

FIET TUDOMÁNY

Szilárd ingoványok



Címlap: Illusztráció Az ingovány szilárdsága című cikkünkhöz

- 547 Első kézből
 • A HALGÝÍKOK TITÁNJA
 Sz. M.
 • A NAGY KORALLZÁTONY
MÁR SOHASEM LESZ A RÉGI
 Molnár Csaba
 • BARLANGI PÁSZTORPARTI
 Dávid Tibor

- 550 Kolozsvári néprajztudományi műhely
 EGY TÖMEGES
 VALLÁSVÁLTÁS TÖRTÉNETE
 Beke András

- 554 A nemzeti megmaradás letéteménye
 és természeti érték
 AZ INGOVÁNY SZILÁRDSÁGA
 Iványi Márton Pál

- 557 Miért ráz a ruha?



SZIKRÁZÓ TEXTILEK

Kutasi Csaba

- 560 Űripari fejlesztés az Óbudai Egyetemen
**ASZÁLY ELLEN MŰHOLDAS
 TECHNOLÓGIÁVAL**

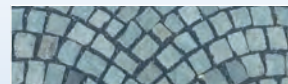
- 562 Cél a biztonság növelése
 ÚJ UTAK AZ MRNS-KEZELÉSBEN
 Szegő Miklós

- 563 PÉNZÜGYI TUDATOSSÁGGAL
 A KIBERTÁMADÁSOK ELLEN
 MNB

- 564 Nem csak országutakon lehetnek
KÁTYÚK A HOLDON

Hargitai Henrik

- 566 Élet és tudomány képekben
 ÉT-GALÉRIA



Pásztor Balázs

- 568 LogIQs

- 569 Lélektani lelemények

A MÓZES-ILLÚZIÓ

Mannhardt András

- 570 Agyi aktualitások
 BIOLÓGIAI TRÜKKÖK
 AZ ELME SZOLGÁLATÁBAN

Reichardt Richárd

- 572 Méhek veszélyben
A KAPTÁRELHAGYÁS REJTÉLYE

Vermes Nikolett

- 573 KERESZTREJTÉNY

Schmidt János

- 574 ÉT-IRÁNYTŰ

Bánsághy Nóra

- 575 A hátlapon

REJTŐZKÖDŐ GALAXIS

L. H.

Kedves Olvasónk!

A BME által művelt tudományterületek legfrissebb eredményeinek népszerűsítésére a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (továbbiakban: BME), a Pro Progressio Alapítvány és az Élet és Tudomány közös ismeretterjesztő cikkpályázatot hirdet. *A pályázaton indulhat:* minden olyan tudományos kutató vagy egyetemi oktató, aki a BME-vel alkalmazottként jogviszonyban áll vagy az Egyetem nyugalmazott oktató-kutatója; vagy minden, a BME teljes idejű alapképzésében, mesterképzésében, egységes osztatlan képzésében, valamint doktori képzésében aktív, nappali tagozatos hallgatói jogviszonnyal rendelkező hallgató. A pályázatra olyan pályaműveket várunk, amelyek ismeretterjesztő megközelítéssel készülnek. Választható kategóriák:

Önálló kutatás: a BME által művelt tudományterületek legfrissebb eredményeinek és kérdésfelvetéseinek széles körű megismertetése és népszerűsítése – *Oktatói-kutatói és hallgatói kategória.*

Fenntarthatóság: körforgásos gazdaság, környezettudatos megoldások témában várunk ismeretterjesztő cikket – *Oktatói-kutatói és hallgatói kategória.*

UNKP: az Új Nemzeti Kiválóság Program keretében folyó kutatási projektekhez kapcsolódó ismeretterjesztő írásokat várunk. – *Oktatói/kutatói pályázói minőségben saját kutatással lehet kéziratot benyújtani. Hallgatók is pályázhatnak.*

Témavezető minőségben nem nyújtható be pályázat.

Tudománytörténet: olyan tudomány- és egyetemtörténeti írásokat várunk, melyek ismeretterjesztő megközelítéssel mutatnak be a 2023–24-es évekhez kapcsolódó évfordulós kutatást, kutatót, tudományos eseményt vagy eredményt. – *Oktatói-kutatói kategória.*

TDK: a TDK keretében folyó kutatási projektekhez kapcsolódó ismeretterjesztő írásokat várunk – *Hallgatói kategória.*

A cikkek terjedelme 10 000 – 11 000 karakter (szóközök nélkül számítva) doc formátumban, 3–4 illusztrációval (az utóbbiakat külön fájlban, képformátumban), képaláírásokkal ellátva.

A díjazott írásokat az Élet és Tudomány megjeleníti. A díjazottak ösztöndíjban részesülnek, melyekre a kiírók díjalapokat hoznak létre. *Oktatói-kutatói pályázati díjalap: 500 000 forint. Hallgatói pályázati díjalap: 400 000 forint.* Az írások díjazására szakmai zsűri alakul, melynek tagjai a Műegyetem oktatói és az Élet és Tudomány szakemberei. A zsűri tesz javaslatot a díjak megosztására vonatkozóan. Mind a díjazásban részesült, mind a nem díjazott, de közlésre érdemes írásokat az Élet és Tudomány szerkesztett formában, ellenszolgáltatás nélkül fogja megjelentetni.

A pályázat benyújtása a BME honlapján található *Forms pályázati űrlapon* lehetséges. A pályázatok beküldésének határideje: 2024. május 15. A pályázók írásbeli értesítést kapnak a pályázat eredményéről. A díjak ünnepélyes átadására a Kutatók éjszakája keretében kerül sor.

A halgyíkok titánja

A bordás krokodilt (*Crocodylus porosus*) tartják a ma élő legnagyobb hiüllőnek. Ez a félelmetes ragadozó elérheti a 6,5 méteres hosszúságot és az 1 tonnás testtömeget. Ez hatalmasnak tűnhet, de a tengerekben évmilliókkal ezelőtt akkora méretű hiüllők garázdálkodtak, melyekhez képest a bordás krokodil játékbolti gumifigurának tűnne. A múlt heti ET-ben is szereplő halgyíkok (Ichthyosauria) a tengerek egykor igen elterjedt, diverz csoportját alkották. Elképesztő faj- és formagazdagsággal népesítették be a legkülönbözőbb élőhelyeket, mielőtt nagyjából 157 millió évvel ezelőtt kihaltak.

Egyes halgyíkfajok mérete szinte meghaladja az emberi képzelőerőt. Kutatók egy csapata most egy újabb ilyen tengeri góliátról rántotta le a leplet. A kutatást Dean R. Lomax, a Bristol Egyetem Földtani és Környezettudományi Tanszékének munkatársa vezette. Az új ősi hiüllőfajról született tudományos publikáció a PLOS ONE folyóiratban jelent meg.

A Brantonban élő Justin és Ruby Reynolds, apa és lánya 2020 májusában találtak egy óriási csontkövületet a somerseti Blue Anchor part menti közeteiben. A csont első darabkáját az akkor még csak 11 éves Ruby találta meg, a példány további darabjai ezután következtek. Reynoldséknak hamar feltűnt, hogy valami izgalmasat találtak, így csakhamar felvették a kapcsolatot Dean Lomax halgyík-specialista paleontológussal, valamint Paul de la Salle ősmaradványgyűjtővel, aki egy hasonló leletre bukkant 2016 májusában Lilstock mellett.

Lomax, Ruby, Justin és Paul a 2020-as ásatáson, előttük az addig előkerült leletek
(FOTÓ: DEAN LOMAX)



Az Ichthyotitan művészi rekonstrukciója (GABRIEL UGUETO ALKOTÁSA)

„Elképedtem a lelet láttán – mondta Lomax. – A Paul által talált példányt még 2018-ban publikáltuk, és azóta reménykedtünk benne, hogy kerülnek majd még elő hasonló példányok. Az újonnan fellelt kövület sokkal jobb állapotban van, így most már két csontmaradvány áll a rendelkezésünkre. Mindkét csontelem az alsó állkapocshoz tartozik, tudományos nevük surangulare, teljesen egyedi alakjuk és struktúrájuk van. Mondanom sem kell, hogy a dolog kapcsán nagyon izgatott lettem.”

Justin, Ruby, Paul és Dean, valamint még néhány további, a kutatásban segédkező családtag ellátogattak Reynoldsék leletének gyűjtőhelyére, hogy további példányok után kutassanak. Elő is került néhány további csontdarab, melyek a már begyűjtött darabkákhoz illettek, akár egy több millió éves puzzle.

„Amikor Rubyval megtaláltuk az első darabokat, valósággal lázba jöttünk a felfedezéstől. Mikor előkerült az állkapocselem hátsó része, le voltam nyűgözve, mert ez Paul lelete esetén hiányzott” – magyarázta Justin Reynolds.

A csontmaradvány utolsó eleme végül 2022 októberében került elő. A Lomax által vezetett kutatócsapat hosszas vizsgálódások eredményeként kimutatta, hogy az állkapocselem egy új, eddig ismeretlen, gigászi méretű halgyíkfajhoz tartozott, melynek mérete vetekedett a mai kék bálnával. Az új faj az *Ichthyotitan severnensis* nevet kapta, amely magyarul annyit tesz: a 'severni óriás halgyík'.

A lelet kora 202 millió év, vagyis a késő-triász rhaetinek nevezett emeletéből származik. Ebben az időben

óriási halgyíkok uralták a tengereket, míg a szárazföldeket a dinoszauruszok és más szárazföldi hiüllők tartották rettegésben. Ez az időszak azonban a tengeri titánok történetének utolsó fejezete volt, ugyanis az *Ichthyotitan* maradványai felett húzódó kőzetek a triászvégi tömeges kihalás eseményéről mesélnek. A Shastasauridae család (melybe az új faj is tartozik) ekkor halt ki, vagyis a most felfedezett óriás önnön csoportja utolsó képviselőinek egyike volt.

Noha az *Ichthyotitan* nem az első óriás halgyíkfaj, de la Salle és Reynoldsék leletei tudományos szempontból mégis egyedülállók. A két csontmaradvány nagyjából 13 millió évvel idősebb a csoport legutolsó eddig ismert képviselőinél, a *Shonisaurus sikanniensis*-nél és a *Himalayasaurus tibetensis*-nél.

„Lenyűgözött, hogy Ruby és Justin teljesen helyesen azonosították a csontlelet mibenlétét – magyarázta Lomax. – Felismerték, hogy anatómiailag egyezik azzal a lelettel, amelyet 2018-ban írtunk le.”

A csontlelet szöveti elemzése azt is felfedte, hogy az állat még növésben volt, amikor elpusztult. Ez a csontszövetek egyértelműen azonosítható karaktere. A halgyíkok csontjaiban már más kutatások során is megfigyelt szöveti növekedés pontos háttere egyelőre még nem ismert, annyi azonban bizonyos, hogy ez segített ezeknek az állatoknak abban, hogy elérjék a gerincesek növekedésére vonatkozó ismert határokat.

Ruby, Justin és Paul példányai hamarosan kiállításra kerülnek a Bristoli Múzeum és Művészeti

Galériában. Lomax és csapata most még merészebb álmokat dédelget, a második állkapocselem ugyanis felveti annak a lehetőségét, hogy egy napon mondjuk egy teljes koponyát találjanak, amely ezektől a bálnaméretű vízi hiüllöktől származik.

Sz. M.

ÖKOLÓGIA

A Nagy Korallzátony már sohasem lesz a régi

A korallzátonyok a globális felmelegedés és a tágabban értelmezett klímaváltozás tengeri következményeinek legjobb indikátorközösségei, hiszen maguk a korallállatok, illetve az egész ökoszisztéma rendkívül érzékeny a környezeti tényezők (így a tengervíz savasságának, illetve a hőmérsékletének) legapróbb megváltozásaira is. A korallok legtöbbször kifehéredéssel reagálnak a hőhullámokra vagy más tényezők számukra élethetetlen körülményeket teremtő megváltozására. A kifehéredést a korallállatokkal szimbiózisban élő, és őket energiával ellátó algák kilökődése okozza. Az algák nélkül a korall ugyan nem pusztul el azonnal (tehát a kifehéredett korallszírtén is lehetnek élő korallállatok), de sokkal nagyobb stressznek lesz kitéve, és az éghajlatváltozás egyébként is negatív hatásainak még kevésbé lesz képes ellenállni.

Az ausztrál kormány Nagy Korallzátony Tengeri Nemzeti Park Hatósága rendszeresen jelentést publikál az ikonikus korallzátony aktuális állapotáról, *The Reef Snapshot* (Zátonypillanatfelvétel) címmel. A néhány hete megjelentett legfrissebb jelentés messze az eddigi legsúlyosabb képet festi a hallatlan diverzitása okán az „óceán esőerdejének” is nevezett ökoszisztémáról, amely a *Nature* beszámolója szerint immár „az ismétlődő kifehéredési incidensek következtében alapvetően átalakulóban van”, ezt pedig minden kétséget kizáróan az éghajlatváltozás okozza.

