. Persze a víziútrendszeren nem csak itt létesültek műtárgyak: a Felső-tó és Huron-tó között is komoly méretű zsilipek (a Soo-zsilipnégyes) segítik a hajózást, míg a többi tó között szintén történt emberi beavatkozás a biztonságos hajózási út kialakítására. A legnagyobb munkálatok azonban az Erie- és az Ontario-tó közötti Niagara-félszigeten folytak, ahol 1824-től 1932-ig nem kevesebb, mint négy hajózási csatornát létesítettek: közülük a mindenkor Welland-csatorna jelentette és jelenti az egész rendszer legszűkebb keresztmetszetét.

A Niagara-letörés

Bár a Nagy-tavak és a Szent Lőrinc-folyam által alkotott csodálatos vízrendszer létrejöttét az utolsó jégkorszakot követő olvadási periódushoz szokás kötni, a vízrendszer keretei jóval korábban alakultak ki, melyeket nem árt ismernünk, hogy lássuk, milyen lehetőségei és akadályai voltak a vízi út kiépítésének. A tavak elhelyezkedését egy 1,2–1,1 milliárd évvel ezelőtti félbemaradt riftesedési (kontinensszétválási) eseménynek köszönhetjük: ez egy kiterjedt völgyrendszert hozott létre, amelyet időnként tengerárok töltöttek ki. Mintegy 500 millió évvel



A Szent Lőrinc-folyam vízi világában utat törő hajózási út

később hasonló folyamat alakította ki a Szent Lőrinc-folyam széles völgyét is, az árokrendszert kiterjedt tengerek partjain pedig némileg rendhagyó üledékképződési folyamatok zajlottak le. Többek között ekkor jött létre a Niagara-letörés mintegy 1500 kilométer hosszú dolomitos-mészköv vonulata, mely a hasonló képződményekkel

együtt fontos szerepet töltött be a tavak kialakulásában – ugyanis az évszázmilliók eróziója során a környezetükben keményebb kőzetek komoly tereplépcsőket hoztak létre.

A legutóbbi eljegesedést követő felmelegedés a jégpajzsok déli pereménél lévő árokrendszerben kiterjedt vízrendszert alakított ki, melynek két forrása is volt:

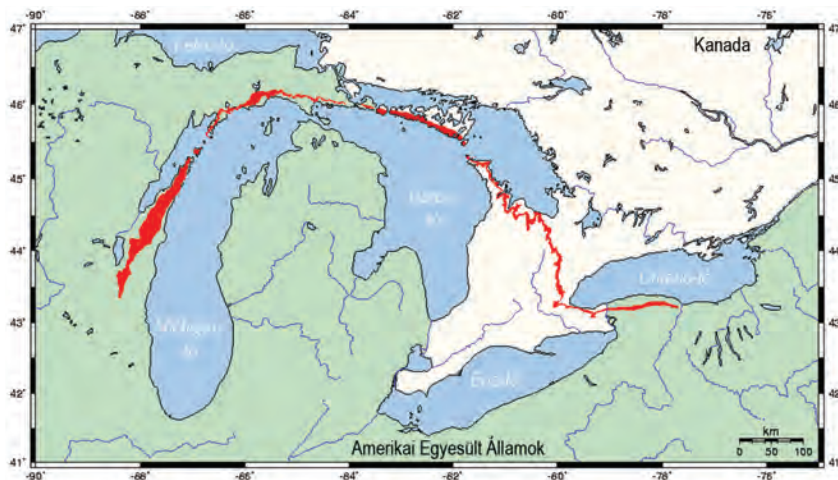
a jelenlegi Nagy-tavak jóval nagyobb elődjét, az Algonkin-tavat az olvadékvizek táplálták, a nyugatabbra lévő Champlain-tenger pedig az Atlanti-óceán betüremkedése volt a jég-tömeg által „lenyomott” kontinensen.

A jégpajzs elolvadásával azonban megindult a térség izosztatikus emelkedése, ami a tó és tengervidék nagy részét fokozatosan lecsapolta: a mai tavak lényegében a völgyrendszer terelplécsők közötti részeiben találhatók. A már említett Niagara-letörés miatt az Erie- és az Ontario-tó víztükre között jelentős, átlagosan 99 méteres szintkülönbség van, amelyet a tavak vize a Niagara-folyó és a hajózás számára erősen szuboptimális vízesés révén hidal át. Az Ontario-tó vize a tómedence „peremén” több ízben is átbukva jut a Szent Lőrinc-folyamba – az itt és a lejjebb is több helyütt kialakuló szigetvilág tagjai azonban sok esetben nem klasszikusfolyamihordaléklerakódások, hanem a kanadai pajzs kisebb dombjai, sziklái. Mindez meglehetősen szeszélyes vízmélységet eredményezett a folyam természetes állapotában.

A szűk keresztmetszet

A természeti keretek mellett érdemes a hajóforgalom egyes sajátosságaival is megismernedniünk, hogy jobban érthessük, miért is volt igény a hajózás elősegítésére. A Szent Lőrinc-folyam a torkolattól Montréalig egészen a huszadik század közepéig hajózható volt a kor nagyobb hajói számára is, a 11,3 méteres vízmélység azonban manapság már komoly korlátot jelent, legfőképpen nagyjából 50 000 bruttóregiszter-tonnás hajók számára hajózható. Az Ontario-tó kivételével a Nagy-tavakon alkalmazható hajók méretét leginkább a kikötők és a tavak közti „csatornák” mérete és mélysége határozta meg, vagyis a túl nagy hajók építése igencsak megnövelte volna a kikötők kiépítési és fenntartási költségeit. Ugyanakkor a nagyobb és meglehetősen egyedi kinézetű „Laker” hajók is tekintélyes méretűek, mintegy 35 000 bruttóregiszter-tonnásak – ezt a méretet egyébként az 1970-es évekre sikerült elérniük.

Maga a tavi hajózás fellendülése a terület komolyabb mérvű benépesülésével a XIX. század elejére tehető, ekkor került előtérbe a Montréal és az Erie-tó közötti szakasz két szűk keresztmetszete: a Niagara-félsziget és a folyam



A Niagara-letörés

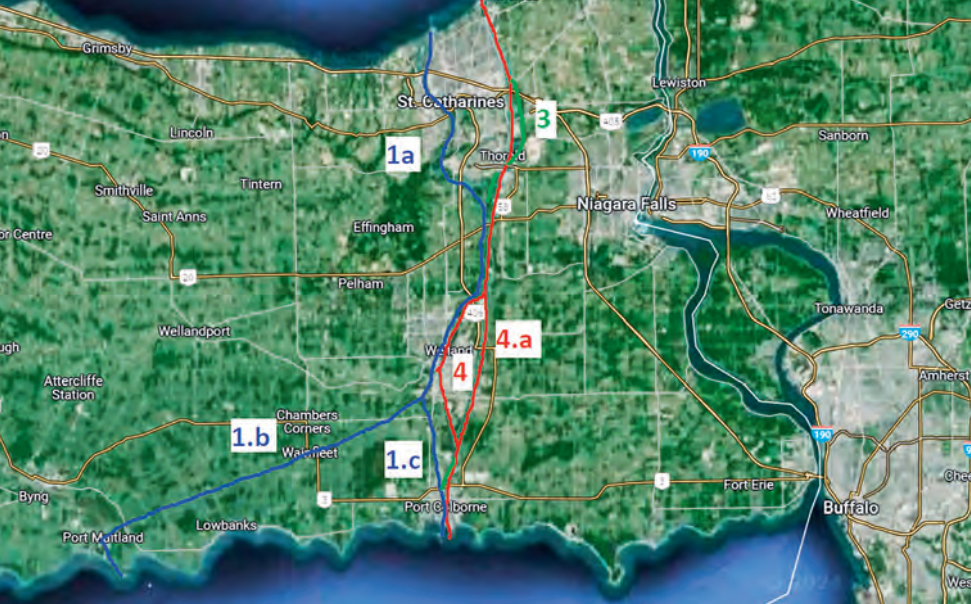
Montréal feletti szakasza. Utóbbi zúgóin át a brit kormányzat 1825-ben épített ki használható hajóútakat, mely többszöri bővítést és zsilipépítést követően az 1870-es évekre lett használható a kor átlagos méretű hajói számára. A valódi szűk keresztmetszetet azonban mindig is a Niagara-félsziget jelentette – nem pusztán a hajózatatlan Niagara-folyó és a vízesés (valamint a tavak tekintélyes szintkülönbsége) miatt, hanem mert középső részén még egy kisebb dombvonulat is húzódik, melyet a tavakkal párhuzamosan szel át a kevéssel a vízesés felett a Niagarába ömlő Welland folyó.

Az akadályt kezdetben egy „portage” úttal hidalták át, azonban a XIX. század elején (azaz a csatornaépítések hőskorában) egyéb opciók is felmerültek – 1818-ban egy, az Ontario-tóba ömlő

patak menti fűrészmalom tulajdonosa úgy kívánta áthidalni a vízfolyás ingadozó vízállását, hogy egy 3 kilométeres csatornával átvágja a patak forrása és a Welland folyó közti dombot. Állami támogatásban reménykedve azonban nem öntöző, hanem egy siklópályával kombinált hajócsatornára adta be a tervet a brit-kanadai kormányzat-hoz. A kormány pedig „ráharapott” a tervre, amire jó oka volt: a határ déli oldalán gőzerővel épült az Erie-csatorna, amely a Nagy-tavak tranzit-forgalmát Montréal helyett New York felé terelte volna. Az 1824-ben megkezdett építkezés közben többször is jelentősen módosították a tervet: egyrészt a közvetlenül a vízesések felett a Niagarába torkolló Welland kifejezetten veszélyes hajóút-vonal lett volna, másrészt a Wellandból kiágazó

Az Ezer-sziget vidéke: a folyam kitorkollása az Ontario-tóból





A Welland-csatorna építési fázisai. Első csatorna: 1a – az eredeti terv, 1b a bővített terv, 1c, a csatorna egyszerűsített kezdőszakasza. Második csatorna: 1a+1c. Harmadik csatorna: 3+4 szakaszok, a zöld szín jelöli a harmadik csatorna később nem hasznosított szakaszait. Negyedik csatorna: 4, s a 4a a legújabb, Welland városát elkerülő csatornaszakasz.

csatorna nemcsak, hogy túlzottan lecsapolta volna a folyót, de túl nagy esése miatt gyakoriak voltak a földcsuszamlások. Épp ezért az illetékesek úgy döntöttek, hogy a csatornát hídon vezetik át a Welland völgye felett, vízutánpótlását pedig az Erie-tóba futó Grand folyó torkolatából kapja. A Welland hídja egyben akaratlanul is kijelölte mind a négy „Welland-csatorna” csapásirányát. Igen, a történészek négy csatornáról beszélnek, igaz, az 1841-ben átadott második lényegében az első kisebb útvonal-módosításokkal (kiegyenesítésekkel) történő bővítése volt, míg az 1887-ben létrehozott

harmadik komolyabb nyomvonal-át helyezések révén a modern csatornához hasonló vonalvezetésű lett.

Zsilip zsilip hátán

A XIX. századi Welland-csatornák a rengeteg (kezdetben 40, majd 27) zsilip miatt rendkívül lassú áthaladást biztosítottak, és a zsilipek viszonylag kis mérete miatt csak a közepes méretű tavi hajók számára voltak járhatók. Ugyanakkor nem is nagyon volt szükség nagyobb méretekre: a nagyobb hajókat a térség gabonakivitele tette volna szükségessé, azonban a víziútrendszerrel párhuzamosan 7–8 vasúti fővonal is

épült, melyek nemcsak feltárták a vidéket, de az export jelentős részével is megbirkóztak – ráadásul az 1850-es években a Welland-csatornával párhuzamosan is épült két vasútvonal, ami megkönnyítette a nagyobb hajókon érkező áruk átmozgatását.

A helyzetet csak az 1913–1932 között megépített negyedik Welland-csatorna változtatott, mely 7,6 méteres vízmélységével és 233 méter hosszú zsilipkamráival már valóban modern hajózótűt volt: paraméterei csak kevéssel maradtak el a Panama-csatorna mögött – ennek történetünkben még komoly jelentősége lesz, de ekkoriban még csaknem az összes, a térségben használt teherhajó számára lehetővé vált az áthajózás. A szűk keresztmetszetű így ismét az Ontario-tó és a Montréal közti szakasz vált.

Az ominózus folyószakasz „fejlesztése” már az 1890-es években felmerült, azonban a kanadai oldalon a terv nem igazán váltott ki nagy visszhangot, sőt Québecben és (kisebb mértékben) Ontarióban is komoly ellenérzéssel viszonnyultak az ötlethez. Egyrészt, ahogy már volt róla szó, a tömegárukat elsősorban a régió vasútvonalai szállították, amelyekről többek között Montréalban rakták át az árut hajókra, azaz a kanadaiak a nagyváros kapuszerepének hanyatlásától tartottak – nem teljesen alaptalanul. Másrészt bár gyakorlatilag az összes amerikai kormány támogatta a Szent Lőrinc-víziút tervét, a törvényhozásban már

A Welland-csatorna madártávlatból – jól látszanak a szintkülönbségek



A természet megoldása a szintkülönbségekre: a Niagara-vízesés



korántsem volt ilyen nagy a lelkesedés: a második világháborút követően, amikor már kialakult a projekt kanadai támogatása, a déli szomszéd képviselői rendre leszavazták az építkezést.

Mi vezetett a két szomszéd szinte teljes pálfordulásához? Kanadában alapvetően az, hogy a régióban használt tengerjáró hajók nagysága a XX. század közepére már meghaladta a folyamszakasz paramétereit, ami komoly versenyhátránnyá kezdett válni Toronto számára, ráadásul egy kicsit felturbózták a terveket, és a hajózást segítő modern zsiliprendszer mellett egy közepes teljesítményű vízeróművet is terveztek, ami a Montréal-Toronto-tengely fejlesztésében is szerepet kapott.