A jelentés elkészítésében közreműködő tengerbiológusok szerint már nem is kérdés, hogy a korallzátony teljes régiói haldokolnak és tűnnek el. Minthogy a korallok biztosítják az ökoszisztéma fennmaradásához elengedhetetlen háromdimenziós struktúrát, ha ők elpusztulnak, akkor a közösség többi élőlénye sem maradhat



Kifehéredett korallak a Nagy Korallzátony területén (FOTÓ: EARTH.ORG)

érintetlen. Márpedig a legújabb kifehéredési hullám messze a legrosszabb, amióta csak monitorozzák a Nagy Korallzátonyt. A teljes zátony majdnem háromnegyedén megfigyelhető bizonyos fokú fehéredés, negyven százalékát pedig súlyos vagy extrém súlyos fehéredés jellemzi.

A jelentést részben légi felmérések adatai alapján írták (amelyek során 1080 különálló korallzátonyról készítettek nagy felbontású légifelvételeket, a Nagy Korallzátony összesen mintegy 3000 zátonya közül), részben pedig bizonyos zátonyokat a tengerbiológusok a vízbe merülve közelről is megvizsgáltak. Kifehéredést a Nagy Korallzátony teljes hosszában megfigyeltek, de a károsodás a középső és a déli régiókban volt a legkifejezettebb. „Még sohasem láttunk ilyen mértékű hőstresszre utaló jelenségeket a zátony egyik régiójában sem” – nyilatkozta Lissa Schindler, az Ausztrál Tengeri Természetvédelmi Társaság tengerbiológusa.

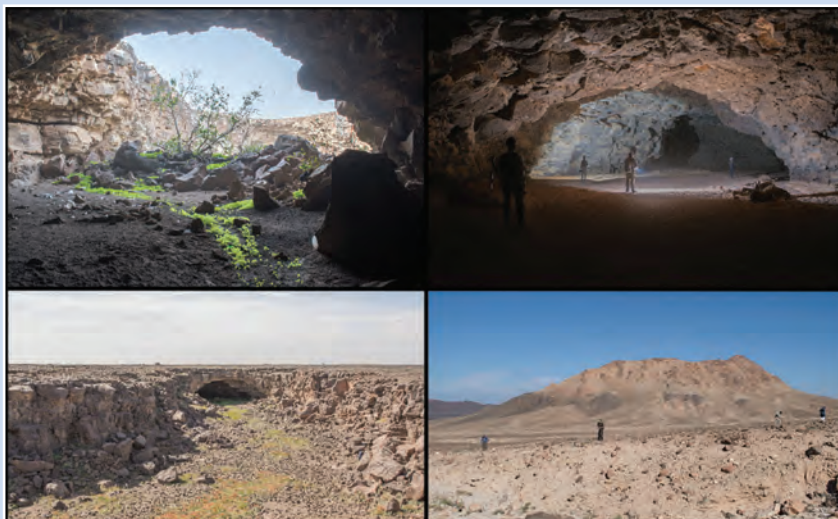
Sajnos a „rendkívüli” tömeges kifehéredési jelenségek egyre kevésbé tekinthetők rendkívülinek, hiszen a mostani már az ötödik ilyen tömeges pusztulással járó katasztrófhelyzet az utóbbi nyolc évben. Ahogy egyre melegebb az óceán, a korallállatok egyre nehezebben tudnak regenerálódni két kifehéredési esemény között, ráadásul ezek az események egyre gyakoribbá is válnak, tehát „gyógyuláshoz” rendelkezésre álló idő is rövidül. Az utóbbi időszakban kétevente ismétlődnek a példátlan kifehéredési incidensek: volt 2020-ban, 2022-ben, és idén is van.

A folyamat pedig csak egyre súlyosbodni fog a belátható jövőben. Egy különálló jelentésben az *Ausztrál Tengertudományi Társaság* arról számolt be, hogy idén nyáron (Ausztráliában fordítva vannak az évszakok) a Nagy Korallzátony déli régiójában a víz hőmérséklete 2,5 Celsius-fokkal volt magasabb, mint a nyári forróság csúcán mért átlagos maximum-hőmérsékletek. Az amerikai Nemzeti Óceán- és Légkörkutató Hivatal (NOAA) ezzel párhuzamosan azt jelentette, hogy a feljegyzett történelem negyedik globális korallkifehéredési jelensége vette kezdetét: az idén a déli féltekén tapasztalható történések szinte pontosan megismétlik a tavaly az északi félgömbön pusztító világméretű korallpusztulást.

A Sydney Egyetem kutatói szerint az idei nyáron a korallzátonyt ért hőstresszre még sohasem volt példa, amióta a meteorológiai feljegyzéseket készítik. Így nem is meglepő, hogy a Nagy Korallzátony déli szakaszán felmért zátonyok mindössze három százalékán nem tapasztaltak fehéredést. Természetesen a korallzátony tragédiája tökéletesen illeszkedik az egész Földön tapasztalható klímatisztázás sorába. Már említésre sem méltó, hogy 2023 megint a legmelegebb év volt valaha: az év második felének átlaghőmérséklete 0,3 Celsius-fokkal haladta meg az egy évvel korábban mért átlaghőmérsékleteket, ami az erős El Niño anomália következményének tekinthető.

A felmelegedés hatására fogyatkozik az élő korallállatok egyedszáma a zátonyokon, illetve a közösség fajösszetétele is átalakul. Vannak korallak, amelyek viszonylag gyorsan regenerálódnak a kifehéredés után, míg mások többé már nem jönnek helyre. A tengerbiológusok szerint a korallzátonyok analóg módon reagálnak a kifehéredésre, mint a szárazföldi közösségek az erdőtűzre: vannak korallak, amelyek gyorsan kifehérednek a felmelegedés hatására, de a hőhullám elvonultával gyorsan is regenerálódnak. Mások jobban ellenállnak a kezdeti stressznek, de ha az átlép egy küszöböt, akkor már képtelenek visszatérni.

MOLNÁR CSABA



Umm Jirsan bejárata és egy belső tere (felül), valamint a környező vidék (alul)

(FORRÁS: PLOS ONE)

ARCHEOLÓGIA

Barlangi pásztorparti

Az Arab-félsziget régmúltjának megismerését lényegesen megnehezíti, hogy száraz éghajlati viszonyok között csak korlátozottan marad fenn szerves anyag, és a régészeti információt hordozó rétegsorok is gyakran hiányoznak.

Ennek ellenére az elmúlt évek kutatásainak köszönhetően egyre többet tudunk meg a félsziget egykori népeiről. Míg a pleisztocén idején olyan szakaszokban látszik emberi jelenlét, amikor ezt kedvező éghajlat is támogatta, a holocén elejére már a száraz periódusok alatt is állandó csoportok lakták Arábia északi részét. A holocénben megszorodó régészeti lelőhelyek mögött a népesség-növekedés, és az ezt lehetővé tevő, körülbelül 10 600 éve fellépő nedvesebb időszak állhat. Ettől nem függetlenül jelentek meg a háziállatok, a víznyerő-technológiák (gátak, kutak), és a bronzkor idejére az oázis-mezőgazdaság. Helyi érdekesség, hogy a neolitikumot máshol meghatározó tényezők közül több csak a bronzkorban jelent meg a félsziget északi vidékein (letelepedett életmód, mezőgazdaság, fazekasság).

A kutatók – további, jobb eredményekben bízva – figyelmüket barlangok és más föld alatti formációk felé fordították: itt nagyobb eséllyel őrződnek meg régészeti jelentős maradványok és tárgyak. Emellett több helyeken kisebb a hőingás, nincs közvetlen hőhatás vagy szélérózió. Számos hagyományos barlang vagy

vulkáni működés során keletkezett lávacső (ugyancsak barlang) vizsgálata, bejárása történt meg, azonban a kutatók most először tártak fel jelentős eredményekkel kecsegtető lelőhelyet, az Umm Jirsan-barlangot. A nemzetközi összetételű kutatócsoport eredményei a *PLOS ONE* tudományos folyóiratban jelentek meg.

Medinától nagyjából 125 kilométerre fekszik a vulkáni eredetű Umm Jirsan-barlang. A környék gazdag őskori leletekben, még megalitikus formák is fellelhetők. Umm Jirsan lávacső mindaddig elkerülték a szakszerű feltárások és a megtalált tárgyak kormeghatározása. A barlang a félsziget leghosszabb lávacsöve 1481 méterével, és átlagosan 8–12 méter a belmagassága.

A kutatók a barlangnak mindössze egy kisebb részét vizsgálták meg, azonban annyi ebből is világossá vált, hogy a lávacső az elmúlt hét-ezer évben bizonyosan, de feltehetően az elmúlt tízezer évben többször is emberek tartózkodási helyül szolgált. Umm Jirsan az egyik első, az Arab-félsziget belsejében feltárt, hosszú múltra visszatekintő barlangi helyszín.

A leletek szénizotópos kormeghatározása alapján a barlang használatának meghatározó időszaka a 10 300–7000 évek között lehetett. 6800 évvel ezelőtől ismert egy, és a 4500–3000 évvel ezelőtti időszakból további négy emberi koponyatöredék. Ezek érdekessége, hogy az adott időpont, illetve korszak idejéről

Umm Jirsan környékén megalitikus formák ismertek, vagyis a barlangot látogatók nemcsak igénybe vették a menedéket, de kulturális lábnyomukat is rögzítették.

Ugyancsak izotópvizsgálatok alapján mondható el, hogy a pásztorkodással foglalkozók étrendjének több mint háromnegyedét állati fehérje (húson kívül mondjuk tej) tette ki. Ebben később, de legkorábban 5300 évvel ezelőtt változás állt be: ahogy egyre elterjedtebbé vált az oázis-mezőgazdaság, úgy növekedett a növényi eredeti táplálék aránya is – ez 3000 évvel ezelőttre vált jellemzővé. Állati maradványok vadásatról is árulkodnak: gazellák és kőszáli kecskék is kerültek az asztalra (már ha használtak asztalt).

A kutatók feltételezése szerint – már ami a megtalált csontokat és a kövekbe vésett állati (újabb kulturális lábnyom; főleg kecske és birka) képeket illeti – öt évezreddel ezelőtt pásztorkodó csoportoknak nyújtotta a szél és a forráság elől menedéket Umm Jirsan barlangja, ahol nem mellesleg a rendelkezésre álló víz embert és állatot egyaránt kiszolgáltathatott. Ezt az átmeneti jeleget földrajzilag az is alátámaszthatja, hogy a lávacsövek két nagyobb oázis között nagyjából félúton helyezkednek el. Umm Jirsan vulkanikus barlangja egyedülálló szolgáltatást nyújthatott a helyi közösségeknek, amelyek a száraz környezet kihívásával néztek szembe hosszú századokon, évezredekken keresztül.

DÁVID TIBOR

EGY TÖMEGES VALLÁSVÁLTÁS TÖRTÉNETE

Csíkszentkirályon végigsétálva megakad a szemünk a település ortodox templomán. Beszélgetések és statisztikai adatok ellenőrzése után az ember elgondolkodik, hogyan kerül egy ortodox templom egy magyarok és római katolikusok által lakott településre. Ahhoz, hogy ezt megértsük, vissza kell menjünk az 1930-as évekbe.

A templomot 1936–38 között építették a görögkatolikusok, román állami támogatással. 1940-ben, Észak-Erdély visszacsatolásakor a görögkatolikus híveket a bevonuló katonák erővel kényszerítették, hogy áttérjenek római katolikus hitre. Ezért 1940-től a templom üresen állt, majd 1948-ban a román állam betiltja a görögkatolikus vallást, és a görögkatolikus egyház vagyonát az ortodox egyház veszi át. Mi ösztönözte ekkor a görögkatolikusokat, hogy templomot építsenek? A statisztikai adatok alapján látszik, hogy volt a közösségben korábban is egy kisszámú magyarok görögkatolikus lakoság. A közösség régi görögkatolikusainak számát gyarapította aztán az 1931-es római katolikus kántorválasztás következményeként áttérők száma.

Mi is volt ez a konfliktus? A falu kántortanítója új állást kapott a közeli Csíkszeredában, ennek köszönhetően a katolikus iskolában megüresedett egy tanítói állás. A plébános talált rá egy fiatal helyettesítőt fél évre, amíg nem választanak új kántortanítót. A fiatal kántortanító hamar jó kapcsolatot alakított ki a segéd-kántortanítóval és az egyháztanácsosokkal. Ezzel párhuzamosan készült elő

a közösség a kántori állás meghirdetésére és a kántortanítói vizsga megszervezésére. A kántori állásra összesen öt jelölt adta be a pályázatát. A későbbi események szempontjából közülük hárman fontosak: O. J., a fiatal helyettesítő kántortanító, B. Á. kántortanító, aki a csíkszentkirályi plébános névrokona, végül A. Gy., aki a vizsga előtt néhány nappal visszalépett a vizsgától azzal a feltétellel, hogy a korábban B. Á. által elfoglalt helyet betöltheti. A kántorválasztás menete ekkor az volt, hogy a közösség megtartott egy kántorválasztói gyűlést, a gyűlés során három jelöltet kellett válasszanak, a gyűlést követően a döntést fel kellett küldjék a püspököknek, ezt követően a püspök a közösség választása tükrében nevezte ki a következő kántortanítót. A kántorválasztói közgyűlésen első helyre választotta a közösség O. J.-t, és második helyre B. Á.-t. A választást követően a közösségből B. Á. pártján lévők tollából több panaszlevél érkezett a püspökhöz, hogy a gyűlésen korteskedés történt, és a fiatal O. J. nem mutat jó példát a fiataloknak, együtt iszik az egyháztanácsosokkal, nem rendelkezik kellő szakmai tapasztalattal, emiatt nem alkalmas a kántortanítói állásra.

A kántortanítói kinevezés nagyhétfőn érkezett meg: a közösség elvárásával ellentétben a kinevezésben B. Á. neve szerepelt. A kinevezést követően két nappal, nagyszerdán érkezett meg a kántortanító is. Ekkor a közösségből többen összegyűltek a falu plébániája előtt, hogy nemtetszésüket fejezzék ki a plébános felé, és számonkérjék rajta a korábbi ígéretét: hogy ha nem az ő jelöltjük lesz kinevezve, előre szól, és segít továbbítani a kérésüket a püspök felé. Ha ezt nem teszi meg, legalább addig halassza a kántor bevonulását a templomba, ameddig a püspökhöz továbbítják a kérésüket. Ekkor a plébános ezeket a kéréseket megtagadta, majd csendőrért küldött, aki nem jött ki a plébános hívására. A tömeg nem engedte be a kántort és a plébánost a templomba. Még aznap a közösség bírójára 285 aláírást gyűjtött össze O. J. mellett. Másnap a közösségből egy bizottság elindult, hogy kérésüket továbbítsák a püspök felé. Ezzel párhuzamosan a plébános levelet írt a püspököknek, hogy ne fogadja a bizottságot, mert egyháztagságok és papgyűlölkö. A püspök a levél ellenére fogadta őket, viszont a döntése megváltoztatását elutasította. Nagycsütörtökön az egyháztanácsosok újra

összegyűltek a plébánián, hogy jobb belátásra térítsék a plébánost. Ekkor a plébános megvádolta őket, hogy ők a fölbújtók, és eltávolította az egyháztanácsosokat a funkciójukból. Nagyszombaton a közösség már a püspök döntésének ismeretében összegyűlt a plébánia előtt, hogy nemtetszését fejezze ki, a kántort és a plébánost ezúttal sem engedték be a templomba, ekkor viszont már megjelent a plébános által hívott csendőr, egy egyháztanácsost letartóztatott, és erővel bevitte a kántortanítót a templomba. A feltámadási körmenet után az egyháztanácsosok újra elállták a frissen kinevezett kántortanító előtt a karzatra

A csíkszentkirályi római katolikus templom...



vezető feljárót. Másnap a húsvétvasárnap-i szentmise közben csendőrök érkeztek a faluba, és összegyűjtötték azokat, akik részt vettek a karzat elállításában. Összesen 26 férfit gyalog felhajtottak Csíkszeredáig, egy éjszakán keresztül fegyházban őrizték és többször megverték őket.

Az első kihallgatásokat a román állami szervek folytatták. Ezeket a közösség román jegyzőjének feljelentése alapján végezték, amelyben a jegyző megvádolta a közösség bíróját, hogy a plébános ellen lázított és bolsevista-anarchista tanokat hirdetett. A kihallgatásokból nagyon gyorsan kiderült, hogy ezek a vádak megalapozatlanok. Annál nagyobb bajba került a közösség kisbírója, aki az egyik szószólója volt a plébános elleni lázadásnak, őt az ügy folyamányaként a prefektus el is távolította a funkciójából. Ezzel párhuzamosan elkezdődtek az egyházi kihallgatások is, elsődlegesen a plébános panaszlevelei alapján. Először a közösség ellen indítottak kivizsgálást, majd az egyháztanács ellen, de egyiket sem találta az egyházi vezetőség hibásnak a történetekért. Ezt követően indult fegyelmi ügy a közösség volt, helyettes és segéd-kántortanítója ellen. Az egyházi kivizsgálások során a gyülekezet folyamatosan követelte, hogy a plébános mondjon le, és fizesse ki a közösség embereinek a perek által okozott károkat.

A történetek után másfél hónappal jött meg a püspök végleges döntése: a két perben álló kántortanító helyett a korábban B. Á. javára visszamondó A. Gy.-t nevezte ki kántortanítónak, és ebbe a döntésbe a közösség bele is nyugodott. Ezenfelül felszólította



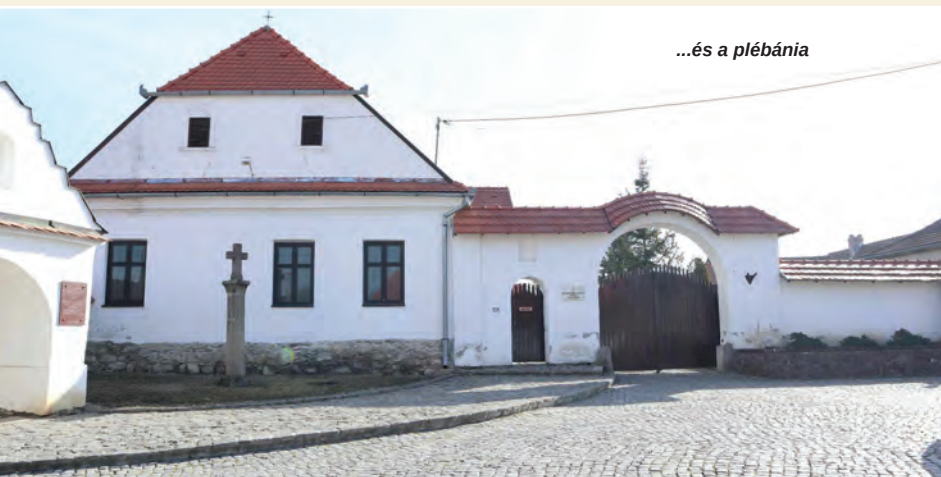
A falu görögkatolikusnak épült temploma, amelyet ma az ortodoxok használnak

a közösséget, hogy B. Á. részére fizessen ki 5000 leit a gyülekezetben végzett szolgálataért. Ezt követő héten érkezett meg az első levél a plébánostól a püspökhöz, hogy a közösségből több család át akar térni a görögkatolikus hitre. Először megkeresték a református papot, aki – a B. M. plébánosnak a püspökhöz írt levele alapján – azzal utasította el őket, hogy „a vallás nem köpönyeg, nem lehet forgatni”. Majd ezután mentek el a görögkatolikus lelkészhez, aki jó szívvel befogadta a híveket, azzal az érveléssel, hogyha ő nem teszi meg, továbbmennek az ortodoxokhoz. Végül összesen 25 család (101 ember) tért át görögkatolikus hitre.

Ezt a konfliktust nem szabad egyszeri véletlen esetként értelmeznünk. A konfliktusok során a társadalmak működésének olyan részei és mechanizmusai válnak láthatóvá, amelyek nyugalmi helyzetben nem látszanának. Más szóval, ilyen konfliktus nem csupán egy pillanatnyi fellángolásnak, hanem számos háttérben lévő tényező összjátékának köszönhető.

Először is fontos elem a régió és a közösség anyagi helyzete. Az Osztrák-Magyar Monarchiában Csíkszék még az elmaradott Székelyföldön belül is rossz helyzetben volt. Ezt az 1902-es, Tusnádon szervezett Székely Kongresszuson is tárgyalták, de megoldásra nem találtak. Székelyföldet ekkor is elkerülték a nagyobb kereskedelmi útvonalak, túlnépesedés és a kevés

...és a plébánia





A templom és plébánia előtti tér

jövedelem miatt sokan kezdtek kivándorolni a Kárpátokon túlra. Ezen a helyzeten nem segített Erdély Romániához való csatolása sem: a román állam a magyar tulajdonok kárára vitte végbe a földreformot. Ezzel párhuzamosan megkezdődött a román nemzetépítés a régióban, és az első kísérlet a régió elrománosítására. Itt elsődlegesen francia modellt próbált követni a román állam, a magyar felekezeti iskolák helyett román állami iskolákat létesítettek, korlátozták a magyar nyelv- és valláshasználatot a román csendőrök és vezetés kinevezésével. Csíkszentkirály esetében mindez egy román jegyző személyében ment végbe, aki kihasználta a falusiak romántudásának hiányát, és a kiszabottnál több adót szedett be. A kántorválasztás előtt a plébánossal is konfliktusba került, aki a hívei anyagi jóléte érdekében a közösséget a jegyző ellen bősztítette, hogy küldjék el a jegyzőt. A sikertelen kísérlettel a falu egy részét magára haragította. Végül 1932-ben helyezték el a faluból a jegyzőt, amikor a választások során Ion Antonescu – a magyarellenes

Vasgárda későbbi vezetőjére – szavaztak, mert az emberei azt ígérték, hogy megszabadítják a falut a jegyzőtől. A Nagy Gazdasági Világválság is ekkor kezdte elérni a régiót. A közösség éppen hogy ki tudta fizetni az egyre növekvő állami adókat. Egyre többen kényszerültek arra, hogy elhagyják a földeket és máshol vállaljanak munkát. Az egyház a saját bevételeiből már nem tudta kifizetni a kántortanítókat, ezért a következő években a helyi közbirtokosság vette át ezt a terhet. Viszont 1930-tól már a közbirtokosság sem tudta így támogatni az egyházat.

A közösségnek az egyházzal való és a katolikus egyházzal való konfliktusossá váló kapcsolata is többévtizedre megy vissza. Az állam 1895-ben átvette az anyakönyvvezetést az egyháztól, ezáltal a papok eltek az anyakönyvvezetési szolgálatért kapott stólapénztól. A következő években a monarchia elkezdte folyósítani a tanítóknak a segélyt, a papoknak a kongruát, hogy az anyagi helyzetüket javítsák. A Román Királyság Trianon után ezeket a támogatásokat már nem folyósította,

ezért az egyház megpróbálta az alkalmazottai (plébános, kántortanítók) fizetését a közösségekre hárítani, ami Erdély-szerke egyházellenes megmozdulásokhoz vezetett.

Csíkszentkirályon is hasonlóképpen történt, két kántortanító, harangozó és plébános fizetésének kigazdálkodását is megpróbálták a közösségre hárítani. Mindez a plébános ellen hangolta a változások miatt forrongó közösséget. A plébánia Historia Domusa alapján a gyűlés, amelyen a frissen kihelyezett plébános bejelentette az egyházadó növelését 1921-ben, heves vitába torkollott a plébános és az egyháztanácsosok között. A plébános néhány nap múlva tüfuszban meghalt, ám a közösségből csak néhányan mentek el a temetésére. Ezután az eset után a közösségbe kihelyezett új plébánosnak sem volt könnyű a helyzete: a román nemzetpolitika korlátozni próbálta a gyülekezetek működését, a közösségeket a plébánosok ellen hangolni. A plébánosnak ezek mellett az egyházi szervek és a közösség között is közvetítenie kellett, ami ugyancsak nem volt konfliktusmentes. Erre egy jó példa,

Üzenet csikszentkirályi székely testvéreinknek.

Ebben az évben épen 930 esztendeje, hogy első nagy szent királyunk, István, a II. Szilveszter pápától küldött koronával királlyá koronáztatta magát. Ezzel eljegyezte magát a kath. anyaszentegyháznak, a nyugati kereszténységnek. Katholikus volt és magyar. Nemzetének nagy fia, mint a hon-szerző! Árpád, Árpád vezér házát szerzett, Szent István megtartotta azt s lerakta ezer éves alapjait. Hit, lángoló hit volt a szívében, kard a kezében. Szívével imádkozott, kardjával hadakozott. Hadakozott a szent hit s az ország ellenségei ellen. Vallásos lélek lobogott a szemében, hősi erő villogott a kardjában. Vallásos lélkének, hősi vitéségének egész erejét magyar nemzetének védelmébe, fentartásának szolgálatába állította.

És a mikor a ti községeteknek ősi lakószék sok-sok századdal ezelőtt itt az Olt völgyében letelepedtek és otthont alapítottak, védőszentjüknek Szent Istvánt választották, az ő szentjévé fogadták; és jól tették ezt, jól választották: mert ez a szent jobb ezer éven át, ezer vihar között megvédte, fentartotta őket. Ennek a szent jobbnak, amely csodálatosképen mai napig is épségben megmaradt, hosszú századokon keresztül csak védő erejét és áldó melegét érezték. És mit szólunk közléteik azokhoz, akik most ezt az áldott jobbot maguktól eldobni akarják s helyette azt a kezét megfogni, amely az utóbbi 12 éven át velünk szemben csak mostohaságát, lesújtó és megvető erejét éreztette? Mit szólunk, ha el akarják hagyni az ősi hitet, melyben apáik éltek és boldogan haltak, amelybe ők és gyermekeik is beleszülettek?

1599-ben, pünkösöd szombatján, István

gyergyói pap vezetése alatt őseink a Nagyerdőn visszakergették János Zsigmond hadait, akik megakarták bontani a csiki székelynép hitének egységét; azok fegyverrel védelmezték ősi hitüket, készek voltak életüket odaadni érte, és most — még pusztá gondolatnak is megdöbbentő, hogy akadnak köztetek, akik önként, saját elhatározásukból, kényszer nélkül oda akarják hagyni a legnagyobb kincset, őseinknek legszentebb örökségét.

De nemcsak az ősi hitet, hanem nemzetüket is.