Az Egyesült Államok részéről viszont az merült fel, hogy feltétlenül erre a projektre kell ennyi pénzt áldozniuk? Bár a fejlesztendő folyószakasz bő 160 kilométeren keresztül a két állam határaként szolgált, azonban New York állam igencsak rurális részén, ahol túl nagy fejlesztő hatást nem vártak a munkálatoktól, ráadásul az Egyesült Államok számára a tavi hajózás fejlesztése fontosabb volt a vasérc- és szénszállítás miatt – igaz, akadtak olyan üzleti körök is, amelyek az export fellendülésének egyik eszközét látták a vízi útban. Ez is segített abban, hogy a déli szomszéd az utolsó pillanatban betársuljon a már egyedül építkezni tervező Kanada mellé. Az 1954 és 1959 közötti munkálatok során 7 nagy (a Welland-csatorna kapacitásaihoz igazított) hajózárszilipet és a 912 MW névleges teljesítményű Moses-Saunders-eróművet,



A Niagara-letörés a Niagara-félszigeten (KÉPEK FORRÁSA: WIKIPEDIA)

valamint a folyó zúgóit és zátonyait kikerülő csatornarendszert építettek meg az Ontario-tó és Montréal között, ezenkívül a hajózárszilipet is mélyítették. A beruházás költsége mintegy 470 millió kanadai dollár volt, melynek kétharmadát Kanada állta. Az ország hasonló összeget fordított a Welland-csatorna mélyítésére és korszerűsítésére is.

Kiöregedett

A Duluth-tól az Atlanti-óceánig létrejövő vízi út a kezdeti időszakban beváltotta a hozzá fűzött reményeket, azonban ehhez azt is hozzá kell tennünk, hogy az „export boommal” kapcsolatos várakozások nem teljesültek, ráadásul a már több mint 60 éves hajózárszilipet a paramétere miatt egyre kevésbé felel

meg a modern hajózás igényeinek. Ennek egyik oka, hogy a Nagy-Tavak-Szent Lőrinc-víziútrendszer teljesítményének zömét a régióba települt nehézipar nyersanyagigénye adta, amely az említett szektor válságával némileg csökkent. Ehhez kapcsolódóan pedig elmozdulás történt a szállítandó áruk szerkezetében és célpontjaiban egyaránt: az Európa felé irányuló gabona-szállítás mellett teret hódítottak például a dél-amerikai desztinációk és a darabáru-szállítás is. Emellett a globális hajózási trendek sem kedveztek a vízi útnak: a darabáru-szállítást a konténerhajózás térhódítása határozta meg, és mindez egyre nagyobb hajókkal történt. E hajók méretét (PANAMAX) pedig a régióban gyakorlatilag a Panama-csatorna zsilipjeinek nagyságához igazították – és ahogy már volt róla szó, a víziútrendszer zsilipjeit azoknál némileg kisebbre szabták...

Ennek ellenére a víziútrendszer teljesítménye tekintélyes, hosszabb távon évi 200–280 millió tonna körül ingadozik, amiből mintegy 40 millió esik a szűken értelmezett Szent Lőrinc-víziútra. Ez ugyan nem kevés, de az Északnémet-alföld jóval szerényebb paraméterekkel kiépített csatornarendszere is hasonló nagyságú forgalommal bír, és kifejezetten eltörpül a Panama-csatorna évi 500 millió tonnás forgalma mellett. Emiatt – bár születtek rá tervek – a közeljövőben nem várható a két nemzet által létrehozott hajózárszilipet bővítése.

JAKAB LÁSZLÓ



Típusos „Laker” teherhajó



AZ ILLATOS HUNYOR

Virágai februárban, sőt, akár már januárban vagy decemberben megjelennek. Gyakran még a hó alól bújnak elő, festői látványt nyújtva a természetbarátoknak.

A hunyor (*Helleborus*) nemzetségbe 22 fajt sorolnak, amelyek Európában és Ázsiában élnek. Az illatos hunyor (*Helleborus odoratus*) elterjedési területének központja a Balkán-félsziget, de megtalálható Magyarországon, Romániában és Olaszországban is.

Hazánkban három hunyorfajjal találkozhatunk a természetben. Az Északi-középhegységben és a Dunántúli-középhegység északkeleti csücskében él a pirosló hunyor (*Helleborus purpurascens*), míg a kisvirágú hunyor (*Helleborus dumetorum*) a Dunántúli-középhegység nyugatabbi részein, valamint a Nyugat- és a Dél-Dunántúl egyes tájain honos. Az illatos hunyor elsősorban a Dél-Dunántúl növénye. A három hazai hunyorfaj

elterjedése a *vikarizmus* nagyszerű példája: egymással közeli rokonságban álló fajok különböző földrajzi tájakon helyettesítik egymást. Az elkülönülés azonban nem teljes: a kisvirágú és az illatos hunyor elterjedési területe helyenként átfed, és ezekről a helyekről hibridek előfordulásáról is beszámoltak.

Az illatos hunyor főként hegy- és dombvidékeken él, de előfordul a Duna és a Dráva melletti síkvidékeken is. Lombhullató erdők lakója, viszont az erdő jellegét tekintve nem válogatós. Leginkább gyertyános-tölgyesekben és bükkösökben találkozhatunk vele, de elterjedt számos egyéb mezofil (közepes vízellátottságú) erdőtípusban, valamint megtalálható ligeterdőkben

▲ **Tetszetős virágai kellemes illatot árasztanak**

és száraz erdőkben is. Erdőszegélyekben, cserjésekben is megél, és előfordul nem túl száraz gyepekben is (olyan helyeken, ahol korábban erdő volt). Szerencsére nem számít ritkának, de a természetközeli erdők megfogyatkozása a fajt nehéz helyzetbe hozhatja. Magyarországon védett, természetvédelmi értéke 10 000 forint.

Az illatos hunyor föld alatti gyökértözzsel rendelkezik. Föld feletti részei rendszerint egy-két arasznyi magasságot érnek el. Viszonylag természetes, összetett, bőrnemű töllevelei áttelelnek, és a behavazott erdőben kifejezetten dekoratívan mutatnak. A levélfonákon



Virágai általában bókolnak



Illatos hunyor nyílik a tél végi erdő alján



Nagy, bőrmemű levelei átteleznek

rövid szőrök láthatók, a levélkék széle fogazott. Közvetlenül a virágok alatt további, kisebb levelek láthatók. Virágai 5-7 centiméter átmérőjűek, bókolnak, enyhe, de kellemes illatot árasztanak, mely a bodza vagy a muskotályos szőlő illatára emlékeztet. Az erdők kilombosodása előtt, többnyire januártól áprilisig nyílnak. A hunyorok virágfelépítése az evolúció során rendkívül érdekes módosulásokon ment keresztül. A csészelevelek nagyméretűvé váltak, tulajdonképpen átvették a szirmok szerepét. Az illatos hunyor esetében a csészelevelek általában zöldek, de ritkán piros színűek is lehetnek; e ritka piros forma megtalálása a kitarató természetjárók jutalma. További érdekesség, hogy a csészelevelek a virágzás után sem hullanak le. Ennek magyarázata egy közeli rokon fajon végzett vizsgálat szerint az lehet, hogy a csésze által

végzett fotoszintézis hozzájárul a növény szaporodási sikerének növeléséhez. A nagy méretű csészelevelek ugyanis jelentős mennyiségű zöld színtestet tartalmaznak, amelyek a napfény energiájának segítségével szerves anyagot állítanak elő, és a magokban raktározódva azok életképességét növelhetik.

A hunyorok szíromlevelei *mézfajtó*kké módosultak. A virághoz hajtva jól láthatjuk ezeket az apró képződményeket a porzók tövében. A mézfajtók nektárt, egy rendkívül tápláló anyagot termelnek, amelyet szívesen fogyasztanak a rovarok. Vagyis a hunyor nektárral csalogatja magához a rovarokat, azok viszont cserébe elvégzik a beporzást. A virágban számos porzó és három vagy több termőlevél látható. Ez utóbbiakból alakulnak ki a tüszőtermések, amelyek tüszőcsokrot alkotnak.

Több fajuk kedvelt dísznövény, mivel szép látványt nyújtanak a téli és kora tavaszi kertben. Talán az egyik leggyakrabban ültetett faj a Közép-Európa nyugati részein őshonos fekete hunyor (*Helleborus niger*), melynek szinte rikító fehér virágai vannak (nevét ugyanis fekete gyökértörzséről kapta). Ezt a fajt karácsonyi rózsaként is emlegetik, mivel enyhe időjárás esetén karácsony környékén nyílik. Találkozhatunk a kertekben a szintén nyugat-európai zöld hunyorral (*Helleborus viridis*) és a nagy termetű örökzöld hunyorral (*Helleborus foetidus*) is. A keleti hunyor (*Helleborus orientalis*) számos változata a virág színének és

Poller

A forgalom szabályozásában már régóta használatosak a lezárást vagy tere-
lést jelölő különféle korlátok, ám csak
a közelmúltban került reflektorfénybe
idegen nyelvi megnevezésük, a *poller*.
A legutóbbi időkig szaknyelvi elem-
nek tekinthettük, újabban viszont sű-
rűn előfordul, elsősorban a fővárosi
kerékpársávok kapcsán.

Újabb idegen szavaink általában angol
eredetűek, vizsgált példánkat azonban
a német nyelvből kölcsönöztük. Nyelv-
történeti háttere regényes. A latin *pullus*
szóra vezethető vissza, és 'hajtás, sarj'
jelentésben került be az ófranciába *poldre*
alakban. Innen vették át a germán nyel-
vek, így az ófelnyelmben *polder*, majd
poller, és az ónorvég nyelvben *bolr* for-
mában adatolták. Az utóbbit azért ér-
demes megemlíteni, hogy lássunk egy
másik fejlődési utat: az angol nyelvbe
ugyanis norvég közvetítéssel került, és
bollard alakban rögzült. A szó évezredek
nyelvi körútjának végpontja a francia
nyelv, amely – jövevénytárolóként – az
iménti angol változatot használja.

A poller az utcabútorok, ezen belül a
térrelválasztó elemek közé tartozik.
Hagyományos köznyelvi megnevezése
oszlop, korlát, kevésbé választékosan pe-
dig *karó*. Szakmai körökben jelzős szó-
szerkezettel pontosítják annak megfe-
lelően, hogy milyen célt szolgál. Így le-
het parkolásgátló, forgalomterelő poller,
ütözőoszlop, de léteznek lehajtható
vagy kivehető fajtái is. Igei származéka
a *pollerez*, azaz 'oszlopsort helyez ki'. Új
közigazgatási és jogi probléma, hogy a
családi és a társasházak előtti zöldterüle-
teket – a szabálytalan parkolás megaka-
dályozása végett – engedély nélkül kör-
bekerítik, *pollerezik*.

A poller eredetileg a hajók kikötését
lehetővé tévő eszköz, magyarul kötél-
bak vagy hajókövek. Ilyetén használata
nem új, már közel két évszázadra vezet-
hető vissza. A XX. század közepétől
megjelent a forgalomszabályozásban, és
mai értelmét alaki hasonlóságon alapú-
ló jelentésbővítéssel nyerte.

ZIMÁNYI ÁRPÁD



Tüszőtermései a csészelevelek tövében fejlődnek ki
(ERDŐS LÁSZLÓ FELVÉTELEI)

formájának sokfélesége miatt kedvelt.
Elvétve a hazai őshonos hunyorfajokat
is ültetik kertekben.

A hunyorokat már évezredekkel ez-
előtt gyógynövényként használták, és
a belőlük készült kivonatokat még a
XIX. században és a XX. század ele-
jén is alkalmazták többek között epi-
lepszia és hypochondria kezelésére.
Házilag azonban nem ajánlott a hu-
nyorral kísérletezgetni, mivel a nö-
vény erősen mérgező. Modern vizs-
gálatok kimutatták, hogy a hunyorok
egész sor olyan hatóanyagot tartal-
maznak, amelyek különféle betegsé-
gek leküzdésében játszhatnak szerepet.
Kísérletekkel sikerült bizonyítani,
hogy az illatos hunyor (más hunyorfa-
jokhoz hasonlóan) antioxidáns és da-
ganatellenes hatású anyagokat is tar-
talmaz. Mindez jól érzékelteti a termé-
szetvédelmi törekvések létjogosultsá-
gát. A növényvilág változatosságának
megőrzése nemcsak azért fontos, mert
ezek az élőlények szépek, különlege-
sek, és fontos szerepet töltenek be az
ökoszisztémákban, hanem azért is,
mert alapos vizsgálatuk révén kiderül-
het, hogy számos emberi betegségre
jelenthetnek gyógyírt.

Érdekeség, hogy mindhárom hazai
hunyorfaj felfedezése Kitaibel Pál
névéhez fűződik. Kitaibel a XVIII.
és a XIX. században élt polihisztor
természettudós volt, aki nagyszerű
eredményeket ért el többek között a
zoológia és a kémia terén, de fontos
néprajzi megfigyeléseket is tett, va-
lamint feltalálóként is tevékenyke-
dett. Munkásságának legjelentősebb
része azonban a botanika tudomá-
nyához köti. Expedíciói egy részére
Waldstein Ádám is elkísérte, aki anyagi-
lag is támogatta Kitaibel kutatásait.
Számos új növényfajt írtak le a tudomá-
ny számára, így például a homoki
nőszirmot (*Iris arenaria*), az apró vető-
virágot (*Sternbergia colchiciflora*), a ho-
moki kikericsét (*Colchicum arenarium*)
és a magyar gurgolyát (*Seseli
leucospermum*). Kitaibel és Waldstein
fedezte fel és nevezte el az illatos
hunyort is, de a növény érvényes le-
írását kortársuk, Carl Ludwig
Willdenow német botanikus adta
meg. A faj tudományos leírásának
érdemében ezért hárman osztoznak.

ERDŐS LÁSZLÓ, TOLNAY DOLLY
HUN-REN Ökológiai
Kutatóközpont

KŐKOCSONYA

Az idegenhonos fajok felbukkanása – akár állatokról, akár növényekről van szó – hatalmas probléma világszerte, hiszen tolakodó terjeszkedésükkel kiszorítják az őshonos fajokat, elszegényítik ezzel a biológiai sokféleséget, s alaposan felforgatják az évszázados, „összeszokott” ökoszisztémákat. Nincs ez másként az algák berkeiben sem.

A világ számos pontján találkozhatunk olyan kövekkel, kavicsokkal a folyópartokon, amelyek úgy néznek ki, mintha kelések, daganatok képződnének a felszínükön. Néhány centiméter átmérőjű, barna, szürkésbarna dudorok ezek, a kisebbek félgömb alakúak, aztán ahogy egyre nagyobbak lesznek, az alakjuk szabálytalanná válik. A növekedés során vastagszik is a bevonat, a különálló foltok összeolvadnak és akár több deciméter vastagságú nyákos kocsonya alakul ki. Na, ez már valóban elég komoly gondokat tud okozni. A világ számos pontján, de szerencsére nem mindenhol kell ezzel számolni.

A jelenség mögött a kovaalgák túlszaporodása áll. Sokáig egy faj, a *Didymosphaenia geminata* – egyébként csodálatosan szép, nagy testű – kovaalga hozta létre ezeket a vastag bevonatokat. 2004-ben Új-Zéland volt az első ország, ahol komoly gazdasági károk okozott a túlszaporodása. A több mint 200 évvel ezelőtt leírt faj eredetileg a hideg, hegyi vizekre volt jellemző. Hogy innen hogyan indult el világhódító útjára, ma sem teljesen értjük. Biztos, hogy szerepe van ebben a klímaváltozásnak, az évszakosság átalakulásának, a hozzáférhető tápanyagok mennyiségének (elsősorban az ortofoszfát-koncentráció emelkedésének), a népsporttá váló intenzív horgászatnak (a horgászok a csizmájuk szárán, talpán viszik át a sejteket egyik vízfolyásból a másikba), a vizeket érő fényintenzitás változásának és úgy összességében a csapadékviszonyok drasztikus átrendeződésének.

A tömeges előfordulás az adott terület táplálékhálózatának felborulásához vezethet, csökkentve több élőlénycsoport – így a vízi makrogerinctelenek és a halak – élő- és szaporodóhelyeit,

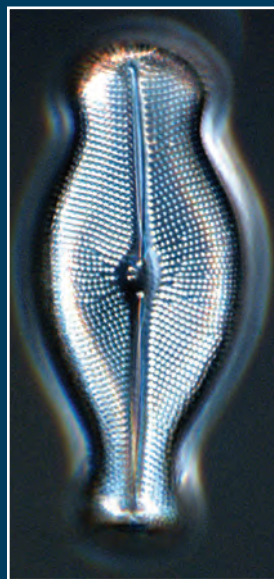
alapjaiban veszélyeztetve a közösség biodiverzitását. A szűrőberendezéseket gyorsan eltömítve is képes komoly károkat okozni a bevonatot, találó nevén kőkocsonyát alkotó kovaalga.

De ne csak rosszat mondjunk erről – az egyébként gyönyörű, hatalmas – kovaalgáról: szennyvíztelepeken a kocsonyatömeg számos fém (az ólom, a nikkell, a kadmium) kivonásában hatékony szűrőként használható.

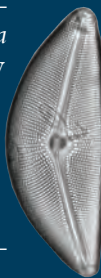
Tulajdonképpen az előzőekben nem sok újdonság van. Amiről most hírt szeretnénk adni, az egy másik kovaalga, a *Cymbella janischii* terjedése. A *Cymbella janischii* ugyancsak nagy testű, dekoratív kovaalga, és hatalmas kocsonyaburokká tudnak összeállni azok a kocsonyanevek, amelyek – bevonatalkotó lényként –

a szilárd felszínhez rögzítik a sejteket. Észak-amerikai endemizmusnak tartották ezt a szintígy régen leírt fajt, és a *Didymosphaeniához* hasonlóan terjed az amerikai kontinensen, s főleg Japánban. Egy 2023 nyarán megjelent tanulmány arra hívja fel a figyelmet, hogy vízi bogarak testén is meg tud telepedni a *Cymbella janischii*, vagyis az esetében még az emberi tevékenység sem „szükséges” ahhoz, hogy nagy területeken szaporodjon el. Vízfíllérfélékhez és karmosbogárfélékhez tartozó bogarakon bizonyították japán kutatók a jelenlétét.

Veszprémben, a Pannon Egyetem Limnológiai Kutatócsoportjában Stenger-Kovács Csilla vezetésével folynak kutatások a hazai invazív kovaalgákra vonatkozóan. A több éve tartó munka alapkérdései többek között arra vonatkoznak, hogy mi az oka az idegen fajok megjelenésének, mi szabályozza a terjedésüket, milyen változásokat okoznak az eredeti közösségekben, milyen olyan tulajdonságaik vannak ezeknek a fajoknak, amivel túl tudják nőni a honos taxonokat. Mik azok az ellenálló tulajdonságai az invazív kovaalgafajoknak, melyek a fajok közötti versengésben előnyt jelentenek más, eredeti kovaalga jellegekkel szemben? A nálunk előforduló invazívnek tekintett fajok általában jóval kisebbek mint a „kőkocsonyát” meghatározó *Didymosphenia geminata* vagy a *Cymbella janischii*, sokszor csak 10–20 mikron hosszúak, és több fajuk tartozik az *Achanthidium* nemzetséghez. A kutatócsoport többek között kimutatta, hogy a Duna élőbevonatában *Achmanthidium delmontii* jelent meg és egyre intenzívebben szaporodik.

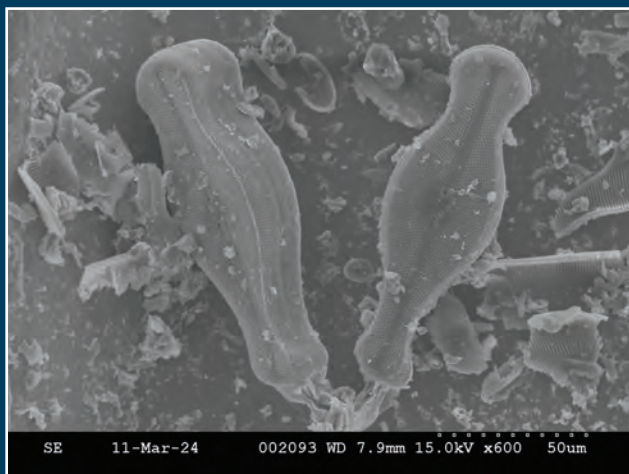


A kőkocsonya képzésére képes kovaalga, a *Didymosphenia geminata* fénymikroszkópos felvétele (FORRÁS: PANNON EGYETEM LIMNOLÓGIAI KUTATÓCSOPORT)



Fénymikroszkópos felvétel a *Cymbella janischii* kovaalgáról (FORRÁS: [HTTPS://DIATOMS.ORG/SPECIES/CYMBELLA_JANISCHII](https://diatoms.org/species/cymbella_janischii))

A felvételen alul jól látszik a *Didymosphenia geminata* kovaalgát a vízparti kövekhez, kavicsokhoz rögzítő nyél (A SZERZŐ SZKENNING ELEKTRONMIKROSKÓPOS FELVÉTELE)



BUCZKÓ KRISZTINA

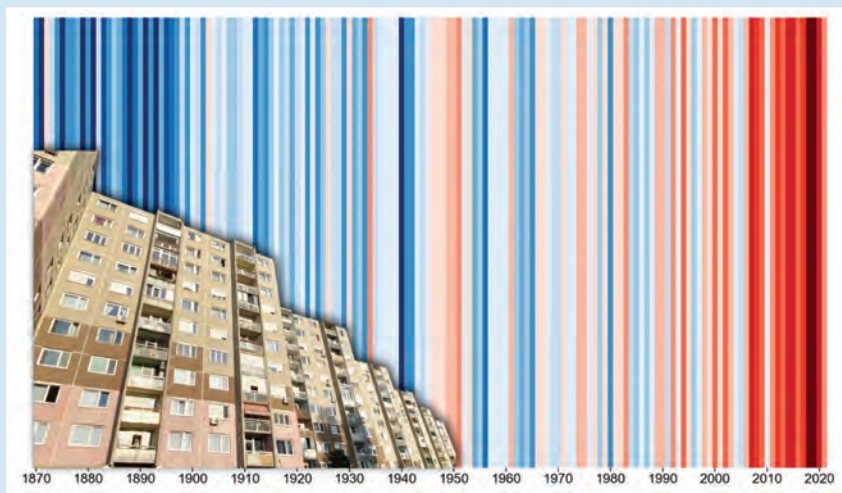
HŐHULLÁMOK A PANELLAKÁSOKBAN

A klímaváltozással egyre többször kell szembenéznünk extrém időjárási szituációkkal, szárazságokkal, hőhullámokkal. Vajon a nem erre tervezett épületek hogyan birkóznak meg ezekkel a helyzetekkel? A BME-vel közös cikkpályázatunk most következő részében egy olyan kutatásról olvashatnak, melynek keretében egy évig monitorozták egy panellakás adatait.

A hogyan a vonalkódok a termékekről, úgy a „klímacsíkok” is értékes információkat adnak Földünk felmelegedéséről. A klímacsíkok olyan vizuális eszközök, amelyek ábrázolják a Föld hőmérsékletének változását az idő múlásával, és segítenek, hogy jobban megértsük a klímaváltozás hatásait. Egy ilyen klímacsík látható ábránkon, mely az OMSZ (Országos Meteorológiai Szolgálat) adatait felhasználva készült Budapestről. Egészen 1870-től tartalmazza az évi középhőmérséklet értékeit és egymáshoz képest, hosszútávon mutatja meg a trendeket. Jól látható, hogy a 2000-es évek után egyre magasabb a középhőmérséklet értéke.

Sok kutatásban szerepet kap ez a felmelegedés, és ennek a hatásai. A klímaváltozás hatással lehet az egészségünkre, kockázatot jelenthet főleg a nyári időszakban, amikor egyre több hőhullámot tapasztalunk. Ez a jelenség épületeink belső komfortját is befolyásolja, hiszen az épületek kortól, építéstechnológiától, illetve a felhasznált anyagoktól függően másként viselkednek, másképp melegszenek fel.

A felmelegedés függ az embertől is. Légkondicionáló berendezést vásárol és üzemeltet – ezzel is növelve az üzemeltetési költségeket –, ha pedig nem ezt az utat választjuk, akkor a szokásainkkal tudjuk befolyásolni az épület felmelegedését: azzal például, hogy hogyan szellőztetünk és mikor, milyen árnyékoló berendezéseink vannak és hogyan használjuk őket, illetve számos egyéb tényező is befolyásolja a belső hőmérsékletet (pl. ventilátor, belső nyereségek).



Budapest klímacsíkja 1870-től (ADATOK FORRÁSA: OMSZ)

Ezt legpontosabban monitoring-rendszerrel tudjuk számszerűsíteni. Ennek a legegyszerűbb példája egy digitális hőmérő vagy időjárásállomás – ami sok otthonban ma is jelen van –, és érdemes megfigyelni rajta, hogy a különböző szokásaink (pl. teregetés, mosás, szellőztetés) és a külső időjárás milyen hatással vannak otthonunk viselkedésére. Részletesebb módon, kutatási céllal pedig ettől némileg eltérő, több adat mérésére és rögzítésére képes rendszereket tudunk fejleszteni. Ezek pedig már nemcsak a hőmérséklet és páratartalom kijelzésére képesek, hanem például szén-dioxid-koncentrációt is mutatnak és rögzítenek, illetve tudjuk monitorozni a szellőztetés típusát (bukó, nyíló ablakok) és a meglévő redőny pozícióját, használatát is. Ilyen módon, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőmérnöki Karán, UNKP-kutatás

keretein belül vizsgáljuk egy budapesti panellakás nyári felmelegedését, illetve viselkedését egy teljes éven keresztül. Azért esett a választásunk paneles épületre, mivel ezek sérülékenyebbek és sokszor elavultabbnak számítanak más típusú épületekhez képest.

Szenzorhálózat telepítése

A választott lakásban először egy LiDAR-szkenneres felmérést készítettünk. A technológia alapja az eszköz által kibocsátott lézersugár visszaverődési idejének mérésén alapul, mellyel 3D-s modellt tudunk létrehozni a vizsgált tárgyról. Az ilyen eljárások használata korábban nem volt mindennapos, viszont ma már akár egy telefonban vagy tabletben is megtalálható egy egészen jó felbontású LiDAR-szenzor, így egyre jobban beépülnek a mindennapi használatba. Az így elkészült 3D-s

A cikk a BME, a ProProgressio Alapítvány és az Élet és Tudomány közös cikkpályázatára érkezett a hallgatói kategóriában.

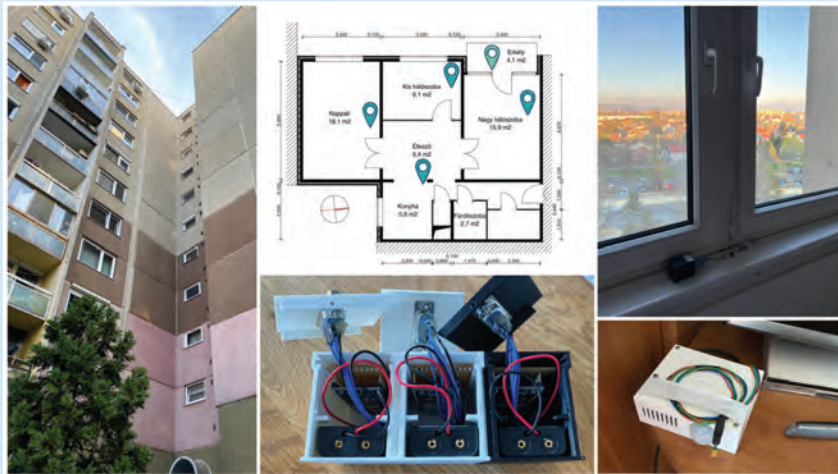


modell segítette a mérőrendszer precíz megtervezésében és előszerelésében, ami után az általunk fejlesztett wifis szenzorok kerültek a lakásba és elindítottuk a méréseket. Az alábbi ábrán látható mérőegységeket helyeztük el a lakás bizonyos pontjain (van elemes, illetve hálózatról működő is), melyek teljesen automatikus működésűek. A szenzorhálózat rögzíti és továbbítja az adatokat a felhőbe, így már a mérés pillanatában láthatjuk azokat egy online felületen keresztül. Az adatokat el is tároljuk, így később részletesen is kiértékelhetjük az eredményeket.

Adatok elemzése

Az adatok elemzése során legegyszerűbben időben ábrázoljuk a mérési eredményeket, ez látható következő ábránkon, amely a 2022. augusztusi eredményeket mutatja. Itt megfigyelhető a külső, erkélyen mért hőmérséklet mellett a négy vizsgált szoba is. Egy ilyen időszorral már látható, hogy melyik napok voltak kritikusabbak a hőmérséklet szempontjából. Az átlaghőmérséklet minden szobában meghaladta a 26 °C-ot augusztus hónapban. A maximálisan mért értékek pedig minden szobában magasabbak voltak mint 30 °C. Összességében a kis hálószoba melegedett fel leginkább, itt 33,8 °C volt a maximális mért hőmérséklet. Az erkélyen mért értékek segítenek abban, hogy meghatározzuk, milyen légállapot (hőmérséklet, relatív páratartalom) van az épület közvetlen környezetében, ám későbbi szimulációkhoz vagy egyéb vizsgálatokhoz mindenképp érdemes egy saját időjárásállomást telepíteni az épület közelében, így pl. az épületszerkezetek hőtároló képessége nem tudja majd befolyásolni a mért értékeket. Az erkély mérései alapján augusztus első hete kifejezetten meleg volt, és ezt a felmelegedést a lakás hőmérséklete is gyorsan követte. A teljes hónap értékei alapján látszik az, hogy a napi hőmérsékletingadozás a lakásban is jól megfigyelhető; lehűlések esetén (pl. augusztus 20-a után) megfelelő szellőztetéssel a lakás hőmérséklete is viszonylag hatékonyan csökkenthető.