Mert ámitás az, hogy a kettő nem függ össze.

Annaira összefügg, hogy amin valaki odament, ahová némelyek közléteik menni szándékoznak.

megszűnt magyarnak lenni.

Ez pedig nem egyéb, mint nemzetárulás.

Az árulókak a 12 milliónyi magyarnép kidobja kebeléből és megátokozza; az a nép pedig, amely befogadja, megveti őket s az emberiség söpredékének tartja.

Mert tudjátok meg, hogy az erdélyi román nép története ilyen nem ismer: olyan román falu, amelyből a nép egy része ősi hitét bármilyen okból is odahagyta volna s a magyarokhoz ment volna, még nem akadt s nem is fog akadni.

Láttatok-e szeldöntött fákat, győkerestől kiforgatva, holtan fekvő? Ez a képe és a sorsa mindazoknak, akik nemzetük éltető talajából szenvedélyüktől vagy haragjuktól elvakítva, kitépik

magukat: a biztos és csufos pusztulás vár rájuk.

És a gyermekek? Elkorcsosult apák ivadékaiként ártatlanul fognak szenvedni szülők bűnei miatt.

A pünkösdi harangok ünnepi zugással köszöntik a Somlyóra siető zarándokokat, akik épen azért jönnek, mert ősi hitük mellett bizonyosságot akarnak tenni. De a somlyói Csodatévő Mária templomában szóló harangok ünnepi zengése a lélekharang szavává, a temetőbe kíséő bús szózáttá válik azok számára, akiknek szíve most és mindvégig nem együtt dobban az egész székelységet betöltő nagy érzelemben:

Máriához, Szent Istvánhoz, ősi szép hitünkhez, mártír-nemzetünkhez, a mi kiváló vezéreinkhez való soha meg nem ingó hűségben és ragaszkodásban.

E napokban hozzánk beszállt Szentlélek Isten adjon erőt azoknak, akik állanak, hogy tovább is megálljanak, adjon világosságot a tévelygőknek, hogy a vezetés útjára visszatérjenek. Mert mindent el lehet intézni, el lehet igazítani: Kántorválasztást, kepelügyet, amiből mindez voltaképpen kiindult, de egy ilyen erkölcsi szegyenfoltot, ha egyszer belevágták magát a ti ősi, szép nemes községetek életébe, többé eltávolítani nem lehet. Éreztétek át midnyájan a mondottaknak rendkívüli fontosságát és gyökerezzen meg erős elhatározás bennetek, hogy inkább az életől mondotok le, de ősi, fentartó, megőrző hiteket, magyar lelkeket el nem hagyjátok, nem adjátok soha!

Ezt üzeni nektek

Csikvármegye magyar népe.

Péter F. M.-Cse.

A Csiki Néplapban megjelent vallásváltás-ellenes szórólap (A SZERZŐ FELVÉTELEI)

hogy a plébános megpróbálta a fiatal-ságot egyesületbe szervezni, ezért engedélyezte számukra az egyházi iskola termében színdarabok betanulását és táncmulatságok szervezését. Viszont az egyházi előjáróság figyelmeztette a plébánost, hogy az egyházi tér ilyenféle használatának engedélyezésétől tartózkodjon, a fiatalság meg a plébánost okolta a döntés miatt.

A kántor kinevezése körüli körülmények sem tiszták. A közösség úgy tekintett a püspöki kinevezésre, hogy az mindössze formalitás, hiszen kivételesnek számított, hogy a püspök ne a közösség által preferált jelöltet nevezte volna ki. Ezzel szemben a püspöknek megvolt a joga a kántor kinevezésére, illetve számos érv szól amellett is, hogy ne a fiatal, elegendő szakmai tapasztalattal nem rendelkező, magaviseletét tekintve vitatott kántortanítót nevezze ki.

A román görögkatolikus egyház 1697–1700 között jött létre, amikor az ortodox egyházak egy része unióba

lépett Rómával. Az első erdélyi népszámlálásban (1850) már lekövethező a görögkatolikus hívek jelenléte. A statisztikai adatokból és a sajtóból az első világháborúig csökkenő tendenciát figyelhetünk meg. Ez első sorban annak tudható be, hogy ekkor még sok esetben a személy vallását az etnikai hozzátartozásával egyenlőnek tekintették. Emiatt sok esetben a székelyföldi görögkatolikusokat, noha általában nem is beszélték a nyelvet, mégis románoknak tekintették őket. Erre rövid távon a vallásváltást választották megoldásnak, ezt követően az intézmények már magyarnak tekintették őket.

Az idő viszont azt igazolta vissza, hogy a közösségek sok esetben évtizedek múlva is számontartották, hogy melyikek voltak azok a családok, akik egyszer románok voltak. A rítusváltásokkal volt egy másik probléma is, sok esetben ezek görögkatolikusról római katolikusra történtek. Ez a katolikus egyház

szempontjából nem mehetett végbe hivatalosan, mivel mindkettő ugyanaz a vallás, csak a rítus változik. Eből adódóan a kettő közötti konverzió egyedül a Szentszék jóváhagyásával történhetett meg. Ezt sok esetben úgy játszották ki, hogy a görögkatolikus hívők először reformátusnak konvertáltak, majd ezt követően rövid időn belül római katolikus hitre tértek át.

Trianon után ez a tendencia megfordult. Rövid időn belül egyes, az állam által üzemeltetett intézményekben csak olyanok dolgozhattak, akik felesküdték a román királyra vagy románoknak vallották magukat. A „románvá válás” egyik leggyorsabb módja újra a vallásváltás volt. Ezt megkönnyítette az 1928-ban meghozott Kultusztörvény. Ebben a különböző vallásokat öt csoportba rangsorolta a román állam, első az ortodox, második a görögkatolikus, harmadik, negyedik és ötödik a történelmi egyházak. Ezáltal a két rítus

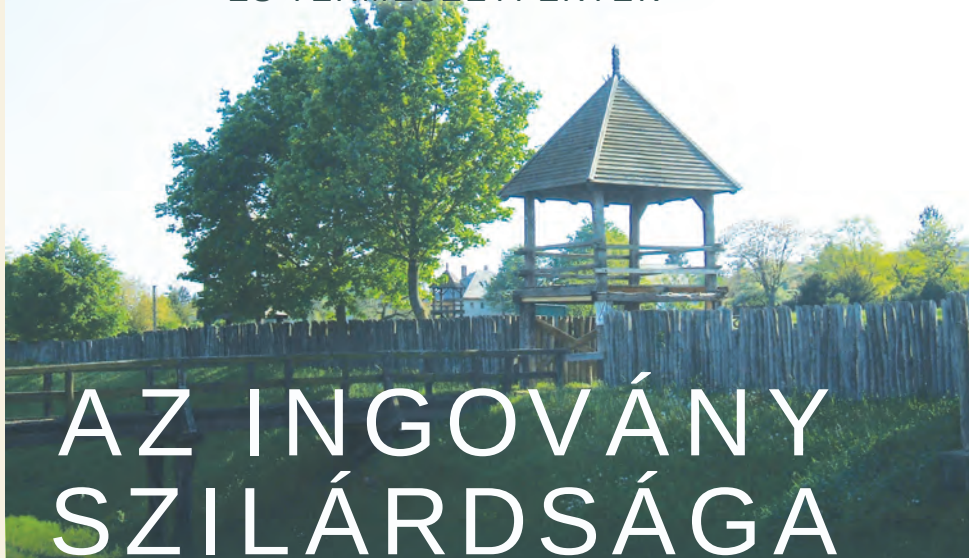
az állami közigazgatás szempontjából két külön entitássá vált, így lehetővé vált a kettő közötti vallási konverzió. Bár ezeket a római katolikus egyház továbbra sem fogadta el, nem tudott semmit tenni ellenük.

Csíkszentkirály az 1920-as évek végéig Csíkszentgyörgy filiája volt, majd a csíkszeredai görögkatolikus plébániához tartozott. A kántorválasztás évében itt Vlad Izidor volt a görögkatolikus lelkész, akit a közösség csak medvés papként emlegetett, mert medvebocccsal kísérve járta a falvakat.

Megélhetési problémák miatt a székelyek sokszor kényszerültek a tilosban erdősésre, hiszen az adók nagy részét az eladott fából tudták fizetni. Ha elkapták őket, súlyos büntetéseket kellett fizetniük. A görögkatolikus pap ugyanakkor kapcsolatainak keresztül könnyen elsimította ezeket az ügyeket, viszont cserébe azt kérte, hogy a család térjen át görögkatolikus hitre. A kántorválasztás kapcsán felmerült annak a gyanúja, hogy segített kihozni a húsvét vasárnapján lecsukott egyháztanácsosokat, de nincs rá bizonyíték, hogy a keze benne lett volna az ügyben. A görögkatolikus lelkész emellett jó gazdálkodó is volt (a földreformok után volt is min termelnie). Ebből adódóan nem szorult rá annyira az egyházadóra, mint más vallású kollegái, ezért jelentősen alacsonyabb volt a görögkatolikus egyházadó, és azt a lelkész sem szedte be túl nagy szigorral.

A két világháború közötti időszaknak az erdélyi magyar értelmiség és a katolikus egyház egyaránt cserben hagyottja volt. A korábban állami támogatást élvező egyház és értelmiség magára maradt. A tömeges vallási áttérést a román hatalom támogatta, nem tudtak ellene szinte semmit se tenni. A közösség számára számos kedvező tényező vezetett odáig, hogy vallás váltására adják be a kérelmüket. Ezzel szemben az értelmiség a magyarsághoz és a katolikussághoz való tartozás fontosságával próbálta meggyőzni az áttérőket, hogy maradjanak meg hitükben. Erőfeszítéseiket nem koronázta siker, mert az áttérők a magyarral jól beszélő görögkatolikus lelkészben nem az elnyomó államhatalmat, hanem egy nehéz időkből segítséget nyújtó kezet láttak.

BEKE ANDRÁS



AZ INGOVÁNY SZILÁRDSÁGA

Miközben a mocsár vagy az ingovány szavakhoz és fogalmakhoz alapvetően gyakran fűzünk nemkívánatos eszméket és képzeteket, alább arra mutatunk rá, hogy egyes huszadik századi alkotások tükrében előbbiek felbecsülhetetlen történelmi és természeti értéként jelennek meg. Ugyanis önnön környezeti értékein túl is, a szépírói emlékezetben, a történelmi kihívások közepette időnként a megmaradás első számú színterévé lép elő a lápok, nádasok, berkek áthatolhatatlan világa, időnként zord, időnként káprázatos adottságaival, menedékként elevenedve meg a kíméletlen korszakok történelmi tablóján.

1. rész

A Pallas nagy lexikona meghatározása szerint a mocsár „állóviztől teljesen felázott terület, melyet néha siker víziréteg borít s rendszeren sűrű és buja növényzet lep el.” Ebből adódóan is, mint tudjuk, az ingoványok gyakran nehezen járható területek, amelyeknek a megközelítése időigényes és veszélyes lehet. Ez a természeti akadály bizonyos mértékű védelmet nyújthatott a környező területeken zajló konfliktusok vagy támadások ellen. Hiszen a mocsarak és az ingoványok gyakran (közel) áthatolhatatlanok, ezért nyújthattak menedéket azoknak, akik a külső veszélyek elől bujdosni kényszerültek, például háborúk vagy betolakodó csapatok elől. Kifejezetten igaz ez a török háborúk idején, amint azt a következőkben tárgyal (ifjúsági) történelmi regények vagy egyéb művek sokasága tárja elénk, illetve miként azt egyébként a „túloldal,”

például Evlija Cselebi XVII. századi oszmán-török világutazó nemkülönben megerősít. Emellett természetesen a mocsarak és nádas területek gazdag élővilággal rendelkeznek, otthont adva számtalan állat- és növénypopulációnak, ideértve a halakat, madarakat, és más vízi élőlényeket, amelyek nemcsak a túlélés szempontjából bizonyultak kritikusnak az itt élő emberek számára, hanem remek tájleírások modelljeiként is a műkedvelőknek.

Gyermekekretek az Egri csillagokban

A talán leg(él)ismertebb török kori magyar könyv, a hallhatatlan, múltmúlt század végi (1899) *Egri csillagok* nyitójelenetében egy mecsekvölgyi falucska lakói, egyben főhőseink Gergő és Éva máris a természet lágy ölén kényszerül bujkálni a történelem kemény ökle elől. Iránytűjük ekkor még a környezet: „A pillangók

befelé röpiültek az erdőnek, hát ők is arra futottak. Végre, hogy a patakot megláták, Gergő füre bocsátotta a lovat. Így kerültek ők az erdei patakba és a patakból a galagonyabokor mögé. Lapulnak. Reszketnek a töröktől” – aki nem is várta sokat magára, hogy aztán a könyv végén a már felnőtt Gergő nyílt harcban arathasson diadalt felettük.

A Rab ember fiai

és az „Isten szigete”

1909-ben, még a világháborúk előtti „boldog békeidőkben” íródott Móra Ferenc (1879–1934) regénye, amely a magyar irodalom legkedveltebb ifjúsági olvasmányai közé tartozik. A *Rab ember fiai* „bujdosó országában” (1997: 36) „nem parancsol se török császár, se német császár” (1997: 64), amint ezt a jószándékú, vén Pipitér meséli az ifjabb Apafi hercegnek.

Az „Isten szigete,” ahol a „rongyosok” otthonra leltek ebben a XVII. század második felében játszódó történetben, nemcsak történelmileg fontos, hanem élővilágával is büszkélkedik: „Beköszöntött a láp legnagyobb ellensége, a nyár. Kéveszámra szórta tüzes nyilait a vizek világára, s felszívogatta a láp langyos véré. A karcsú nádak ruganyos dereka meghajlott, koronás fejük ingva-lengve kereste a frissítő harmatot. Fonnyadó füvek párázata reszketett a léghen, s tikkadtan röpködtek benne a szivárványcsillogású szitakötők is” (1997: 62).

Innen, valahol a természet és társadalom határmezsgyéjén (talán mégis inkább az előbbi tartományához

A Zala folyó ártere



közel) bontakozik ki az a furfang és lelemény, amelynek eredményeként főhőseink el tudják foglalni a közeli Sárvárat. Mindez végül közvetetten lehetővé teszi a hercegfői kiszabadulását, majd idővel a rab ember Szitáry Kristóf hazatérését. Ennyiben a mocsaras vidék itt távolról sem ingoványt vagy futóhomokot, hanem egyenesen az életet és a világot jelelni meg az ország romlása idején.

A fekete város

és a „hagymázás” Alföld

Mikszáth (1847–1910) *A fekete város* (1910) című, *post mortem* regénye idején már a török veszély, noha még adott, ám elmúlóban van, hogy szépen lassan, fokozatosan átadja a helyet a másik „pogánynak,” avagy a Habsburgoknak. Ám a konkrét korszak talán nem is annyira fontos, elvégre az idegeneket időtlenül sújtó veszélyekre vonatkozó megállapításokat olvashatunk *A szászok furfangja* című fejezetben: „Történetünk idején még ott állottunk, hogy az alföldi síkságokra nem nagyon vágyakozott senki. A jó bácskai és békési föld nem háborgatta a földművelő- és birtokososztály álmait. Mocsaras hely volt az Alföld nagy részben, tele veszedelmes miazmákkal. Idegen utasok elpusztultak hagymázban a kipárolgásoktól. A temető előszobájának nevezték az országnak ezt a részét a külföldi följegyzések. Rajta átvonuló más nemzetbeli katonákból csak egy harmadrész maradt életben az út végén. Nem is mert odáig eljőnni az ellenség. Nagy erősség volt az az egészségtelen kipárolgás, a katonai létszám szükségét redukáló. La Cattori olasz tudós mint szemtanú írja: hogy ezt az országot nehéz volna meghódítani, mert senkinek se tanácsos a belsejébe hatolni, kinek az élete kedves, maguk a magyarok azonban csodálatos módon nem halnak meg ez epidémikus levegőben, de ők is fokhagymát tartanak a nyelvük alatt, mialatt a kritikus vidékeken átmennek.”

A mocsár mint

egy életforma záránya

Ugyanezen szóban forgó vidéknek egész más korokban egész más jellemzői is ismertek. Elsősorban inkább már egy életforma, az ősi hi-edelemvilág megőrzése forog közben a „lágymánytól” Hegedűs Géza (1912–1999) *Korona és kard*.



A Síkvölgyi-láprét a Vértesszentpálban

Magyarország a XI-XIII. században című, 1965-ös történelmi ismeretterjesztő könyvének előszavában. Az *Arpádok földjén* című prologusban István küldönce nehezen igazodik ki a helyi útvesztőben, félúton valahol a keresztény, nyugatias Esztergom és az akkoriban még pogány Csanád vezér marosvári szállásterülete között. A korabeli történelem homályát, világnézeti ellentmondásait megelevenítő allegóriában oly mértékben próbára teszi utazóikat, hogy még keresztényként a loáldozat bemutatását is fontolóra veszi: „A Dunától a Tiszáig húzódik a véghetetlen ingovány. Sustorgó nádasok fölött gémeke, kócsagok keringenek. A lovas embernek nagyon óvatosan kell itt lépkednie [...] Ezen a tájon gyanakodva fogadják az Esztergom felől a Tiszán túli részek felé tartó kopjásokat...”

Csak hogy az itt élők ismerik az utat, és „nem lépnek rossz helyre. Akár csillagtalán éjszakán is biztonságban járnak a mindenünnen halállal fenyegető ösvényeken” (1965: 7–16). Tehát utasunk végül, segítséggel, kievickél e „lőszoritóból,” hogy aztán folytassa küldetését. Noha távolodik tőle földrajzi értelemben, ám Esztergom, mint az új, társadalmi szemlélet és rend emblema, már közel van, miközben a „hagyományos” társadalmi berkek még léteznek. Olyannyira, hogy a könyv epilógusában lovasunk egyik leszármazottja már szilárd és megművelt földeket talál ugyanitt az Arpád-kor vége felé.



Wolfgang Lazius térképe a Magyar Királyság területéről (1552)

Karczag György *Trónon a harmadik* (1974) című, szűk egy évtizeddel később megjelent, ám hozzátétőleg ugyanezen évtizedekben játszódó regényében „a fel-fel-lázadó, legeltető nemzetségek” szálláshelye e vidék. Elvégre a tragikus sorsú Aba Sámuel visszaemlékezése szerint ők „István halála óta maguk kedvére élnek a két folyó között. Néhány erős nemzetség fő a Tiszántúl mocsarainak védelmében cölöpvárakat emelt, s onnan csapd le a karavánokra.” Közéjük tartozhatott bizonyára, az egyik mellékszereplő, az „agg táltos, Kelen”, aki „számtalan éven keresztül bujdoshatott a Tisza mocsaraiban” (2020: 76; 119). Az innen távolabb, a Bakony és a Kisalföld találkozásánál fekvő, lidérces Ménfőről, amely a későbbi ütközetnek is otthont adott, pedig „a regősök azt beszél-lik, hogy Tas vezér ménese veszett belé egykor [...] Elátkozott hely ez! A mocsárbeli ménés mindig új meg új áldozatokat húz magához. Aki éj időben erre jár meghalhatja a lovak fűjtatását, horkantását” – inti óva híve, Szerénd, a királyságát is később éppen itt elvesztett Aba Sámuel (2020: 276). Mint látni, Hegedűs elbeszéléséhez hasonlóan a megzabolázatlan természet uralkodik e helyeken, időnként „kegyben részesítve” egy régi társadalmi rendet, illetve életformát, máskor másokkal kifejezetten mostohán bántva.

A koppányi aga testamentuma és az élet-halál harc

E fenti rövid exkurzus után visz-szatérve a török korba: Fekete István (1900–1970) ezen első, hatalmas

népszerűséget kivívott könyve egy-szerre ábrázolja a hódoltsági idők végvári küzdelmeit és a várak (Fonyód, illetve a balatonszemesi Bolondvár) szomszédságában elterülő balatoni lápvilágot.

Utóbbinak az idegen számára való kiismerhetetlensége lehetőséget ad az el- vagy visszavonulásra, egyszerűs-mind reményt a megmaradásra. Ezt érzékelteti a táj szülőtte, Fekete lokálpatrióta ihletésű művében a következő szakasz is: „A végház állt csendben, és elnézett Badacsony felé, ahova átnyúlt a Balaton ezüsttükre. Nem volt ez éppen vár, csak afféle végház, amelyből Légrádtól Győrig tucat-szám akadt, de földbástyái magasak voltak, palánkjai épek, és hínáros karjaival körülfolyta a feneketlen láp. Fonód be-vehetetlen volt. A Balaton partján legközelebbi szomszédja a szemesi Bolondvár, Somogy felé pedig Öreg-lak. Háta mögött Komár, Kanizsa, a túlsó parton Tihany, a Dráva felé pedig Szigetvára.”

Majd Fekete még, ha lehet, Móránál is kifejezettebben utal a térség szerepére, megtartó erejére a történelmi konfliktusok közepette, ugyanitt: „Ezek voltak a végek a somogy-zalai tájakon, hol élethalálharcát vívta a magyarság a Nyugat kegyetlen telhetetlensége és a török világhódító ostroma között” (2016: 27).

Későbbi részletek is méltatják ebből a szempontból (is) a tájat: „A Bolondvár környéke így aztán lassan elnéptelenedett.

A vérig kínzott jobbágyság behúzódtott a berkekbe, melyek végtelenül húzódtak a Balaton partján” (2016: 46).

A hazafias pátosz tetőpontjának, egyszerűs-mind a természet apoteózisának tűnhet a következő szakasz a balatoni nádasok csendéletével: „A befejezett munka édessége, az alkotás gyönyörűsége úszott a vizekben, és zengett a szíviükben. Mögöttük ezer hangon ébredt a láp. A nap aranyküllői sugározva vágattak fel a keleti égre, és megégették a völgyekben úszó ködöt, amelyből síró harmat lett egyszerre. És a két ember óriás árnyéka összefolyt, amint elindultak a falon, melyet védő karjával átölelt a kavargó áradat. A kapu felett ott álltak már a többiek. Mindenki, aki csak az udvarház körül élt. Ott álltak a nádi emberek, az árokások, a fal-fonók, és nézték elbűvölve a csodát, melyért dolgoztak, de amelynek befejezésében nemigen hittek. És Bogics szinte szégyenkezve közeledett feléjük. De szívében ott lüktetett a békés, vér nélküli győzelem ismeretlen má-mora. Ekkor Babocsainé kivált az emberek közül, és átölelte Markot, mindkét orcáját szeretettel megcsókolta. – Köszönöm...fiam, és ne feledd el, hogy ez a ház, melynek nyugalma-t te adtad vissza, mindig jó szívvel vár téged, csakúgy, mintha hazajönnél. És titeket is mind-mind... akik hazát csináltak ebben a véres hazátlanságban” (2016: 70).

Végül Fekete István a lápon túl is tekint és mutat, amennyiben már általában a föld jelentőségét hirdető didaktikával ruházza fel egyik szereplőjét, Csomay urat, aki a főhős „László vállára tette a kezét. – Eredj, fiam! Szánts, vess, és ringasd fiaidat. Bizony mondom, nagyobb dolgot művelsz, mint ha megcsontosodsz a harcban, és magtalan öregséged viszed csak a sírba [...] Fogd meg a földet, mert az az ország. Kőd van még, fiam, és azt sem tudjuk, miért harcolunk. Majd eljön annak is az ideje, amikor kelletek, te is meg a fiaid is” (2016: 169).

IVÁNYI MÁRTON PÁL

a társadalmi kommunikáció tudományos fokozatú kutatója, Óbuda

Következik: Az ingovány szilárdsága, 2. rész

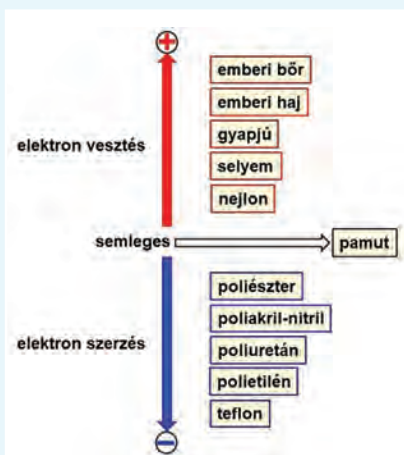
A szerző 2020-ban a Növényi Egészség Éve alkalmából meghirdetett ismeretterjesztő cikkpályázatunkra küldött *A filoxéra mint társadalmi, növényegészségügyi és borágazati kihívás* című pályamunkája a Valóság kategóriában díjazásban részesült.

SZIKRÁZÓ TEXTILEK

Mindannyian ismerjük azt a kellemetlen érzést, amikor a pulóvert levéve szikrák pattognak, kézfogáskor megrázzuk a másik kezét, és a szépen beállított frizura égnek áll egy-egy ruhadarab fel- vagy levétele után. A textíliák elektrosztatikus feltöltődésének okairól, hatásáról és a védekezés lehetőségeiről olvashatnak cikkünkben.

A statikus (dörzs) elektromosságot a súrlódás és az anyagok szétválása hozza létre, triboelektromos generálás során. A triboelektromos kifejezés a görög nyelvből származik, a „tribo” tag jelentése dörzsölni, az „elektros” a borostyán (őskori fák fosszilis gyantája) kifejezésből származik. Az elektrosztatikus jelenségek az eredetileg töltéskiegyenlített, általában szigetelő anyagok szoros egymásra hatására bekövetkező töltésváltozással kapcsolatosak. Ilyen állapotban az egyik testről a másikra töltéshordozók (elektronok) jutnak, így szétválasztás után az elektrontöbbletűek negatív, az elektronthiánnyal rendelkezők pozitív töltést mutatnak.