Felmertülhet azonban kérdés, hogy a túlmelegedést hogyan lehet pontosan számszerűsíteni. Ehhez különféle módszert/skálát használhatunk: mondhatjuk például azt, hogy egy adott határérték

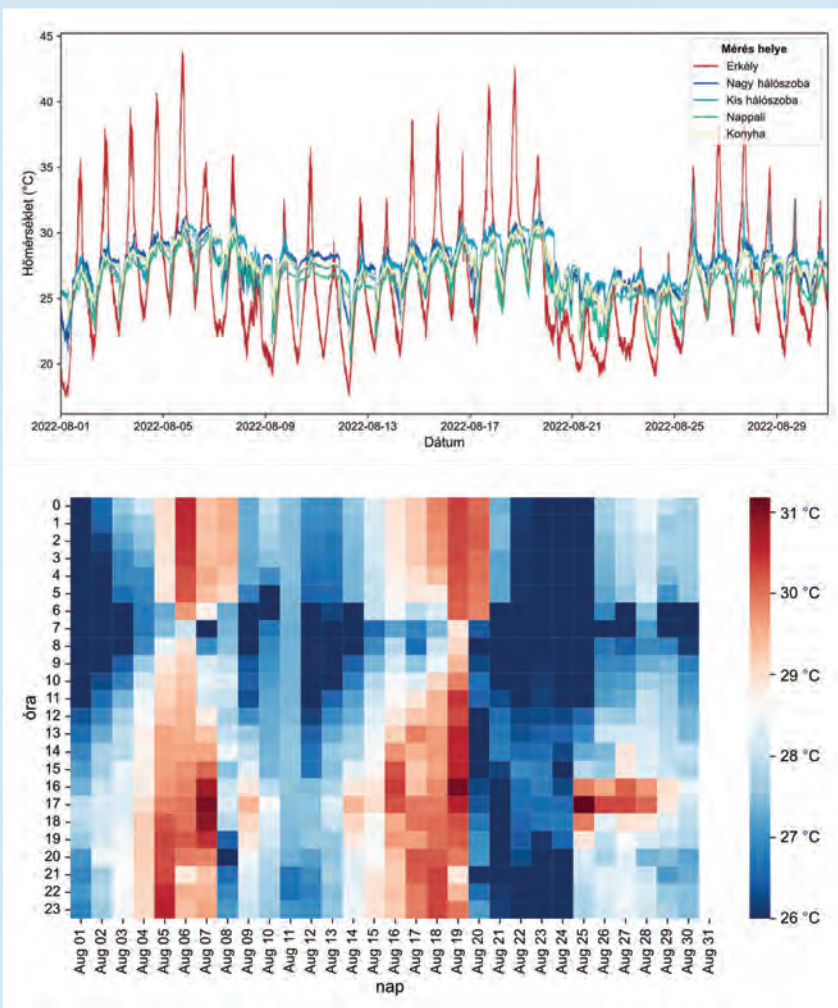


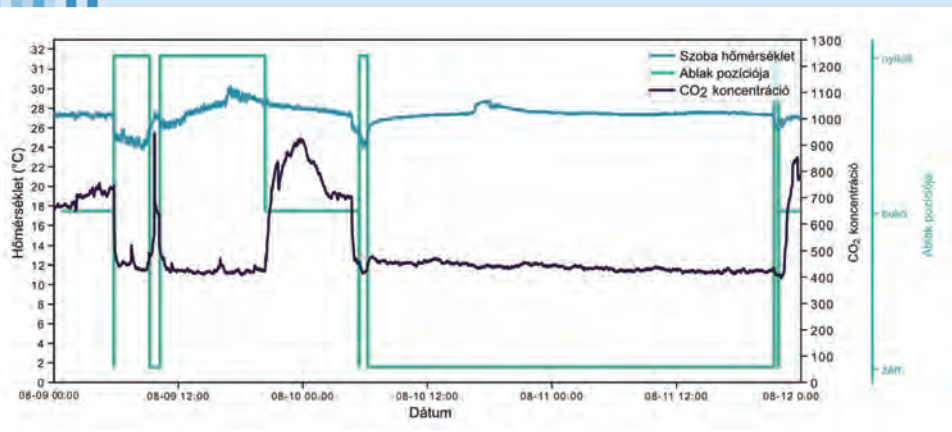
Monitoringszenzorok és lakáson belüli pozíciójuk (középen; jobbról felül: ablakszenzorok; jobbról alul: szobai szenzor – hőmérséklet, relatív páratartalom, CO₂-jelenlét érzékelése)

felett már nem tekintjük komfortosnak a hőmérsékletet. Nemcsak az számít, hogy mekkora ez a határérték, hanem az is, hogy az adott hőmérsékletet milyen hosszán léptük túl.

Ehhez az ODH₂₆-indikátort választottunk, amely megmutatja, hogy a belső hőmérséklet mennyivel és hány órán keresztül lépte túl a 26 °C-ot. Így egyetlen értékkel tudunk jellemezni

Belső és külső hőmérséklet értékei (fent), ODH₂₆-indikátorértékek (kis hálószoba) augusztus hónapban (lent)





Kis hálószoba mérési adatai augusztus hónapban

és összehasonlítni szobákat, lakásokat és épületeket. Ehhez minden órában értékelni kell a belső hőmérséklet átlagértékét, megvizsgálni, hány fokkal volt magasabb a hőmérséklet, majd a végén összeadva az értékeket, megkapjuk az indikátort adott időszakra vonatkoztatva Kelvin \times óra mértékegységgel. A vizsgált lakás esetében augusztus hónapra az indikátorok értéke: 658 Kh a nappaliban, 1098 Kh a konyhában, 1233 Kh a nagy hálószobában és 1318 Kh a kis hálószobában. Megfigyelhető, hogy az indikátor értéke bizonyos szobák esetében kétszeres is lehet. Látható továbbá, hogy a vizsgált épület kis hálószobájában főleg augusztus elején és augusztus 20-a után kellemes hőmérséklet volt, nem, vagy csak nagyon kis mértékben lépte túl a hőmérséklet a 26 °C-ot. Viszont augusztus 6. és augusztus 16. körül egészen magas volt a hőmérséklet, akár a 31 °C-ot is elérte a szobában, ez pedig semmiképp sem tekinthető komfortosnak. Az is megfigyelhető, hogy a túlmelegedés nemcsak napközben lehet jelentős, hanem az éjszakai órákban is, amennyiben a külső hőmérséklet nem tud kellően lecsökkenni, vagy nem tudunk hatékonyan szellőztetni a lakásban.

A hőmérsékleten túl érdemes foglalkozni a felhasználói szokások hatásával is. A fenti ábrán látható az ablaknyitás mellett a hőmérséklet és a szén-dioxid-koncentráció is. Megfigyelhető, hogy szellőztetni alapvetően akkor érdemes, amikor a külső levegő hőmérséklete már hidegebb, mint a belső. Ezekben a pontokban láthatjuk, hogy ablaknyitást követően a belső levegő hőmérsékletét hatékonyan tudjuk csökkenteni, ám ennek hatása leginkább a nyitott ablak mellett érvényesül, ablakcsukást követően a már átmelegedett falaink és szerkezeteink nem tudnak

tovább hűlni, így valamennyire megemelik a belső hőmérsékletet. Augusztus 9-én 11 órától pedig azt is látjuk, hogy a meleg időszakban történő ablaknyitásnak kedvezőtlen hatása van, így beengedjük a meleget a szobába.

Emellett mindenképp érdemes kicsit kitérni a CO₂-koncentrációra is. Ugyanis a szellőztetés nem csak a hőmérséklet csökkentése szempontjából fontos. Ez a fő módja a szén-dioxid- és más belső szennyezőanyag-koncentráció csökkentésének a lakáson/épületen belül. Mivel ezt általában nem mérjük a hétköznapok során, így nehéz lehet meghatározni, mikor érdemes emiatt szellőztetni. Az olyan tevékenységek, amelyek CO₂-termeléssel járnak, pl. gáztűzhelyen való főzés (különösen, ha több órán keresztül készül az étel) vagy ha több ember tartózkodik a lakásban, nagymértékben meg tudják emelni a koncentrációt, főleg akkor, amikor nincs nyitva ablak és a szellőzés nem biztosított. A magas szén-dioxid-koncentráció szintén kedvezőtlen élettani hatásokkal jár együtt, illetve hozzájárulhat a *beteg épület szindróma* (SBS – sick building syndrome) kialakulásához is. Elmondható, hogy 1000–1500 ppm felett már előfordulhat fejfájás, álmoság, koncentrációzavar a magas szén-dioxid-szint miatt. Tipikus példa az éjszakai időszak lehet, hiszen egy csukott ajtó és ablak mellett, a személyek számától és a szoba méretétől függően akár 5000 ppm értékig is felmelegedhet a CO₂-koncentráció. Nyáron ez kevésbé fordul elő, mivel sokan nyitott ablak mellett alszanak, vagy kihasználják a hűvösebb időt a szellőztetésre, mindenképp érdemes lehet erre figyelni. Az őszi és téli időszakban a vizsgált lakásban is tapasztaltuk ezt, többször is előfordult az éjszaka során 4–5000 ppm érték. Összességében elmondható, hogy akár

mérés nélkül is, gáztűzhelyen való főzésnél használjunk szellőztetést/elszívó berendezést, ébredés után is szellőztessünk, illetve ha van lehetőség, ne csukjunk be minden belső ajtót alvás közben, ugyanis ez is segít abban, hogy ne dúsuljon fel túlságosan a szén-dioxid a szobában.

Újrakalibrált modellek

A korábban bemutatott monitoring méréseket érdemes kiegészíteni számítógépes szimulációs eljárásokkal is. Ennek során az épületet háromdimenzióban modellezzük, megadjuk az eljárásához szükséges paramétereket. Ilyen például a külső időjárás, az épületszerkezetek anyaga vagy a felhasználói szokások, a lakók száma, majd megvizsgálhatjuk az épület működését ezen feltételek mellett. Ilyen eljárást bármilyen valós vagy tervezett épület esetén használhatunk, de ha vannak monitoring mérési eredményeink, az nagyban segíti a folyamatot. Egyrésztől könnyebben beállíthatók és közelíthetők a hiányzó paraméterek, másrésztől segítségükkel kalibrálhatóak a modellek, tehát a szimuláció eredményei közelebb állnak majd a valósághoz, mintha mérések használata nélkül készítettük volna, hiszen egyébként sok bizonytalanság lehet a modellben. Fontos, hogy az így kalibrált modellel számos opciót megvizsgálhatunk, legyen ez új felhasználó viselkedés, épületfelújítási lehetőségek, az így kapott eredmények megbízhatók lesznek és segítenek az optimális döntés meghozatalában.

A cikkben bemutatott mérések folytatódhatnak, mellyel várhatóan értékes adatokat nyerünk az épület viselkedéséről, illetve elkészül az említett 3D-s modell is, amit a monitoring mérésekkel kalibrálni tudunk és további vizsgálatokat végezhetünk. Ez az ÚNKP kutatás segít abban, hogy jobban megismerjük a paneles épületek működését és viselkedését a megváltozott klíma mellett és további kutatások során is felhasználhatjuk a kapott adatokat.

SZAGRI DÓRA

A kutatás a Kulturális és Innovációs Minisztérium ÚNKP-22-3-II-BME-44 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.



*100 éve Magyarország
gyarapodásáért*

100 ÉVES FENNÁLLÁSÁT ÜNNEPLI A MAGYAR NEMZETI BANK

Magyarország központi bankja 1924. június 24-én kezdte meg működését. A 100 éves intézmény múltjához számos jelentős fordulat, emberi önfeláldozás és legendás esemény is kapcsolódik, a centenárium pedig kiváló alkalom arra, hogy felidézzük alapításának körülményeit.

Az Osztrák–Magyar Monarchiában a jegybanki feladatok kezdetben az 1816. július 1-től működő Osztrák Nemzeti Bank látta el, amit a polgárosodó Magyarországon egyre inkább sérelmeztek, mert úgy látták, hogy a hazai gazdasági viszonyok elmaradottsága jelentős mértékben az önálló jegybank hiányára vezethető vissza. Nem véletlen, hogy az 1848–49-es forradalom követeléseit összegző tizenkét pont közül a kilencedik az önálló nemzeti bank alapítása volt. Az első független, felelős magyar kormány pénzügyminiszterének, Kossuth Lajosnak a javaslatára a szabadságharc idején a jegybanki feladatokat a Pesti Magyar Kereskedelmi Bank látta el. Az 1867-es kiegyezést követően a pénzügyek közös irányítás alá kerültek, ennek következtében az Osztrák Nemzeti Bankot 1878-ban Osztrák–Magyar Bank néven átszervezték. Néhány évtizeddel később, az első világháború következményeként 1918. október végén az Osztrák–Magyar Monarchia felbomlott, az Osztrák–Magyar Bankot felszámolták. A központi banki feladatkört az 1921. július 11-én megalakult Magyar Királyi Állami Jegyintézet vette át.

A Magyar Nemzeti Bank százéves történetének elindulását a Népszövetség kölcsönei segítették. Az ország gazdaságának talpra állítását szolgáló hitel egyik fő feltétele az önálló magyar központi pénzintézet létrehozása volt. Végül 1924. június 24-én valósulhatott meg végre a márciusi ifjak akarata, a forradalom és szabadságharc

egyik követelése, hiszen az önálló magyar jegybank, a Magyar Nemzeti Bank – részvénytársasági formában – ezen a napon kezdte meg a munkáját. Az új intézmény első elnöke a közös osztrák–magyar jegybankból is jelentős tudást és tapasztalatot magával hozó Popovics Sándor volt. Központi bankunk első, legfontosabb feladata az I. világháborút követően inflálódott korona stabilizációja volt. Az 1924-ben életre hívott, a pénzügyeket szabályozó és felügyelő önálló Magyar Nemzeti Bank hazánk egyik legstabilabb és legnagyobb tekintéllyel bíró nemzeti intézményévé vált.

A jegybank elsődleges feladata az árstabilitás elérése és fenntartása, de kiemelt céljai között szerepel a környezeti fenntarthatósággal kapcsolatos törekvések támogatása, valamint a pénzügyekkel kapcsolatos tájékoztatás és ismeretterjesztés, a lakosság és a gazdasági szereplők pénzügyi tudatosságának fejlesztése is.

Ennek szellemében 2022. március 15-én nyitotta meg kapuit – az egykori Postapalota Széll Kálmán téri épületében – a Magyar Pénzmúzeum és Látogatóközpont. Európa leglátványosabb pénzmúzeumának létrehozásával a jegybank kiemelt célja, hogy a pénzügyi kultúra növelése mindenki számára elérhető legyen, a gyerekektől a felnőttekig.

A 100 éves Magyar Nemzeti Bank történetével kapcsolatban további információkért látogasson el az MNB100 weboldalra.

MNB

KOSSUTH ÉS PETŐFI EGYÜTT FIGURÁLT?

Fölkeltünk mi is, magyarok, fölemeltük a szabadság eltiport zászlaját: Pozsonyban Kossuth, Pesten az ifjúság... Petőfi Sándor ebben az 1848. szeptember 20-án kelt mondatában fogalmazta meg az egyetlen, nyilvánosság előtt megjelent elismerő gondolatát a későbbi kormányzó-elnökről. Miként alakult kettőjük viszonya a szabadságharc során?

2. rész

Kossuth 1848. szeptember 24-én indult el alföldi toborzóújtárra. Elképzelhető, hogy Petőfi is ezzel összefüggésben kaphatott félhivatalos megbízást arra, hogy a Székelyföldre menjen a nép felvilágosítására. Az időközben a Partiumban is meginduló román mozgalmak miatt azonban Nagybányáról kénytelen volt visszafordulni, majd október első napjaiban visszatért a fővárosba. Itt október 15-én a Debrecenben alakuló 28. honvédszászlóalj századosává nevezték ki.

Petőfi ugyan bevonult alakulatához, azonban 1848. november 14-15. körül szabadságért folyamodott az Országos Nemzetőrségi Haditanácshoz. Miután alakulata november 17-én a harctérre indult, s Petőfi addig nem kaphatott választ a szabadságkérelmére az alakulat parancsnokától, egy további napnyi visszamaradásra kért engedélyt. Ezt meg is kapta, azonban egy nap múlva sem sietett az alakulat után, hanem Erdődre utazott, hogy kimenekítse várandós feleségét az erdélyi katonai helyzet miatt egyre veszélyesebbé váló (vagy annak tűnő) családi fészekből.

Itt kapta meg Nádosy Sándor ezredesnek, az Országos Nemzetőrségi Haditanács elnökének válaszát a szabadságkérelmére – pontosabban, azt az utasítást, hogy kérelmével közvetlenül az ország irányítását ellátó Országos Honvédelmi Bizottmányhoz forduljon. Petőfi ezt november 24-én meg is tette: 1849. február 1-jéig kért szabadságot. Az OHB a kérvényt áttette a hadügyminisztériumhoz, ahol az

ismét Nádosy ezredes elé került, aki ekkor már – az Országos Nemzetőrségi Haditanácsnak a Hadügyminisztériumba történt beolvadását követően – a katonai osztály vezetőjeként december 12-én ismét az OHB-hoz fordult azzal, hogy tekintve a jelentős szabadságidőt, engedélyezheti-e a kérelem teljesítését.

Az átiratra Kossuth, az OHB elnöke meglehetősen ingerülten válaszolt: „Petőfi Sándor százados által kért szabadsági időre nézve ezredes úr már egyszer utasított, hogy intézkedjék belátása és akaratja szerint. A honv. bizottmányt ily csekélységekkel, mint egy simplex szabadsági időkérelem, nem kell halmozni. Ha ezredes úr nem adhatja meg, hát nem adatik meg, ha megadhatónak véli, hát megadja, s ezzel vége, s nem kell ide s tova küldözgetni. Tessék azért intézkedni ez ügyben is.” Kossuth a fogalmazványában törölte, a következő szavakat: „s ezzel vége, s nem kell ide s tova küldözgetni” s ezzel a befejezéssel küldte meg december 25-én válaszát Nádosynak: „megjegyezvén, hogy az ily hosszú időre szabadság kérelem megadása esetében a bizottmányt az superarbitriosnak [felülvizsgálatandónak] kívánandja tekinteni.”

A Vetter- és a Mészáros-ügy

Közben november 25-én a Katonai Miklós őrnagy vezetésével Észak-Erdélybe bevonuló magyar nemzetőrsereg súlyos vereséget szenvedett Désnél, mire Petőfi jónak látta Debrecenbe költöztetni feleségét. December 1-jén már „a kálvinista Rómában” volt, s december 15-én megszületett fia, Zoltán. Petőfi



Barabás Miklós portréja Petőfiről – karddal az oldalán

december 24-én közvetlenül Kossuthhoz fordult újabb kérelmével. Ebben – utalva a február 1-ig történt szabadságolására – egyenesen azt kérte Kossuthtól, hogy január 1-jei dátummal neveztesse őt ki őrnaggyá (azaz zászlóaljparancsnokká!), „hogy minél előbb saját számadásomra és felelősségemre játszhasam a hazametés nagy tragédiájában.” Hozzátette: „Ha jobbnak látja Ön kérésemet nem teljesíteni, szolgálni fogok a hazának, mint kapitány, vagy ha ezt is elveszik tőlem, mint közkatona.” (Azaz, érezte, hogy hosszú távolléte miatt a századosi rendfokozata is veszélyben van.)



Kossuth Lajos toborzó beszéde Cegléden

Kossuthnak ezekben a napokban kisebb dolga is nagyobb volt annál, minthogy a költő némileg szokatlan kérésével foglalkozzon. A beadványt december 27-én iktatták, azon a napon, amikor megérkezett a hír, hogy Görgei kiűrtette Győrt és visszavonult Buda felé. Így aztán az ügyben semmifajta intézkedés nem született. December 31-én az országgyűlés és az OHB döntött arról, hogy áthelyezi székhelyét Debrecenbe. Maga Kossuth csak január 7-én érkezett meg, s az ekkor Vetter Antal vezérőrnagy mint helyettes hadügyminiszter által vezetett hadügyminisztérium is csak január 10-én kezdte meg a működését.

Január 10-én a Debrecenben megjelenő *Alföldi Hírlap* hasábjain ismét „együtt figuráltak”: ekkor jelent meg Kossuth január 7-i beszámolója Bem erdélyi sikereiről, lelkesítő kommentárokkal kísérve; illetve Petőfi január 9-i dátumú vigasztaló és lelkesítő cikke (és Táncsics Mihálynak egy írása is).

Nem tudni, hogy Petőfi megpróbált-e személyesen eljárni őrnagy kinevezése ügyében Kossuthnál, de ha igen, akkor onnan nyilván a

hadügyminisztériumhoz utasították. Így aztán január 10–13. között valamikor személyesen Vetter Antal helyettes hadügyminisztertől kért kihallgatást az ügyben. Ekkor került sor kettejük nevezetes összecsapására, ami után Petőfi azt írta Kossuthnak, hogy „azzal az emberrel egyszer beszéltem és többször nem fogok beszélni, nehogy hamisnak tapasztaljam azon hitemet, hogy a bakonyi kanászok a legcivilizáltlanabb emberek a világon.” Majd még hozzátette: „soha még csúfabbul senki nem bánt velem, mint Vetter.”

1849. január 13-án ugyanis Petőfi újabb levelet intézett Kossuthhoz, amelyben kérte, osszák be Bem táborába: „ha dicsőséggel nem harcolhatok, gyalázatot sem akarok nevemre hozni, s mostanában, véleményem szerint, gyalázat nélkül csak Bem oldala mellett lehet az ember.” Kossuth ekkor már Vachot Sándor révén is tudhatott a Vetterrel történt afférről, s kimentette Petőfit a kínos helyzetből: január 16-án áthelyezte Bem táborába és futárként a táborokhoz küldte.

Közel egyhavi katonáskodás után Bem Déváról futárként Debrecenbe küldte Petőfit, aki február 16-án a hadügyminisztériumban nem az

előírt ruházatban, nyakravaló nélkül jelent meg, ezért Mészáros meglekéztette. Petőfi erre írásban lemondott honvédtiszti rangjáról, Mészáros pedig közzétette a hivatalos lapban a lemondó levelet. Petőfi ezután a *Marcius Tizenötödike* című lapban

Vetter Antal

(Marastoni József litográfiája)



„Nyakravaló” címmel verset írt Mészáros ellen. A kínos helyzetből február 23-án ismét Kossuth mentette ki, amikor három másik futárral és 60 000 forinttal Kolozsvárra küldte.

A Vécsey-ügy

Március 15-én (néhány órával a nagyszebeni diadal hírének vétele előtt) Csány László erdélyi teljhatalmú országos biztos futárként Kolozsvárról Debrecenbe küldte. A költő március 15-ről 16-ára virradó éjjel érkezett meg Debrecenbe. Ekkor bizonyosan nem találkozott Kossuthal, mert az már a főserg táborában volt. (És kivételesen a Hadügyminisztériumban sem vészett össze senkivel..)

Petőfi március végén indult vissza az erdélyi hadsereg táborába, ahol április 3-án Bem visszaadta a rangját és segédtsízi beosztását, majd 10-én kitüntette a Magyar Katonai Érdemrend III. osztályával. Április elejétől május elejéig Bem neki diktálta le a Kossuthnak írott jelentéseit s jó néhány más bizalmas levelét; ezek eredetije és fogalmazványai a költő kézírásában meg is vannak. A bánági hadjárat során tanúsított vitésége miatt Bem őrnaggyá is előléptette.

Segédtsízi és írni beosztása révén keveredett bele a következő afférjába, amiben azonban nagyobb részt vétlen volt. Bem az 1849. áprilisi bánági hadjárat során összetűzésbe keveredett Vécsey Károly vezérőrnaggyal, a bánági V. hadtest parancsnokával,

Vécsey Károly (Szamossy Elek litográfiája)



s április 23-án az Országos Honvédelmi Bizottmányhoz intézett jelentésében tudatlansággal vagy árulással vádolta tábornoktársát. Am nem elégedett meg ennyivel, hanem utasította Petőfit, hogy az tétesse közzé a levelet az erdélyi hadsereg felhivatalos lapjában, a kolozsvári *Honvédban*. A „megoldás” meglehetősen szokatlan volt – a tábornokok ugyan időnként panaszkodtak egymásra a kormánynál, de a „szenny kitergetésétől” óvakodtak. A tudósítást átvette a sajtó egy része is, ugyanakkor Debrecenben a kormányzati körökben mindez komoly visszataszítást és felháborodást okozott.

Május 4-én Bem Petőfit futárként Debrecenbe küldte. Addigra a két tábornok már kölcsönösen feljelentette egymást Kossuthnál és Mészáros Lázár ideiglenes hadügyminiszternél. Kossuth eleget tett Bem újabb kívánságának, és Vécseyt feltétel nélkül Bem parancsai alá rendelte; ugyanakkor szemrehányást tett Bemnek a Vécsey elleni jelentés közzététele miatt. Mészáros hadügyminiszter pedig egyik utolsó intézkedéseként igazoló jelentést kért mind Bemtől, mind Vécseytől. Közben a kormányzat köreiben egyre inkább az a meggyőződés alakult ki, hogy a jelentést Petőfi a maga akaratából, nem pedig Bem utasítására tette közzé.

Petőfi május 6-án érkezett meg Debrecenbe, ahol először Kossuthnál jelentkezett. Bemhez írott beszámolója azért is érdekes, mert korábbi találkozóik hangulatára is következtethetünk belőle: „Nagyon hidegen fogadott, talán több mint hidegen. Meg voltam lepetve, mert nem tudtam megérteni e különös bánásmódot irántam, aki ahhoz voltam szokva, hogy mindig igen nyájasan fogadtattam általa. [Kiemelés tőlem – HR] Kérdém tőle, miképp lesz szíves rendelkezni jövőm felől? Ő ezt a lakonikus választ adta: az nem tartozik őréa, menjek a hadügyminiszterhez.”

Az időközben kormányzóelnökké választott Kossuth tehát „levette a kezét” Petőfiről, aki még aznap jelentkezett. Klapka György tábornoknál, az ideiglenes hadügyminiszternél. Miután Klapka megvádolta, hogy Bem utasítása nélkül tette közzé az ominózus jelentést, jól

össze is vésztek s Petőfi leköszönt – a hadügyminisztérium által még meg sem erősített – őrnagyi rangjáról. Ezt követően arra a hírre, hogy apja meghalt, anyja pedig halálos beteg, Budapestre utazott. Itt a Buda ostromának megsemmisítésére érkező Klapka május közepén házi őrizetbe tette, de Görgei Artúr hadügyminiszter és fővezér utasítására elengedte. A történekről Ludvig János, a főserg kormánybiztosa tájékoztatta Kossuthot a következő kommentárral: „Mi a manónak jött ide Petőfi?”

Az elmaradt népgyűlés

Petőfi és Kossuth utolsó személyes találkozója még sokkal zaklatottabb körülmények közepette zajlott le. Június 26-án vagy inkább 27-én Kossuth magához hívatta őt, Arany Jánost, Egressy Gábort, Vas Gerebent és Fánecs Lajost. Arany utólagos beszámolója szerint elmondta, „hogy a haza veszélyben van, a népet fanatizálni kell kereszt-hadra etc.” Ezért felszólította őket, hogy tartsanak népgyűlést. Petőfiék június 30-án meg is hirdették a népgyűlést július 1-jén délután 6 órára a Nemzeti Múzeumhoz, amelyen Petőfi, Egressy, Arany és Fánecs Lajos lettek volna a szóvivők. Petőfi feltételezhetően erre írta a *Föl a szent háborúra!* című versét.

A tervezett népgyűlés azonban elmaradt, mert a kormány június 30-i dátummal július 1-jén értesítette a főváros lakosságát, hogy ha „a hadi intézkedések kívánják, a kormány köteles áldozatul hozni a pontosabb közgazgatás érdekeit is, mik csak a fővárosban találnak kielégítést. (...) Ezért ne legyen a fővárosnak váratlan esemény, ha éppen a főváros, de még inkább az egész haza, s a szabadságra segítő diadal érdekében, a kormány némi időre székhelyét innen el és oda helyezné, hol az a hadi munkálatok kellő fejlődését nem akadályozná. A kormánynak e lépésében sem lesz más célja, mint a haza megmentését biztosítani.” A Petőfiék népgyűlését hirdető nyomtatvány és a kormány értesítése egymás mellett szerepelt a házfalakon – ebből ki-ki levonhatta a megfelelő következtetéseket.