A szálanyagok döntően kiváló elektromos szigetelők, ezért elterjedt villamosipari alkalmazásuk is. Az ilyen anyagokat, főleg azokat, amelyek fajlagos ellenállása $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ -nél nagyobb, *dielektrikumoknak* nevezik (ezek kevés szabad elektront és mozgékony iont tartalmaznak). A szigetelők fontos jellemzője a permittivitás (dielektromos állandó), amely megadja, hogy hányszorosára nő egy kondenzátor



Néhány anyag triboelektromos tulajdonsága

kapacitása, ha fegyverzetei közé a vákuum helyett ilyen anyag kerül. A kedvező szigetelőképeség ugyanakkor – az anyagminőségtől, felvitt adalékoktól függően – változó mértékű elektrosztatikus feltöltődéssel párosul. Ez hatás nemcsak a szálanyagok feldolgozása (pl. fonás) során, hanem a textiltermékek használatánál is problémákat, kellemetlenségeket okoz. Közismert, hogy az alapállapotú anyagokban levő pozitív és negatív töltések egyensúlyban vannak, nem rendelkeznek kifelé mutató töltésekkel. Amennyiben a szigetelő jellegű anyagokat *dörzsölésnek*, *nyomásnak*, *érintkezésnek* vagy éppen szétválasztásnak teszik ki, úgy a töltések megosztódnak és a két anyag azonos nagyságú, de ellentétes töltést tanúsít. Az elektromos megosztás miatt kialakuló töltésfelesleg rövidebb-hosszabb ideig megmarad. A kölcsönhatáskor keletkező feszültség (ami a nedvességtartalomtól jelentősen függ) befolyásolja a töltésfelhalmozódás mértékét.

Befolyásoló tényezők

Szárazabb légtérben a szálanyagok vezetőképessége kismértékű, ezért a *töltésfelesleg* érvényesül. Nagyobb relatív légnedvesség esetén viszont növekszik a textíliák elektromos vezetőképessége, így a töltéselvezetési tulajdonság fokozódik (a töltésvesztés nagyobb).

A természetes eredetű szálanyagok optimális nedvességtartalmú közegben csekély elektrosztatikus feltöltődést mutatnak, viszont a mesterséges – főleg *szintetikus* – textilipari nyersanyagok a számottevő sztatikus elektromosságot produkálnak. Utóbbi a rendkívül kicsi vezetőképességgel függ össze. Megjegyzendő, hogy 65% relatív légnedvességű légtérben a cellulózsálak fajlagos ellenállása (rezisztivitása) 10^5 – $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$, a gyapjúé körülbelül $10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ (azonban amfoter jellege következtében a feltöltődés nem jelentős), a szintetikus szálaké 10^{10} – $10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$. (Az elektromos ellenállás (más néven térfogat-ellenállás vagy fajlagos elektromos ellenállás) az anyag alapvető specifikus tulajdonsága, amely méri az elektromos ellenállást vagy azt, hogy mennyire ellenáll az elektromos áramnak. Az elektromos ellenállás SI mértékegysége az ohmméter $\Omega \cdot \text{m}$).

A nagy ellenállású szálak erőteljesebben töltődnek fel sztatikus elektromossággal, mint a kisebb ellenállásúak. A zárt szerkezetű, kismértékű vízfelvétellel képes szálanyagokra

Példa az ártalmatlan elektrosztatikus feltöltődésre



műanyag csúszda

szintetikus ruházat

(pl. cellulóz-triacetát, poliészter, poliakril-nitril, polivinil-klorid stb.) főleg a negatív feltöltődés jellemző, a kedvezőbb nedvességfelvevő képességűek (pl. gyapjú, egyes poliamidok stb.) pozitív töltést mutatnak. A szálanyagot felépítő láncmolekulák kémiai anyaga mellett az egyéb jelenlevő vegyületek (szálbevonati anyagok, színezékek, elektrolitok, kikészítési segédanyagok stb.) befolyásoló hatása is számottevő. A színezővegyületek esetenkénti töltésfelesleg-növelő hatása egyértelmű, pl. egyes színezékek magasabb koncentrációjú alkalmazása akár többszörösére növelheti a kelme fehér állapotú feltöltődési képességét.

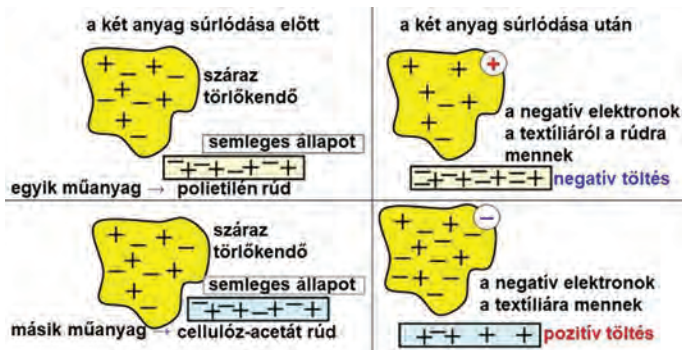
A feltöltődés tehát számos kellemetlen hatással párosulhat a termékek feldolgozása és használata során. Az anyagok egymással történő dörzsölése vagy egymástól való szétválasztása során a különböző előjelű töltések széjjel választhatók. A textilanyagok felületén nem egyenletes a statikus töltés eloszlása, akár pozitív és negatív töltésű területek is előfordulhatnak. A textíliák legnagyobb *töltéssűrűsége* $3,3 \cdot 10^{-9} \text{ C/cm}^2$ alatti ($\text{C} = \text{coulomb}$, az elektromos töltés mértékegysége), azonban ez meghaladja a levegő villamos átvitési télerősségét, ezért következik be a *fényjelenséggel* járó kisülés (a mikroamperes nagyságrendű áramerősség miatt csekély hatást).

A gyártás során a töltésfelesleggel bíró szálak egymást taszítják és borzolódnak, a töltéssel teli anyagraégeket nemkívánatosan elmozdulhatnak, valamint az arra hajlamos kelmek szélbesodródási hajlama fokozódik. A feldolgozási műveletek során bekövetkező elmozdulások számos hiba forrásává válnak. Az szintetikus alapanyagú multifilamentek és kis sodratú filamentfonalak mintegy felfűvődnek (a szálak körüli elektromos mező hatására az ágak szétválva eltávolodnak). A jelentősen feltöltődő nyersanyagú textiltermék a viseléskor fokozottan magához vonzza a szennyezőanyagokat, továbbá az így rákerült idegen szál és fonaldarabokat nehéz eltávolítani. A feltöltődött kelmerlegek erőteljesen egymáshoz tapadnak, az erővel szétválasztott textilfelületek szikrázhatnak. Az elektrosztatikusan aktív, töltésfelesleggel rendelkező textilanyaghoz hozzáérő személyre önmagában *veszélytelen* – ugyanakkor ijesztő hatású – áramütés éri, ebből egyéb veszélyhelyzetek (pl. hirtelen mozdulat), kellemetlenségek származnak.

A feltöltődés kezelése

Az elektrosztatikus feltöltődés megakadályozására és mértékének csökkentésére a gyártóműveletek során a szálanyag és a környező levegő *vezetőképességét* növelni

Töltésmegoszlás két anyag összedörzsölése során



Példa a munka- és védőruházatokra

kell, illetve a szálfelület sűrűlódási tényezőjét célszerű csökkenteni. A jobb vezetés érdekében a környező légtér vezetőképeségét a relatív légnedvesség fokozásával vagy ionizálással növelik. Előbbi klímatisztalással, vagy ennek hiányában légnedvesítő-berendezéssel érhető el, utóbbihoz koronakisülést előidéző berendezés alkalmas. Az elektrosztatikus feltöltődés csökkentése – a vezetőképeség növelése – érdekében már a szintetikus szálak gyártásakor is be lehet avatkozni. Főleg olyan adalékok kerülnek a szálképző anyagba, amelyek kötődnek a polimerlánchoz, és szabadon maradt, funkciós részüket vízmegkötésre alkalmas. A *bikomponens* (kétféle szálképző anyagból) szálváltozatoknál megfelelő vezetőképeségű magot vesz körül a szintetikus polimer rész. A szálakra felvitt fémbevonatok (réz, ezüst stb.) kiváló vezetőképeséget biztosítva fejtenek ki aktív antisztatizálást. A nagy villamosellenállású szálanyagokból készülő fonalak testébe bedolgozott fémfál hatékonyan gátolja a töltésfelesleg kialakulását.

A textiltermék használata során fellépő elektrosztatikus hatások csökkentésére/megakadályozására a szálanyag felületére utólag felvitt *antisztatizáló* készítmények főleg higroszkópos anyagok és elektrolitok keverékei (amelyek a levegőben nem száradnak ki, inkább elfolyósodnak) alkalmasak, amelyek színtelenek, szagtalanok és az egészségre veszélytelenek. Így – a nem mosásálló hatások elérésére – többek között az alkalmas szervesetlen sók (pl. lítium-klorid stb.), sztearát, glicerin, egyes polioxi-etilenglikol-éter vegyületek kerülnek felhasználásra. Amennyiben a lágyító- és antisztatizáló hatás együttes érvényesülése fontos, úgy ásványi- és növényolajokat, és az ezek vezetőképeségét növelő felületaktív anyagokat alkalmaznak. Tartós hatást oldható, polietilén-oxid szegmensket tartalmazó térhálós *poliaminokkal* lehet elérni, mert a polielektrolit mozgékony ellenionja és a víz az optimális elektromos vezetést biztosítja. Lényeges kritérium, hogy a kikészítőszer a szál felületére rakódjon (miután a töltésfelesleg is itt koncentrálódik) és tartósan ott maradjon. Az antisztatikus adalék molekularégeket képez a határfelületen, polárossá teszi felületet. Ez magához vonzza a nedvességet a környezetből, és molekuláris vízréteget biztosít a felületen, így a nedvesség felhalmozódása segít elvezetni a feltöltődést. Amennyiben a tároláskor az idő múlásával a hatást kifejtő vegyület a szál belsejébe vándorol, úgy az antisztatizáló-képesség romlik. Külön megjegyzendő, hogy a cellulózalapú szálanyagok (amelyek a szintetikus szálak melletti keverőkomponensként gyakoriak)

használati tulajdonságait javító térhálósító kikészítések anyagai (*műgyanták* mint szigetelőanyagok) fokozzák a textilanyag elektrosztatikus feltöltődési hajlamát.

Védőruhák, munkaruházatok

Az elektrosztatikusan vezető védő- illetve munkaruházatok a tűz- és robbanásveszélyes (pl. olyan gázelegy közelében, amit szikra begyújthat) területeken, valamint egyes további iparágakban (pl. mikroelektronikai alkatrészgyártás) káros kisülések elkerülésére alkalmasak. Az erre alkalmas textíliák *vezetőképessé* szálak/fonalak bekeverésével készülnek. Olyan kelmeanyagokat állítanak elő, amelyben pl. rácsszerűen elosztva vannak jelen ilyen fonalak.

A gyújtó kisülések elkerülése érdekében az elektrosztatikus töltéseket levezető védőruházatot vezetőképes szálakkal/fonalakkal kiegészített textilanyagokból készítik. Az ilyen védőruházatok esetében csak a külső borítóanyagnál fontos az *antisztatizáló képesség*, a bélések és alöltözetek anyagánál nincs ilyen követelmény. Például a petrokémiai iparban dolgozók, benzinkútkezelők védőruházatánál az elektrosztatikus töltések levezetése mellett lényeges a *lángthatás elleni* védelem is.

Az elektrosztatikus kisülést levezető *tárgyvédő munkaruházat* egy- vagy kétrészes lehet, de mindig alkalmas kell legyen a test, a karok és a lábak befedésére. A munkaruházat anyagának vezetőképes fonalai közvetlenül érintkezzenek az emberi bőrfelülettel (pl. nyaki részen, csuklónál, nadrágszárvégeknél). Az, hogy vezetőképes szálak (például szénszál) van az anyagba beszőve, önmagában nem elégíti ki a védőruházati követelményeket. Többek között fontos, hogy az öltözők a ruházat alsó rétegeit teljesen befedje, továbbá kétrészes védőruhadarab zubbonya annyira fedje a nadrág felső részét, hogy a viselő személy lehajolásakor se forduljon elő fedetlen felület. Az elektrosztatikus kisülés angol elnevezése (Electrostatic Discharge) alapján *ESD-ruházatként* is ismertek.