A népgyűlés potenciális szónokai közül először Arany szedte a sátorfáját, majd Petőfi, s az ő rábeszélésére



Mészáros László (Kaiser, Eduard portréja)

Egressy is. Ahogy Petőfi július 11-én Aranyrak írta: „...az napon, melyen hirdettük a népgyűlést, amelyre föllépett volt bennünket Kossuth, hogy fanatizáljuk a pesti népet a főváros környékén vívandó véres, elhatározó, utósó lehelletünkig tartó csatára, hol Kossuth maga is jelen lesz, s ha kell, meghal Pest romjai alatt stb. mint ő maga mondá: ugyanaz napon adta tudtára a kormány a fővárosi népnek – hegedűszóban persze – hogy esze ágában sincs Pest környékén harcolni, még kevésbé otthagyni becses fogát, hanem az első bokor zörrenésére el fog eblábalni világtalan világig, hol Árpád óta nem volt ellenség, s hol hazamentő irthája nagyobb biztosságban lehet.”

Ezzel a diszsonáns epizóddal zárult Kossuth és Petőfi viszonya. Egy kései visszaemlékező szerint Petőfi július 31-én Fehéregyházára menet, a segesvári ütközet előtt állítólag arról beszélt neki, hogy Kossuthnak már régen föbbe kellett volna lövetnie Görgeit – ami lehet, hogy igaz, lehet, hogy nem; bár inkább az 1849 utáni közhangulatot látszik tükrözni.

Az idős Kossuth Petőfiről

Kossuth 1849-et követően nemigen emlegette a költőt – bár kétségtelen, hogy az 1849 utáni életmű nagy része mindmáig feltáratlan és kiadatlan. Az 1866-ban, a Magyarországon megindult kiegyezési tárgyalások ellensúlyozására az országba illegálisan bejuttatott *Negyvenkilencz* című lap mottójául Petőfi *Dalaim* című versének „De mit tűr a szolgaságnak népe?” kezdetű záró szakaszának első négy sorát választotta. A vonatkozó sorokat azonban két évtized múltán már csak hozzávetőlegesen tudta felidézni. Mivel felhárborodottan tapasztalta, hogy az otthonról beszerzett Petőfi-kötetéből a *Dalaim*-at a kiadói óvatosság törölte, a Milánóban tartózkodó Helfy Ignácot kérte meg a hiteles szöveg megállapítására.

A sorok annyira megnyerték Kossuth tetszését, hogy amikor 1869-ben Dabsy-Hámos Klementina azt kérte tőle, hogy a nagykirályi 48-as Kör számára lefesthesse őt, s ezzel az arcképpel díszíthessék a Kör zászlaját, Kossuth azt ajánlotta neki, hogy az arckép helyett inkább Petőfi sorait írják fel a zászlóra, „vagy ha ezt e hanyatlott kor idegei nem bírnák meg, valami ilyest: »Az erős akarat nem ismer akadályt.«”

Helfy az 1880-as években kétszer is megpróbálta rávenni Kossuthot, hogy írja meg Petőfire vonatkozó emlékeit. Kossuth az első alkalommal, 1882. szeptember 2-án írott levelében így nyilatkozott: „...az ő versei hatottak itt-ott az érzelmekre, a lelkesedésre, mint hatott Czuczor s hatott Szemere huszárdala, de a tett embereinek más dolguk volt, mint verseket olvasni, vagy költőkkel foglalkozni. Petőfi nem bírt akkor oly nimbuszal, mint aminővel most bír s méltán bír. A halhatatlanság dicsfényét ily téren csak a halál adja meg.”

Majd hozzátette: „Mi a cselekvés emberei alig értünk rá Petőfivel gondolni, érintkezésbe is alig jöttünk vele, mert ő nem volt a cselekvés embere, s midőn a cselekvés terére lépett, nemcsak nem magaslott ki a többiek közt, de sőt excentricitásaival csak bajt csinált, mert kímélni szerettük a lelkesítő bajnokot, de ez nehéz volt, türelem kellett hozzá, mert nem ismert disciplinát, ezt a neveltségességig vitte, például amikor a nyakravalónak hadat üzent.”

Helfy 1887-ben ismét próbálkozott, mire Kossuth december 16-án kelt válaszában egyszer s mindenkorra lezárta a kérdést: „Még ha különben tudnék is valamit Petőfi személyéről mondani, már csak azért sem tenném, mert tisztelem Petőfinek, a költőnek emlékét és profanációnak tartanám, azt Petőfinek, az embernek a reminiszcenciáival csökkenteni, mert bizony a tény az, hogy aminő bámulatos Petőfi, a költő, ugyanő mint ember kiállhatatlan... gyarló volt. – Hát hagyjon ön nekem békét, dilectissime! Nem tudok én Petőfiről semmit, aminek felemlítését a költő emléke iránt táplált kegyelettel összeférhetőnek vagy magamhoz méltónak tarthatnék. És ezzel ein für allemal punktum. N'en parlons plus.” [És ezzel egyszer s mindenkorra pont. Ne beszéljünk róla többet.]

Kossuthban jól érzékelhetően mély nyomokat hagyott Petőfi Vetterrel és Mészárossal lezajlott afférja – s talán a Vécsey-Bem-Klapka-ügy is. Hangsúlyoznunk kell azonban, hogy az idézetből az is kiderül: nem Petőfi költői nagyságát vonta kétségbe.

Sőt, Petőfit nagyon is egyetemes érvényű költőnek tekintette, ahogyan ez a Szana Tamáshoz, a Petőfi Társaság titkárához 1882. augusztus 25-én írott leveléből kiderül. Szana amiatt panaszkodott Kossuthnak, hogy a magyar szépirodalom „cosmopoliticus jelleget öltött, mely a nemzeti érzületre elmosólag hat”. Kossuth ezt maga is veszélyesnek tartotta, de úgy vélte, „midőn Ön a cosmopoliticus jelleg és az idegen termékek áramlata felől panaszkozik, meg vagyok győződve, hogy ezt nem úgy érti, mintha azt óhajtáná, hogy fajunk akár az európai társadalom simító befolyásától, akár az idegen irodalom színe-javának a hazai talajba átitetésétől elzárkózzék. Ez annyit jelentene, mint az eredetiség kedvéért a célon túllőni. Pedig a ki túllő a célon, az nem talál. Van egy bizonyos közönség az európai kultúra birtokában, mely nem ismer földirati határokat és magáévá teszi, ami kiválóan jó az irodalomban, akárhol terem az. Példa reá Petőfi költészete és Jókai regényei.”

HERMANN RÓBERT
történész



élet GALÉRIA

ÉLET ÉS TUDOMÁNY KÉPEKBE

1b

Vannak jelenségek, amelyek közelebbről megvizsgálva érthetőbbé válnak. Amikor egy lépcsőt, egy virágzó fát látunk, tehetünk egy lépést közelebb, megnézhetjük a részleteket, a virágokon a porzót, a bibét, a szirmok erezetét vagy a rajta táplálkozó élőlényeket. A lépcsőben, építményben pedig megfigyelhetjük a kor nyomait, a mohát, a sürgő-forgó hangyákat – vagy akár az anyagában rejlő ősmaradványokat...

Vagy ahhoz, hogy meglássuk az érem másik oldalát, tehetünk egy lépést hátra is. Így megláthatjuk a dolgok környezetét, kontextusba helyezve értelmezhetjük a látványt, megértjük az összefüggéseket.

A fotózásban is megvannak ezek a lehetőségeink – a makrózás vagy a széles látószögű objektív segíthet másoknak is megmutatni, mit látunk meg mi az adott fotó tárgyában, mi az, ami megfogott benne bennünket, vagy mi az, ami plusz jelentést tud adni neki.

PÁSZTOR BALÁZS



1a



2



3a



3b

1a, b. Horváth Miklós: Nemrég Bodrogkeresztúrt és Tokajban jártunk. A kilátóról és a hegytetőről jól látszott az árvíz és a belvíz. A víz volt az úr mindenfelé. A hegytetőről mellettünk indult el egy siklóernyős.

2. Sovány Tamás: A Széchenyi-fürdő a magasból. A kép hőlégballonról készült a Városligetben.

3a, b. Szántói Zoltán: Sümegen ráléphetünk olyan lépcsőkre, melyek kb. 40 millió (de lehet, hogy több) éves kőzetből készültek, de az igazi meglepetést az adja, ha megnézzük a felületét, s ekkor megcsodálhatjuk a benne rejlő ősmaradványokat (3a):

A sümegi ferences templom bejáratához két lépcsősor vezet, ezek anyaga mészkő, csak le kell hajolnunk, s megláthatjuk az ősmaradványokat. A kőzet az időjárás, az igénybevétel és anyagának kora miatt elkezdett töredezni, mállani, így előbukkannak több helyen is a felszín alatti maradványok. (3b) A lépcsőkön sok helyen láthatunk kerek képződményeket, méretük változó, a képen láthatók kb. 3 centiméteresek. Ezek a valaha itt lévő meleg vízű tengerben élő mészvázak egysejtű szervezetek voltak. Mivel pénzérme formájuk van, ezért kapták a latin nummulus (pénzecske) nevet. Szent László pénzének is nevezik őket. A monda szerint a magyarok üldözték a kunokat, azok aranyat szórtak szét, azért, hogy azt a magyarok felszedjék, ők meg addig elmenekülhessenek. László király imájára azonban az aranyak kővé változtak, így a kunokat utolérve legyőzték őket. Van egy kis gyűjteményem ezekből az óriás egysejtűekből, mivel errefelé úton-útfélen lehet belőlük találni.

4a, b. ifj. Kóta Róbert: Körte korai virágzása a Jókai téren, Komáromban.



4a



4b



Fejtörő rovatunk feladványai Olvasóink általános feladatmegoldó képességét teszik próbára. A kérdések tetszőleges sorrendben oldhatók meg, nem épülnek egymásra, mindegyik más és más készség fejlesztésére vagy tesztelésére alkalmas. Jó töprengést, briliáns ötleteket, eredményes gondolkodást kívánunk!

1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Helyezzen át két gyufaszálat úgy, hogy igazzá tegye az egyenlőséget! (Több megoldás is lehetséges.)



2. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

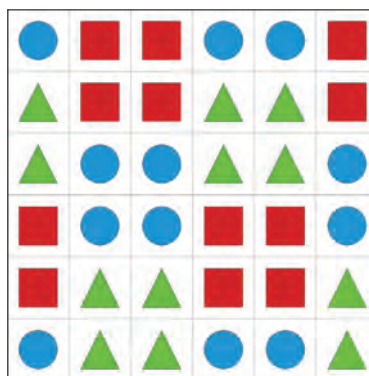
Az aknakereső játékban a számok azt mutatják, hány akna rejlik a nyolc szomszédos mezőben. Egy mezőn legfeljebb egy akna lehet, és a számmal jelölt mezőkben nincs akna. Keresse meg a játéktáblán elrejtett aknákat!

				3	2
2		1			
	1		3		3
2			1	2	
				2	
1	1	2			1

Az előző számunkban megjelent fejtörők megoldásai

1. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

Megoldás:



2. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Megoldás: **láng**

3. fejtörő – Csik Csaba feladványa

Megoldás: **éden**

(A szavak szinonimái: haptic, szende, paradicsom, kuka, Tudor, ezekből pedig a paradicsom nem törpenév a Hófehérből.)

3. fejtörő – Feleki Zoltán feladványa

Mindig csak a lapjával vagy sarkával határos mezőkre lépve állítson össze az ábra betűjegeiből minél több, legalább 3 betűjegyű, az Értelmező kéziszótár címszavaként szereplő szót úgy, hogy egy betűjegyet legfeljebb egyszer használ fel!

K	A	Z
L	Á	S

Vakcinapajtások

William Meese amerikai pszichológus – aki jelenleg a *University of California*, Merced doktori iskolájának hallgatója – 2021-ben, amikor a Covid elleni védőoltások tömegesen elérhetővé váltak, felfigyelt rá, hogy az emberek gyakran nemcsak azt beszélik meg egymással, hogy be vannak-e oltva, hanem azt is, hogy ki milyen márkájú vakcinát kapott. Meese a szociálpszichológia kutatójaként kíváncsi lett, hogy ennek az információnak van-e bármilyen jelentősége a személyközi kapcsolatokban. Lehetséges volna, hogy eltérően viszonyulunk másokhoz annak alapján, hogy ők milyen vakcinát kaptak...?

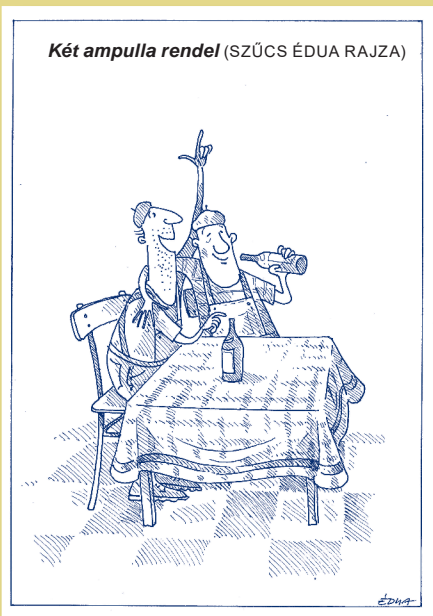
Ennek a kérdésnek a vizsgálatára – Jennifer L. Howell közreműködésével – Meese kutatást végzett; egyik kísérletébe az interneten keresztül 1129 önként jelentkezőt vont be. A résztvevők megadták néhány demográfiai adatukat, valamint azt is közölték, be vannak-e oltva Covid ellen, és ha igen, milyen vakcinát kaptak. A kísérlet további részében már csak a beoltottak vettek részt, ugyanis a vakcina márkája kulcsfontosságúvá vált. A résztvevőket arra kérték, képzeljék el, hogy 10 dollárt kell elosztaniuk három személy között, akiknek egyformán szükségük van a pénzre. Az egyik személy *Johnson & Johnson* vakcinával van beoltva, a másik *Pfizerrel*, a harmadik pedig *Modernát* kapott. A válaszadó a 10 dollárt bármilyen arányban eloszthatta közöttük. Nos, a pénzelosztás eredményeit nézve egyértelműen kirajzolódott a tendencia: a résztvevők átlagosan jóval több pénzt ítélték meg annak, aki ugyanolyan márkájú oltást kapott, mint ők maguk. Az oltóanyag márkájának szempontjából „idegennek” számító átlagosan 2,67 dollárt kaptak, akik viszont ugyanolyan vakcinát kaptak, mint a döntéshozó, 4,66 dollárt.