Problémás padlószőnyeg

A textilanyagú járófelülettel rendelkező padlóburkolatok esetében előtérbe kerül a hatékony antisztatizálás igénye. A padlószőnyeget járáskor, tárgyakkal való érintkezéskor olyan igénybevételek érik, amelyek *töltésmegoszláshoz* vezetnek. Korábban pl. a hagyományos poliamid szálakból képzett járófelületű szőnyegekbe vezetőképes szálak is kerültek, hogy a töltéselvezetés lehetőségét valamennyire biztosítsák. A korszerű, fokozott

Védelmi jelzések



ESD (Electrostatic Discharge)
elektrosztatikus kisülések
elleni védelem



EPA (Electrostatic Protected Area)
ESD védett terület



Padlószőnyeg földelésére példa

biztonsági képességgel tanúsított típusok (pl. számítógépteremben való felhasználáshoz, repülőgépen padlóborításhoz stb.) flórrétegét eleve vezetőképes szálakból alakítják ki. A felületi töltéssűrűsödés érdekében kifejlesztettek olyan bikomponens szálakat, amelyek háromágú, mintegy kiülős magprofilú *szénszálból* és kopásálló szálanyagú köpennyel kialakítva készülnek. Az említett szénszálmag éles hosszirányú végződéseinek vonalai mentén érvényesülő csúcs hatás hatékonyan vesz részt a sztatikus elektromosság - *szikraképződést gátló* - elvezetésében. A feltöltődéssel kapcsolatban megemlítendő, hogy a terem relatív légnedvesség-tartalma fontos befolyásoló tényező (pl. a padlószőnyegen járáskor 10 – 20% páratartalom esetén 35 000 V, 65 – 90% páratartalom esetén 1 500 V feszültséggel kell számolni). A padlószőnyegek antisztatizáló képességét több kategóriába soroltan minősítik. A legegyszerűbb és minimális eredményt elérő változatnál a padlón járó személyt nem érheti 20 000 V-nál nagyobb kisülési feszültség (természetesen a rendkívül kis áramerősség következtében ez a hatás csak kellemetlen, de veszélytelen). A speciális, szigorú kritériumoknak megfelelő változatok sokkal hatékonyabbak. Ezeknél nemcsak a szálak optimális vezetőképesége szükséges, hanem a vezetőképes ragasztók (aktív szénszálak vannak a disperzióban) alkalmazása is lényeges. A burkolat *részszalagos* alátámasztása és bekötése útján tökéletes töltéselvezetést kell megvalósítani. Ilyenek pl. a mikroelektronikai- és gyógyszeripari tiszta helyiségek, ahol az elektrosztatikus feltöltődés elkerülése és a szálló por előfordulásának kizárása alapvető követelmény. Az ilyen termekben az aljzaton lefektetett részszalagot elektromos vezetővel kell csatlakoztatni az *egyen potenciál hálózatba* (EPH). Ennek érdekében az épületen belül minden nagy kiterjedésű fémszerkezetet, csövet bekötnek ebbe a rendszerbe, így csökkentik a veszélyes mértékű (földpotenciál) feszültség kialakulását. Ismeretes, hogy a nulla vezetőt is földelik a villamos hálózat több pontján, azonban az egy helyen becsatlakozó egyenpotenciálú EPH-vezeték nem azonos az érintésvédelmi védővezetékkel.

KUTASI CSABA

ASZÁLY ELLEN MŰHOLDAS TECHNOLÓGIÁVAL

Az éves aszálykár Magyarországon 40 milliárd forintra tehető.

A jelenlegi intenzív globális klímaváltozás a vízkészletek csökkenésével fenyeget, kritikus helyzeteket teremtve a **mezőgazdaságban**. Az Óbudai Egyetem részvételével fejlesztett **WREN (Water Resources in Efficient Networks)** projekt célja egy **olyan valós idejű döntéstámogató rendszer létrehozása, mely aszálykár-megelőzésre és előrejelzésre összpontosít.**

A WREN projekt keretében az Óbudai Egyetem kutatói – együttműködve a COMBIT Számítástechnikai Zrt., a Széchenyi István Egyetem és a C3S Kft. szakembereivel – az aszálykárok megelőzésére és előrejelzésére irányuló technológiák innovációját összekötik egy speciális műhold kifejlesztésével, melynek hasznos teher tervezésében az Egyetem mérnökei szintén aktív szerepet vállalnak. Ez a kezdeményezés nemcsak a mezőgazdasági szektorban okozhat áttörést, hanem az úripári technológiák fejlődésében is új mérföldkövet jelent. Az Óbudai Egyetem ezen

erőfeszítései megmutatják a műszaki innováció és a gyakorlati alkalmazások ötvözésének fontosságát.

A rendszer komplexitása az aszálymonitoring rendszer térbeli és időbeli felbontásának javítását célozza, szenzorok, műholdak és nyílt adat-szolgáltató rendszerek adatainak kombinálásával. A cél egy 50x50 méteres térbeli felbontású aszálymonitoring rendszer kialakítása, amely lényegesen hatékonyabb, mint az eddigieken alapuló rendszerek. A projekt összetevői között szerepel egy speciálisan fejlesztett műhold, numerikus modellek talajnedvesség-tartalommal konvertálására, számítási infrastruktúrával,



valamint a kész eredmények felhasználók felé történő közvetítésére szolgáló webalkalmazás.

Az aszálykár előrejelzése mellett az Óbudai Egyetem mikrorezgések kutatását is elvégzi a WREN műholdon.



A kisműholdas platformok egyik jelentős kihívása a stabilizáló rendszerek által keltett mikrorezgések kompenzálása, amihez az egyetemi szenzortechnikai fejlesztések rendkívül hasznos adatokat szolgáltatnak az űripari szereplők számára. A műholdat előre láthatóan idén indítják útnak az amerikai SpaceX hordozórakétájával.

A fejlesztés egy DSP alapú beágyazott vezérlő kísérleti panel összeállításával kezdődött, mely megvalósította a WREN fedélzeti kommunikáció alap protokoll elemeit (RS422 szintillesztés, UART alapú átvitel, kéréselekek kommunikáció). A kommunikációs tesztekkel párhuzamosan a magyar szakemberek a rezgés elemzésére alkalmas gyorsulás szenzor CHIP-et kerestek. A mérési kísérletek, a fejlesztői előminősítés alapján háromtengelyes MEMS alapú gyorsulás szenzort választottak. Sikeres tesztek követően megtervezték az áramköröket és elkészítették az elvi kapcsolási rajzokat és megtervezték a rendszer szoftver felépítését, meghatározva az egyes feladatokat ellátó szoftver modulok funkcióit és interfészeit. A kódolás hardver közeli *assembly* nyelven történt.

Az első beültetett mérnöki példány hardver megérkezését követően a kísérleti kártyán tesztelt szoftver elemeket átköltöztették a végleges hardverre, kialakították a végleges kommunikációs méreteket és megkezdtek a szoftver finomhangolást. Az előzetes integrációs tesztek az egyetemi fejlesztő csapat a C3S mérnökeivel közösen végezték el.

A rendszer fejlesztése terén fontos szerepük van a földi szenzorállomásoknak, a műholdaknak és nyílt adatszolgáltató rendszereknek, melyek modern térinformatikai, szenzorfüzűs, adatvirtualizációs és mesterséges intelligencia alapú módszerekkel dolgoznak együtt. Az eredmény egy a jelenleginél hatékonyabb aszálymonitoring rendszer, amely felülmúlja a kereskedelmi műholdplatformok mostani lehetőségeit.

A projekt egy másik fontos eleme egy klímaváltozás elleni küzdelmet segítő műholdas adatgyűjtő rendszer kifejlesztése, amely az Óbudai Egyetem Kutató és Innovációs Központja és az AMK Geoinformatikai Intézet közreműködésével valósul meg. A fejlesztés részeként egy olyan *hasznos teher* kártyát hoznak létre, amely integrálható a WREN műholdba. A technikai elvárásokat 2023 szeptemberében kapták meg, és a fejlesztés kiterjedt a szoftveres és beágyazott területekre, elektromos paraméterekre, valamint a műholdba integrálhatóság feltételeinek definiálására. A kísérlet során sikeres tesztek végeztek a gyorsulás szenzorokkal, majd áttervezték az áramköröket és elkészítették a végleges hardvert. Mindez nem csupán egy új technológiai fejlesztés, hanem a klímaváltozás és aszálykár elleni küzdelem hatékony eszköze is. A WREN és a műhold fejlesztése egyértelműen szükséges lépés a mezőgazdaság fenntarthatóságának és az éghajlatváltozás okozta kihívásoknak való hatékonyabb megfelelés érdekében.

(Óbudai Egyetem)



ÚJ UTAK AZ mRNS-KEZELÉSBEN

A COVID-19 elleni mRNS-vakcinák sikere – létező mellékhatások ellenére – óriási érdeklődést váltott ki a technológia iránt, s megfogalmazódott az igény, hogy az eddiginél még több mRNS vakcinát és kezelési formát hozzanak létre a ritka betegségek és fertőzések ellen, egészen a rákbetegségekkel bezárólag.

Mielőtt azonban új mRNS-terápiát alkalmaznánk, meg kell vizsgálni a toxicitást és a megbízhatóságot. A *Nature Reviews Drug Discovery* folyóiratban Mansoor Amiji infektológus több stratégiát is felvázolt: „Azon gondolkodunk, hogyan tegyük biztonságosabbá ezeket a termékeket, és milyen típusú csapdákat érdemes kikerülnünk az mRNS technológia fejlesztése valamint az mRNS-t szállító lipid nanorészecskék használata során” – írta. Ez azért lényeges, mert az mRNS fehérjeszintézis bizonyos fehérjefunkciók elvesztéséhez vezethet, amit összefoglalóan RNS-toxicitásként ismerünk – tette hozzá.

Mint ismeretes, az mRNS-t az teszi izgalmassá, hogy a szervezet sejtjeit olyan fehérjék létrehozására utasítja, amelyek részt vesznek a betegségek kezelésében és a fertőzések megelőzésében. Például a COVID-19 vakcinák esetében ahelyett, hogy legyengült vagy elhalt vírust fecskendeznének be a szervezetbe, az mRNS arra készíti a szervezetet, hogy a vírusból egy darabot készítsen az immunválaszhoz. Így a gyártási idő rendkívüli módon lerövidíthető a hagyományos vakcina kifejlesztéséhez szükséges időhöz képest.

Ugyanakkor a cikk szerint a lipid nanorészecskék zsíros burka, amely mRNS-t juttat a sejtekhez, szintén képes toxicitást kiváltani. A toxicitás egészségügyi kockázata

bizonyos mértékig függ a páciens egészségétől és attól, hogy milyen gyakran történik az mRNS-kezelés. Egy egészséges embernél, akit évente egyszer vagy kétszer oltottak be, kisebb a mellékhatások kockázata, mint azoknál, akik immunhiányosak vagy akiket ismételt beoltanak.

„Ha az mRNS-t egy célhelyre szállítják – mondjuk egy májdaganathoz –, az elvégzi a feladatát” – írta Amiji. „De ha ez az egyensúly eltolódik, akkor a terápia kockázata hatalmasra nőhet” – tette hozzá.

A preklinikai biztonsági tesztelés utolsó lépései gyakran magukban foglalják az egérmodellek és a főemlősök használatát. Viszont nem mindegy, hogy a kísérleteket mekkora populáción végzik el. Amint az a COVID-oltóanyagkísérletekben is megfigyelhető volt, a kísérlet első fázisában nagyon biztonságosnak tűnő vakcinák már toxicitást mutattak akkor, amikor nagyobb populációban adták be azokat.

„A gyógyszeriparban viszont attól rettegnek, hogy kudarcot vallanak, ezért sokszor nem költenek elegendő erőforrást a toxicitási vizsgálatokra. Mert ha sikertelen egy harmadik fázisú klinikai vizsgálat, akkor hatalmas mennyiségű pénz – akár egymilliárd dollár – is elveszhet” – figyelmeztetett Amiji professzor.

SZEGŐ MIKLÓS

PÉNZÜGYI TUDATOSSÁGGAL A KIBERTÁMADÁSOK ELLEN

Hamis banki telefonhívás vagy sms, személyes adat-lopás a közösségi médiában, eladók átverése az online piactereken, hamis online webáruházak – csupán néhány példa a digitális térben elkövetett pénzügyi visszaélésekre. **A kiberbűnözők 2023-ban percenként mintegy 50 ezer forintot loptak el a magyar ügyfelektől, és bár az utóbbi hónapokban jelentősen csökkent az átutalásos kiber csalások száma, még mindig jóval magasabb a két évvel előzőtti bázishoz képest. A Magyar Nemzeti Bank (MNB) szerint további erőfeszítésekre van szükség, mert egyetlen sikeres bűnözői akció is hatalmas anyagi károkat tud okozni.**



A digitalizáció révén egyre hangsúlyosabbá válik az elektronikus pénzforgalom és a hazai pénzügyi rendszer európai összevetésben is rendkívül biztonságosnak számít. A fizetési infrastruktúra fejlődésével párhuzamosan azonban a sikeres visszaélések száma és aránya is növekszik. A digitális pénzügyi bűnözők elsősorban a fogyasztók érzelmi manipulálásával, illetve megtévesztésével támadnak. Bárki célponttá válhat, de különösen veszélyeztetettek azok, akik nem tudnak lépést tartani a digitalizáció rohamos fejlődésével, illetve a kibertérben megjelenő kockázatok kezelésével.

A bűnözők egyre fondoratosabb módszereket alkalmaznak annak érdekében, hogy hozzáférjenek az ügyfelek adataihoz, amellyel akár bankszámlát nyithatnak, telefonelőfizetést vásárolhatnak, sőt, hitelt is felvehetnek. Az adathalászat, a kecsegtető ajánlatok, vagy éppen sürgetés, nyomásgyakorlás útján megszerzett érzékeny banki adatok felhasználásával komoly anyagi veszteséget tudnak okozni a fogyasztóknak. 2023 utolsó negyedében közel 6 milliárd forintot loptak el kiberbűnözők átutalásos csalással.

A Magyar Nemzeti Bank (MNB) kiemelt feladatának tekinti, hogy erősítse az ügyfelek pénzügyi tudatosságát, hogy azok felkészültek legyenek az online térben megjelenő veszélyekkel kapcsolatban. Éppen ezért az MNB és a védekezésben szintén érintett szervezetek 2022 őszén elindították KiberPajzs elnevezésű projektjüket, hogy közös erővel lépjenek fel a digitális pénzügyi visszaélések ellen.