Bizonyára vannak, akiknek a számára ismerős ez a kísérleti helyzet és eredmény, hiszen Meese lényegében megismételte a szociálpszichológia történetének egyik legismertebb kutatását, melyet *Henri Tajfel* végzett fél évszázaddal ezelőtt az Egyesült Királyságban. Tajfel 14 és 16 év közötti fiúkat

sorolt be véletlenszerűen az X vagy W csoportba – ezek a megjelölések csupán egy betűt jelentettek, semmiféle tartalom nem kapcsolódott hozzájuk. A résztvevőknek ezután pontokat kellett elosztaniuk tetszésük szerint a két csoport egy-egy hipotetikus tagja között, például dönteniük kellett, 15 pontból mennyit kapjon a W csoport 49. számú tagja és az X csoport 72. számú tagja. Tajfel úgy gondolta, ez jó kiindulási alap lesz annak vizsgálatához, mikor kezd megjelenni a csoportközi diszkrimináció. Feltételezte ugyanis, hogy pusztán az eltérő betűmegjelölésnek semmi hatása nem lesz, és azt tervezte, később fokozatosan elkezd eltérő tulajdonságokkal felruházni a két csoportot, amíg észlelhető nem lesz a különbségtétel. Azonban mindenki megdöbbenésére az X és W csoport léte elég volt ahhoz, hogy kialakuljon a részrehajlás: a résztvevők mindig sokkal több pontot ítélték meg azoknak, akikről úgy tudták, a velük azonos jelölésű csoportba tartoznak. Ez pedig azt jelenti, hogy rendkívül hajlamosak vagyunk az embereket a „mi” és „ti” kategóriába sorolni, és a megkülönböztetéshez sokszor a legapróbb, semmilyen jelentőséggel sem bíró vonások is elegendőek.

Érdekes kérdés, hogy vajon miért van ilyen erős hajlamunk a különbségtételre a saját csoport és az idegen csoport között. Logikus volna a gondolat, hogy az ember azért részesíti előnyben a saját csoportjába tartozókat, mert velük rendszeresebben találkozik, ezért a csoporttársakkal érdeemes jól bánni, ha ugyanezt reméljük tőlük is a kölcsönöség elve alapján. Henri Tajfel ezt a gyakorlatias magyarázatot nem tartotta kizárólagos érvényűnek, hiszen a csoportközi diszkrimináció ott is megjelenik, ahol nincs szó tényleges csoportokról – épp ilyen például a „vakcinaalapú” megközelítés is. Ehelyett megalkotta a *társas identitás elméletét*, mely szerint azért vagyunk elfogultak saját csoportunk iránt, mert az a tudat, hogy tagjai vagyunk egy kiváló – „mások fölött álló” – csoportnak, jó érzéssel tölt el bennünket és fokozza önértékelésünket. Természetesen általában teljesen alaptalanul...

MANNHARDT ANDRÁS



ÉLET & TUDOMÁNY

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Igazgatóságánál

Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. Postacím: 1900 Budapest Előfizetésben megrendelhető az ország bármely postáján, a hírlapot kézbesítőknél, www.posta.hu webshopban (<https://eshop.posta.hu/storefront/>), e-mailen a hirlapelofizetes@posta.hu címen, telefonon a 06-1-767-8262 számon, levélben a MP Zrt. 1900 Budapest címen.

Előfizetési ár 2024-re belföldre: 1/2 évre 16 200 Ft, 1 évre 31 200 Ft (egy lapszám ára: 800 Ft)
Digitális előfizetés egy évre: 24 960 Ft, félévre: 12 900 Ft, negyedévre 6600 Ft
(egy digitális lapszám ára: 600 Ft)

TAVASZI TUDNIVALÓK

A lehető legalkalmasabb időben, a tavasz első napján rendezték meg az idei Gyümölcsfa konferenciát, ahol sok hasznos információval gazdagodtak a résztvevők, miközben arra is választ kaptak, hogy miért olyan fontos napjainkban a gyümölcsfák gondozása.

A gyümölcsfák rügyezése kezdetén különleges tanfolyamra hívták a XVI. kerületi lakosokat, akik magától a *MATE Budai Campus* emeritus professzorától, *Hrotkó Károly*tól tanulhattak a gyümölcsfák gondozásáról. Bár a Szentmihályi Kulturális Központ előtt kopasz fák álltak, bent egészen apró facsemeték rügyeztek, amelyek mintegy kísérleti alanyokként sorakoztak az előadóteremben. Ugyanis a március elsejei *Gyümölcsfa konferencia* nemcsak a tudósoknak szólt, hanem minden kertszerető embernek.

A konferencia megnyitóbeszédében *Ádám Attila István* főkertész kiemelte, hogy ez esetben nem csupán egy szakmai eseményről van szó, hanem tudásmegosztásról. Hogyan és mikor kell metszeni a gyümölcsfákat? Milyen koronát kell kialakítani a fának? Hagyjuk természetes formájában vagy „vágjunk” neki új alakot? Illetve hogyan lehet felébreszteni a facsemetéket, hogy a későbbiekben jó termést hozzanak? Többek között ezekre a kérdésekre adott választ a meghívott előadó, *Hrotkó Károly*, a szakma elismert képviselője.

Miért nem terem a gyümölcsfa?

„A kilencvenes években természetes volt, hogy ott állnak a gyümölcsfák a kertben, és a szakemberek nem sajnálták az időt a tudásátadásra. Ezzel szemben



Mandulavirágzás Vincent Van Gogh és (következő oldalon) Csontváry Kosztká Tivadar festményén

ma egyre kevesebb gyümölcsfát látunk a kerítések mögött, arról nem is beszélve, hogy a sztárkertészek üzleti tevékenységként tekintenek az információ megosztására, ezért a lakosság nehezebben juthat hozzá a valódi tudáshoz” – mondta *Ádám Attila István*

főkertész, ezzel is utalva arra, hogy milyen nagy jelentősége van egy nyitott, mindenki számára elérhető gyümölcsfás tanfolyamnak, amely által a lakosság választ kap a fenti kérdésekre. Hiszen aki megérti a gyümölcsfák nyelvét, mennyi termést rakhat a saját asztalára.

„Gondoljunk bele, hogy mennyi kert áll gondozatlanul, vagy hogy milyen problémákkal küzdenek a gyümölcsfa-tulajdonosok, akik hiába várják a jó termést!” A főkertész szerint mindenekelőtt egyvalamire van szükségük a gyümölcsfa tulajdonosoknak: bátorságra. Mivel a lakosság egyre kevesebbet foglalkozik a gyümölcsfaneveléssel, a tudás is egyre fogy, pedig ezekre a fákra óriási szükségünk van. De miért nélkülözhetetlen egy alma-, körte-, cseresznye-, meggy- vagy barackfa az emberek számára? Erre a kérdésre már *Hrotkó Károly* adott választ.



A régi fajtától a modern típusokig

Az emeritus professzor érdekes számadatokkal kezdte előadását, és ezzel egy pillanat alatt megragadta a hallgatóság figyelmét. Beszámolt arról, hogy egy 15 méteres hársfa egy nyári napon legalább 1000 liter vizet párologtat el, míg egy általános méretű gyümölcsfa 30–40 litert, miközben árnyékot ad a környezete számára. A gyümölcsfák szerepe tehát nélkülözhetetlen, arról nem beszélve, hogy a gyümölcsfa termése élelmet jelent a családok számára.

Hrotkó Károly hatásos előadása során a legtöbb gyümölcsfafajtát ismertette a közönséggel, köztük a hagyományos és a modern fajtákat is, miközben megosztotta személyes tapasztalatait is, legyen szó a lebilincselő kínai szakmai utakról vagy egy rosszkor leszedett savanyú birsről, ami után mindenki örökre megtanulja, hogy mikor kell szakítani a fa gyümölcséből. „Egykor nagyon kevés magyar gyümölcsfafajta volt, majd a 300–400 évvel ezelőtt végzett nemesítés hatására sorra megismertük a magyar fajtákat” – mondta a professzor, aki külön említést tett a kínai galagonyáról, amelyet ő maga hozott be Kínából Magyarországra, és arról is boldogan mesélt, hogy a felesége a birsalmasajtra hasonlító ételt készít belőle, amelyet mindig nagy lelkesedéssel fogyasztanak, hiszen remekül támogatja az egészségmegőrzést.

A jó metszés titka

Mikor szabad metszeni? A professzor elmondása alapján, aki ért hozzá, annak bármikor, aki nem ért hozzá, jobban teszi, ha nyári időszakra tervezi a metszést. Hogy milyen magasra neveljük a gyümölcsfát? A konferencia során többször is elhangzott, hogy nem érdemes túl magasra engedni a lombkoronát, hiszen kényelmesebb az

AHÁNY LAKOS – ANNYI ÚJ FA

Budapest XVI. kerületét öt nagyobb településrész alkotja: Árpádföld, Cinkota, Mátyásföld, Rákosszentmihály és Sasalom. Az utóbbi évtizedben – zöldterületének nagy kiterjedése és zömmel családi, kertés házas beépítettsége miatt – a kerületet új összefoglaló elnevezéssel gyakran Budapest-Kertvárosként említik, egyre több fórumon immár felhivatolatosan is. Két évvel ezelőtt az önkormányzat és a polgármesteri hivatal különleges akciót hirdetett: ahány kertvárosi lakos – annyi új fát ültetnek el. Ez összesen 75 ezer új fa földbe kerülését jelenti, különféle fejlettségi állapotban. Új közösségi erdősávokat jelölnek ki, parkokat, ligetes területeket újítanak meg, s lehetőséget teremtettek arra is, hogy a kerületiek a gyökeres karácsonyfákat egy, a Szilas-patakhöz közeli közterületi parkban elültethessék.

G. Á.

alacsonyabb fa gondozása és a termést is könnyebb betakarítani, ha vállmagasságban van. „A metszés párbeszéd a fával. Én elmondom neki a metszéssel, hogy mit szeretnék, ő pedig válaszol rá” – mondta az előadás végéhez közeledve Hrotkó Károly.

A 2024-es Gyümölcsfa konferencia végül *Soltész Lukács* és *Ádám Attila István* oltással és dugványozással kapcsolatos előadásával zárult. Ezzel pedig várhatóan több új gyümölcsfa-tulajdonost adtak hazánkknak.

VERMES NIKOLETT





HULLADÉKMENTES CÉLOKÉRT

A világ hatalmas kihívással néz szembe a növekvő hulladék formájában, amely fenntarthatatlan szintet érhet el, amit a gyors urbanizáció, a gazdasági növekedés, valamint a fogyasztási és kiadási minták változásai okoznak. Ez a probléma Indiában különösen nagy, a növekvő népesség és a városi migráció miatt.

Egy friss jelentés szerint India városi területei, amelyek ma közel 400 millió embernek adnak otthont, hatalmas mennyiségű hulladékot termelnek, amelynek 5–6 százaléka műanyag hulladék. Bár a begyűjtés hatékonysága jelentősen javult – mintegy 70 százalékát országszerte visszagyűjtik –, a települési szilárd hulladék hasznosítási és ártalmatlanítási folyamatait meg kell erősíteni. A városok által termelt hulladék az előrejelzések szerint 2050-ig évente legalább 5 százalékkal nő.

A kétmillió lakosú Indaur, az indiai Madhja Pradesh állam gyorsan növekvő városa modellként szolgálhat, ugyanis az elmúlt években India legtisztább városaként jellemezték, köszönhetően a különlegesen hatékony hulladékgazdálkodási rendszernek. 2016 előtt a város még keményen küzdött a hulladékgazdálkodás kihívásaival, amelynek akkori fejletlensége nem éppen higiénikus körülményekhez, növekvő környezetszennyezéshez és a közegészségügyre gyakorolt negatív hatásokhoz vezetett. A város ekkor átfogó átalakítást hajtott végre hulladékgazdálkodási rendszerében. Ez magában foglalta a meglévő infrastruktúra és a közösségi szerepvállalási kezdeményezések felülvizsgálatát, a hulladéknak a forrásnál történő elkülönítésétől a házról házra járó begyűjtésen át egy korszerű hulladékfeldolgozó létesítmény létrehozásáig, amely magában foglal egy nagy teljesítményű komposztáló üzemet.

A kulcs azonban a helyi hírességek, iskolák és vallási intézmények bevonásával indított számos figyelemfelkeltő kampány volt, amelyek célja a nyilvánosság felvilágosítása a hulladék elkülönítésének a fontosságáról. Ezen felül rendszeres és szigorú ellenőrzéseket, bírságokat és ösztönzőket vezettek be a hulladékgazdálkodási szabályok betartásának érdekében.



Kis komposztáló egységeket hoztak létre a fontos közösségi terek közelében – templomokban, iskolákban, házaságkötő termeknél, zöldsé piacokon, kertekben, parkokban és az állatkertben. Közép-India egyik legnagyobb nagykereskedelmi zöldsé piac a Indaurban található, a város ezért egy nagy kapacitású biometánüzemet hozott létre a zöldhulladék feldolgozására. Az ott előállított metángáz 15 városi buszban használják fel üzemanyagként.

Egy másik szempont, amelyet figyelembe kellett venni: a rongyszedők nagyszámú rétege, akik a hulladékgazdálkodás fejlesztésével munkanélkülivé váltak. Ők egyházi és civil szervezetek segítségével képzésben részesültek, és jelenleg műanyag hulladék-gyűjtő központokban dolgoznak. Az ezekből származó műanyagot cementgyáraknak értékesítik, vagy útépitésekhez használják fel.

Mindezen erőfeszítések eredményeként Indaurban ma már a háztartások több mint 90 százaléka elkülöníti a hulladékát, jelentősen javítva a hulladékgyűjtés és -feldolgozás hatékonyságát, csökkentve a hulladéklerakók terheit.

SZEGŐ MIKLÓS



KERESZTREJTVÉNY

Több őshonos halfajunkra is igaz, hogy kényes az élőhelye vízminőségére, de közülük is kiemelkedik a balin (*Leuciscus aspius*), mely egy igazi indikátorfaj: fölöttébb érzékeny a szennyeződésekre és a környezetében bekövetkező változásokra. Bár azt gondolnánk, hogy a testén látható kiütésszerű apró foltokkal is jelzi a szennyezett vizet, azok valójában a szaporodása idején megjelenő nászkiütések, melyek az ilyenkor megemelkedő ivari hormonszint látható jelei. Ez a pontyfélék családjába tartozó faj a nagyobb folyóink nyílt vizeiben él, folytat ragadozó életmódot. Legfontosabb zsákmányállata ugyancsak a nyílt vizekben, vele azonos zónában él csapatosan. Melyik halunk lehet az? *Jó fejtést!*

Minden rejtvényünkben találnak egy-egy bekeretezett négyzetet. A 10. lapszámban elkezdődő 10 hetes rejtvenyciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – kiadják a nevét a XIX. századi jeles magyar néprajzkutató és természettudósnak. A postán vagy a rejtveny@eletestudomany.hu címre beküldött név megfejtői között negyedéves előfizetést sorsolunk ki az Élet és Tudomány digitális lapszámaira.

VÍZSZINTES: 1. Nem csupán nevében szép kiskerti virág. 11. Szerelő kezelőlapja. 12. ... Baba; Huszka Jenő operettje. 13. Magyar történelmi filmekben is szereplő olasz színész (Franco). 14. Ovidius ragadványneve. 15. Pálmabéltől nyert lisztyszerű anyag. 17. Régi eredetű férfinevünk alakváltozata. 18. A zug ikertársa! 19. Pizsama a koleszban! 21. És, latinul. 22. A fajlúdőzés szava. 23. Páros adat! 24. Fehér virágú délszaki cserje. 25. Szilárd ...; budapesti születésű, XX. századi fizikus. 26. A filozófiának az erkölcsi jelenségekkel foglalkozó ága. 28. Ernyey Béla filmsorozatbeli katonaszerepe. 30. Albérlő. 32. Kosztolányi-vers kétszavas címe. 33. Czuczor Gergely írói álneve. 34. Esti étkezés. 36. A karaván is ez.

1	2	3	4	5	6	7		8	9	10
11								12		
13								14		
15				16		17				
18				19	20					
21			22						23	
		24						25		
26	27					28	29			
30					31		32			
33				34		35				
36										

FÜGGŐLEGES: 1. Hazaszeretet, régiesen. 2. Zóna. 3. Csontról húst eszik. 4. Rum vagy konyak, cukor és forró víz keverékéből álló ital. 5. Fél yard! 6. A rejtekből. 7. Középen fessük! 8. Simontornya szomszédságában lakik. 9. **A fő megfejtés.** 10. Szétágaztató szerkezet vízvezetéken. 11. Halk zöreje. 12. Ómama párja! 13. Terepjáró gépkocsi. 14. Izrael NOB-jele. 15. Cserépkályhát építő. 16. Kétszeres Oscar-díjas amerikai filmsztár (Robert). 17. Tepsit bezsíroz. 18. A lenolajban észter alakjában előforduló karbonsav. 19. ... Britain; híres londoni képtár. 20. Az egész egy darabja. 21. ... Paulo; brazil nagyváros. 22. Néma vétő! 23. A cézium vegyjele.

Múlt heti rejtvényünk megfejtése: *Ónos keszeg.*



Kedves Olvasóink!

A 2007 és 2021 között megjelent lapszámaink kedvezményesen, 200 forintos áron vásárolhatók meg a szerkesztőségben. Jó szórakozást kívánunk lapunk olvasásához!

ÉLET és TUDOMÁNY

Előfizetés 1 évre: 31 200 forint

Előfizetés 1/2 évre: 16 200 forint

Egy lapszám ára: 800 forint

Digitális előfizetés 1 évre: 24 960 forint

Digitális előfizetés 1/2 évre: 12 900 forint

Digitális előfizetés 1/4 évre: 6600 forint

Egy digitális lapszám ára: 600 forint

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Igazgatóságánál

Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. Postacím: 1900 Budapest Előfizetésben megrendelhető az ország bármely postáján, a hírlapot kézbesítőknél, www.posta.hu webshopban (<https://eshop.posta.hu/storefront/>), e-mailen a hirlapelofizetes@posta.hu címen, telefonon a 06-1-767-8262 számon, levélben a MP Zrt. 1900 Budapest címen.



Időutazás, emlékezet

A Mai Manó Ház 2024-ben ünnepli a Ház felépítésének 130., a Mai Manó Ház – Magyar Fotográfusok Háza megnyitásának 30. és a Pécsi József Fotográfiai Szakkönyvtár megnyitásának 25. évfordulóját. Ennek alkalmából látható a **Mai Manó fotográfiai** című, ingyenesen látogatható kiállítás.

Az 1885-ben császári és királyi udvari fényképész rangot kapott *Mai Manó* fényképésmester, szakíró és a gyermekfényképezés egyik legjobb hazai képviselője volt. Mai Manó univerzális módon viszonyult a fotográfiahoz, és tevékenységét nem szűkítette le a megélhetés biztosító, megrendeléseken alapuló üzletre. A fotográfia helyzetét, fejlődését teljes összefüggésrendszerben vizsgálta, és írásaival, lapszerkesztői, szervezői, közéleti munkájával a hazai fotográfia közösségi kérdéseinek megoldásáért dolgozott. Egyik kezdeményezője volt a Magyar Fényképészek Országos Szövetségének, valamint 1906-tól alapítója és főszerkesztője A Fény című lapnak.

Mai Manó műtermében portrékat, családi csoportképeket és főként gyermekfotókat készített, de a külső helyszíneken fotózott korai riportjellegű felvételei is fennmaradtak (Kossuth Lajos temetése, 1894). A kiállítás **április 14-ig** várja az érdeklődőket.



Az informatika hajnalán

Új időszaki kiállítást mutat be az Informatika Történeti Múzeum Alapítvány – alapítója, a Neumann Társaság szakmai anyagaira építve – az iskolagépek történetéről **School-Computer – a digitális kultúra megjelenése a közoktatásban** címmel. A tárlat **május 1-ig** Túrkevé-

vén, a Finta Múzeum Vadász Pál Kiállítótermében, majd május második felétől Budapesten, a Neumann Társaság Báthori utcai székházában lesz látható.

A kiállítás a magyar középiskolai informatikaoktatás történetéből nyújt egy áttekintést, fókuszban azzal az időszakkal, az 1980-as évek első felével, amikor kormányzati program keretében kezdték el ellátni a hazai iskolákat számítógépekkel.

A tárlaton mintegy negyedszáz – az ITMA szegedi gyűjteményéből és a Neumann Társaság szegedi Informatika Történeti Kiállításából származó – muzeális értékű számítógép, továbbá kazetták, szoftverek, dokumentumok is láthatóak az iskolai számítástechnika hőskorából. A tárlat tablóin nagy informatikatanárokról, példaképekről is olvashatunk, köztük Kovács Mihály pirarista tanáróról és Vincze Sándorról, a kistűjszállási Mórincz Középsiskola tanáráról, akik már az 1950-es évek végén elkezdték a modern informatika előzményét, a kibernetikát tanítani. Az igazi áttörést az 1983–84-es évektől az Iskolaszámítógép program jelentette.

Születésnap

Jávor Piroska szentendrei festőművész 80. születésnapja alkalmából nyílt kiállítás a Szentendrei Képtárban, **Játék a „Parnasszuson”** címmel.

Jávor Piroska a Képzőművészeti Főiskola befejezése után költözik férjével, Asszonyi Tamással a szentendrei Új Művésztelepre. Kezdetben a tűzzománc dekoratívítása vonzza, de gobelinkészítéssel is kísérletezik, végül mégis a festészetet választja kifejező eszközül. A szentendrei művészet több évtizedes történetében markáns törekvések egyikeként jelenik meg a geometrizáló nonfigurativitás, és a konstruktív képépítés. Jávor Piroska ennek a vonulatnak egy általa kidolgozott változatát teremti meg.

Jávor Piroska **szeptember 1-ig** látható kiállításának anyaga elsősorban az elmúlt két évtized munkáiból nyújt válogatást.

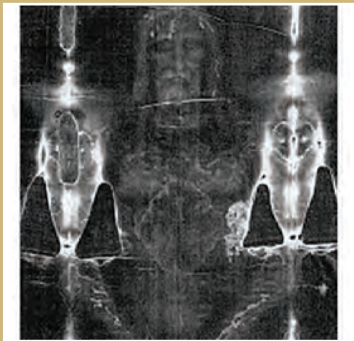


Újrahasznosítva

A *Veszprém–Balaton 2023 Európa Kulturális Fővárosa* év sikere után a program képzőművészeti „leg”-jeit mutatja be a **kétezerhuszonhárom – best of** című kiállítás, amely **június 2-ig** látogatható a veszprémi Dubniczay-palotában.

A Veszprém–Balaton 2023 Európa Kulturális Fővárosa program páratlanul gazdag művészeti kínálattal fogadta az érdeklődőket. A kiállítás ezeket a kreatív művészeti projekteket eleveníti fel újra, válogatott képző- és iparművészeti alkotásokkal, interaktív és helyspecifikus installációkkal.

A tárlat segít feleleveníteni a sikeres AIR – artist in residence – programokat, a design, valamint az ékszerkiállításokat, és elvezet bennünket a balatoni retro érzésvilágba is. A kiállítás a fenntarthatóság jegyében újra hasznosítja és tudatosan felhasználja a 2023. évi tárlatok egyes installációs elmeit is.



A torinói lepel textiles szemmel

A hagyomány szerint Krisztus testének képmása rajzolódik ki a négy méter hosszú lenvászonon. A kutatók széles körű vizsgálatokkal próbálják igazolni vagy éppen cáfolni eredetiségét, de több téves eredményt okoztak az időközbeni lepeljavítások anyagai. Jelenleg az olaszországi Torinóban, a Keresztelő Szent János-katedrálisban őrzik.



Tűszúrás nélküli inzulin?

A kutatók új módszert találtak a szervezet inzulinnal való ellátására. A szájon át szedhető gyógyszert páviánokon már tesztelték, az eredményesen szabályozza a vércukorszintet. Az új inzulin 2025-ben áll készen az embereken történő tesztesítésre. Jelenleg világszerte legalább 75 millióan adnak be maguknak inzulininjekciót naponta.



Protestáns diakonisszák

A XIX–XX. században a nők előtt megnyílt a nyilvános tér, mely kiemelte őket a család és a háztartás közegéből. A kor ideáljával, a művelt, szociálisan érzékeny és gondoskodó nő képével a protestáns egyház is könnyen azonosult, melynek kezei között a diakonissza mozgalom segítette a nők boldogulását.



A hátlapon
Felsőrákosói rétek

A főváros egyik unikális, ugyanakkor alig ismert, helyi jelentőségű természeti területén járunk. A vonatkozó hivatalos állami adatbázis információja szerint a X. kerületben 2014 óta 164,79 hektáron élvez oltalmat a Felsőrákosói rétek természetvédelmi terület. Az ezzel foglalkozó ismeretterjesztő tartalmak állapotleírásai alapján azonban kissé félve parkoltam le az ide vezető Tűzok utcában.

Napfényes időben igazán megkapó a nagy kiterjedésű rét, vizes élőhelyei, valamint az itt folyó Rákospatak tájképi adottságai. A Pesti-síkság végtelennek ható, bizonyos pontjain sem magaslatokkal, sem műtárgyakkal nem zavart kilátását nyújtja a védett terület. A tanösvény egyik ismertető táblája úgy fogalmaz, hogy a minden zezugban fel-lelhető kisebb-nagyobb vadvizes területek egy korábbi földrajzi környezetet, folyó- (és patak-) szabályozások előtti világot idéznek.

Ehhez szorosan kapcsolódik a Duna itteni „mellékfolyójának” jelenléte. Aki – az amúgy igen hosszú, 44,3 kilométeres, négy agglomerációs települést és négy fővárosi kerületet is érintő – Rákospatakot csak a belső kerületek sivár és lélektelen művi környezetéből ismeri, az – betonmedre elkenére – itt megtapasztalhatja jóval természetközeli arcúlatát.

ÉLET ÉS TUDOMÁNY

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA



Főszerkesztő: **Gőzon Ákos** • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Telefon: 0630 755 5691; Gazdasági ügyintéző: Farkas Viktória • E-mail: elatud@eletestudomany.hu • Postacím: TIT 1431 Budapest, Pf. 176 • Honlap: <http://www.eletestudomany.hu> • Lapunk megtalálható a Facebookon is • Kiadja a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat • Felelős kiadó: Piróth Eszter, a TIT Szövetségi Iroda igazgatója • Postacím: 1431 Budapest, Pf. 176 • Nyomás: Pauker Nyomda • Felelős vezető: Vértés Dániel Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN 1418-1665 (online) • MagyarBrands és Magyar Örökség-díjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Csépe Valéria, Falus András, Freund Tamás, Grétsy László, Juhász Árpád, Kroó Norbert, Makara B. Gábor, Pléh Csaba, Szabó Miklós, Szalay Péter, Szentgyörgyi Zsuzsanna, Szörényi László, Takács László, Tátrai Zsuzsanna, Varga Benedek, Vásárhelyi Tamás • Szerkesztő-rovatvezetők: Albert Valéria, Tegzes Mária, Szoucek Ádám, Pásztor Balázs, Lőrincz Henrik • Partnerkapcsolati ügyintéző: Szalai Zsuzsanna • Tervezőszerkesztő: Kiss Nemeskéri Zsuzsanna, Lévárt Tamás • Minden jog fenntartva! • Képek forrása: depositphotos.com • A meg nem rendelt fényképekért és kéziratokért nem vállalunk felelősséget. • Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. 1900 Budapest Előfizetésben megrendelhető az ország bármely postáján, a hírlapot kézbesítőknél, www.posta.hu webshopban (<https://eshop.posta.hu/storefront/>), e-mailen a hirlapelofizetes@posta.hu címen, telefonon 06-1-767-8262 számon, levélben a MP Zrt. 1900 Budapest címen. • Megvásárolható a LAPKER árusítóhelyein. Lapunk korábbi számai megvásárolhatók a szerkesztőségben is.

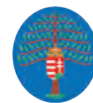
Az Élet és Tudomány a Nemzeti Kulturális Alap, a Kulturális és Innovációs Minisztérium, a Magyar Kultúra Alapítvány és a Nemzeti Kulturális Támogatáskezelő támogatásával jelenik meg.



Kép és szöveg:
REZSABEK NÁNDOR



Felsőrákosi rétek



Nemzeti
Kulturális
Alap

Adószámunk: 19002457-2-42