A körültekintés és az alapismeretek védelmet nyújtanak a pénzügyekben

A KiberPajzs program egyik legfontosabb célja a tájékoztatás, az edukáció, az ügyfelek és a felhasználók figyelmének felhívása az online tér pénzügyi biztonságot veszélyeztető kockázataira. A program kiemelten figyel a fiatalokra, és a fokozottan kiszolgáltatott társadalmi



csoportokra, például az idősekre. A magánszemélyek mellett megelőző jellegű üzeneteket fogalmaz meg a kis- és középvállalati, illetve az egyéb céges ügyfelek felé is.

Az együttműködés eredményeként többek között létrejött a kiberpajzs.hu honlap, valamint az MNB kiber csalások kiszűrésére ajánlást fogalmazott meg a bankok felé is. Azonban a legfontosabb minden esetben a rendőrség és a bankok értesítése: az ügyfelek azonnal jeleítsék be, ha csalás áldozatául estek.

Mivel a kiber csalók továbbra is rendkívül változatos módon támadják az ügyfeleket, folytatni kell a bűnözők elleni harcot. A KiberPajzs projekt résztvevői ezért saját felületeiken a csalástípusok felismerésére, elhárítására összpontosítanak. Bemutatják a főbb csalási formákat, így az adathalászat különböző változatait, a hamis banki hívásokat vagy sms-eket, a meghamisított banki weboldalakat, a hamis tranzakciók jóváhagyási formáit, a csaló befektetési, vagy egyéb online ajánlatokat, illetve a közösségi média segítségével történő személyes adat-lopásokat.

További információkért látogasson el a Magyar Nemzeti Bank által működtetett KiberPajzs honlapra.

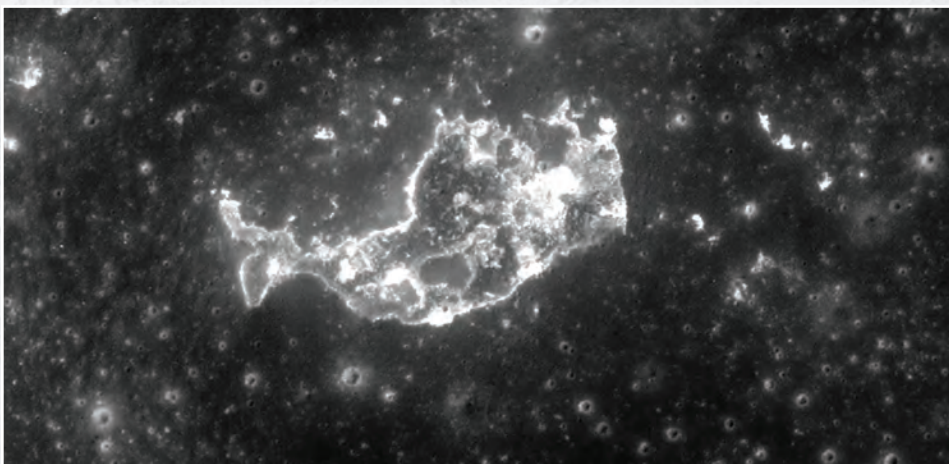
MNB

KÁTYÚK A HOLDON

A Holdra visszatérő amerikaiak egyik új szondájának célpontja Ina, egy különleges kaldera, amelyben valami szokatlan történt. Hasonló kaldera nincs még egy a Naprendszer ismert felszínein.

A terv szerint a marskutató mintáját követő DIMPLE („gödröcske”) nevű rover fogja megvizsgálni és meghatározni a Holdon talált kőzetek korát (a DIMPLE rövidítést a *Dating an Irregular Mare Patch with a Lunar Explorer* – Szabálytalan marefolt kormeghatározás holdi felfedezővel szóhalmoz megalkotásával sikerült kihozni). Miért ennyire fontos ez a kaldera, hogy célpontja lenne az első nyugati gyártmányú automatikus holdrovernek?

Az 3 kilométer széles Ina kalderát 1972-ben fedezte föl Ewen Whitaker brit holdkutató csillagász az Apollo-15 Hold körüli pályáról fotózott képein. Egyből világossá vált, hogy egy különleges formát találtak, úgyhogy az utolsó emberes holdi küldetésbe be is illesztették programként az alakzat szabad szemes megfigyelését. A Hold körül keringő űrhajósok többször is elrepültek fölötté, és leírták, hogy a kaldera bemélyed, benne huplik vannak, és kékes árnyalatú. Néhány évvel később hasonló szerkezetű, de sokkal kisebb méretű alakzatokat is azonosítottak a Lunar Orbiter akkor már 10 éve készült nagyfelbontású képein. Hasonlóságuk miatt a kutatók felvetették, hogy az Ina kaldera és az apró, szabálytalan alakzatok hasonló módon keletkezhettek. A 2000-es évek végén az indiai Csandraján-1 szonda spektrális mérései megerősítették, hogy az Apollo-17 űrhajója, Ronald E. Evans jól látja a színüket: az alakzat tényleg kékes színű. A 2010-es években pedig immár az egész Holdat nagy felbontással fényképező amerikai Lunar Reconnaissance Orbiter Camera (LROC) képein indult el ezeknek a foltoknak a felkutatása, és a holdtengereket pixelről pixelre



A Bálina nevű kátyúfolt a Holdon magas napállásnál (telihold idején)

(FORRÁS: LROC NAC)

átkutató planetológusok máig több mint 80 ilyen foltcsoportot találtak. Az eddigi legnagyobb katalógust Sarah E. Braden állította össze az Arizonai Állami Egyetemen írt doktori disszertációja részeként. Ő alkotta meg 2013-ban mai elnevezésüket (Irregular Mare Patch, azaz „szabálytalan marefolt”). Leginkább egy jól kifejtett útkátyúhoz lehet őket hasonlítani: hirtelen bemélyednek, formailag változatos körvonaliak, felszínük egyenetlen, világos foltjuk élesen elüt a környező terület jellemzően sötét színétől, és új elméletünk szerint idővel növekednek is. Az évtizedek során sokféle elmélet született arra, hogy mik lehetnek ezek az alakzatok.

A „kátyúfoltok” térképezésébe annak kapcsán szálltak be magyar kutatók, hogy egy cseh űrkutatással foglalkozó cég vezetésével egy európai kutatócsoport pályázatot adott be azzal a céllal, hogy a foltokat egy Hold körül keringő szondáról figyelhessük meg. A pályázat előkészítéseként meg kellett határozni, hogy a holdszonda mely foltokat figyelje

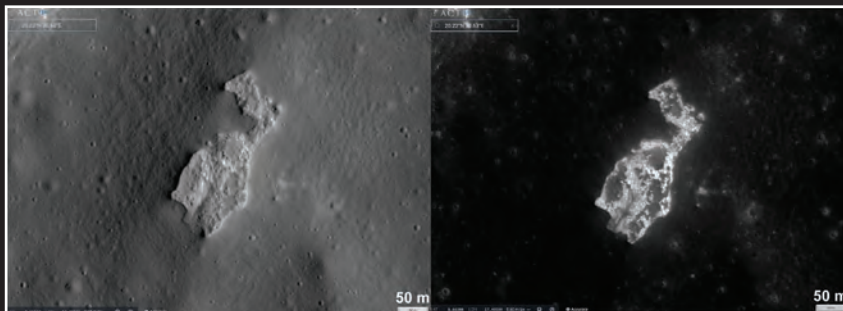
meg közelről. A szonda célja, hogy a marefoltok geológiai jellemzőit vizsgálja, valamint, hogy a marefoltoknál felszín alatti alagutakat, üregeket keressen, amelyek egy jövőbeli emberes bázis helyszínéül is szolgálhatnak.

A részletes térképezés során kiderült, hogy a foltok nem egyedileg fordulnak elő, hanem csoportosan. Ami térképezés közben derült ki: a foltok csoportjai szabályos alakzatot mutatnak. Ez azt jelenti, hogy a „kátyúk” nem véletlenszerűen jönnek létre, hanem valamilyen felszín alatti geológiai szerkezet határozhatja meg helyüket. Ebből pedig már következtetni lehet kialakulásukra.

A foltok különös ismertetőjegye (egyik fő azonosítási kritériuma), hogy fényesek. A holdfelszínen található törmelékréteg normál esetben meglehetősen sötét: szénpor sötétségű (a Hold „fényes” korongja is megtévesztő). A Holdon általában ott fényes egy felület, ahol új, frissen felszínre került anyag borítja. A holdi viszonyok

között ugyanis sok mozgás nem történik a felszínen, viszont lassan besötétednek a felszíni kőzetszemcsék. Így fakulnak ki például a kráterek sugársávjai több száz millió év alatt. A mare-foltok mind fényesek, nincsenek sötét „kátyúk”. Ebből arra lehet következtetni, hogy ezek a foltok mind a közelmúltban keletkeztek. Az Ina kaldera messze a legnagyobb ilyen alakzat, és a többiek is jellemzően valamilyen vulkáni szerkezethez kapcsolódnak. Eszerint vulkáni működéssel kapcsolatos a Hold kátyúsodása. Márpedig a Hold hőtörténetét alapul véve ez nagyjából lehetetlen, a közelmúltra a Hold már kihűlt, nincs aktivitás a felszínén. További ellentmondás, hogy ennek a felszínformának a fényességüket alapul véve csak fiatal képviselői vannak. A vulkanizmus időben visszafelé egyre erőteljesebb, tehát egy vulkáni formánál meglepő, hogy nagy tömegben csak akkor jelentkezik, amikor már kihűlt az égitest.

Az ellentmondás föloldására többféle elmélet született. Az egyik szerint az, hogy a felszín fiatal, még nem jelenti azt, hogy az alakzat is fiatal. A kátyúk folyamatosan megújulnak (ezt ismerjük), és időről időre újjászíületik aljzatuk, még hozzá beszakadással, vagy úgy, hogy a regolit (kőzettörmelék) lassan, de folyamatosan elszívárog a felszín alatti résekbe, pórusokba. Az alakzat



Holdkátyú alacsony és magas napállásnál. Utóbbi esetben árnyék nem látszik, ehelyett az eltérő kőzetek különbségei mutatkoznak meg. (LROC NAC FELVÉTEL)

keletkezésének kulcsa az, hogy a mélyben olyan vulkáni lávaréteg van, ami lyukacsos, több benne a pórus, mint a láva. A buborékos lávából gázkitöréssel vagy az üreges lávába beszakadással keletkezhetnek a kátyúk az elméletek szerint. Ilyen porózus, azaz sok gázbuborékot tartalmazó láva jellemző lehet a vulkáni tevékenység legvégén. Mind a két magyarázat alkalmas arra, hogy a szerkezetek egységesen fiatal korát megmagyarázza.

Hogy az elmélet igaz-e, a felszín alatti rétegek vizsgálatával lehet igazolni: a mélybe hatoló radarmérésből létrehozott kép feltárhajta, hogy valóban lyukacsos-e a kőzet a foltok alatt; a helyszínen végzett (például roveres) radiometrikus kormeghatározással pedig datálhatók a lavakőzetek (a '70-es években még vissza kellett hozni a Földre ehhez a holdkőzeteket).

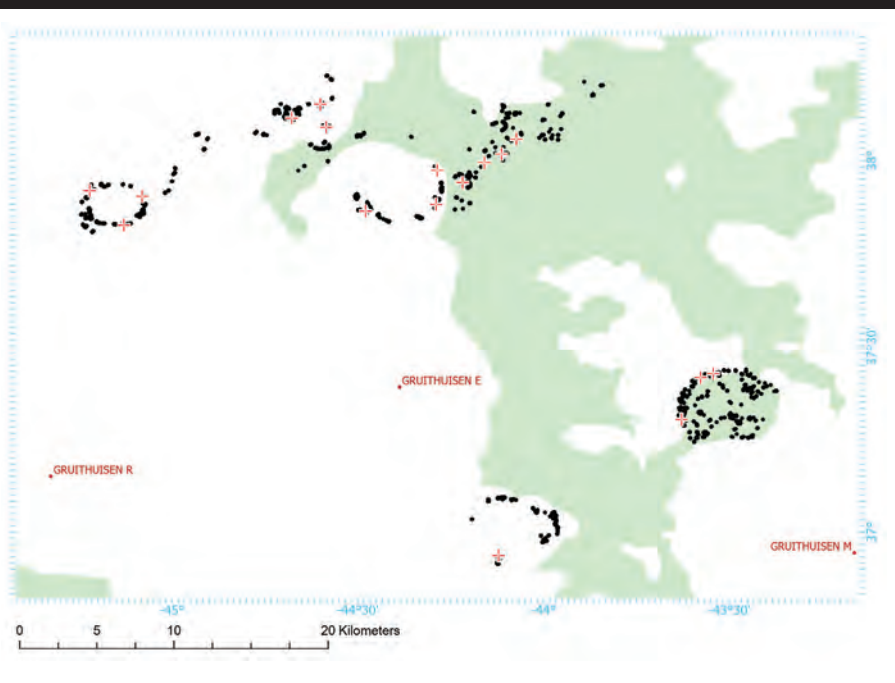
A most feltérképezett kátyúk jó része vonalasan vagy körkörösben helyezkedik el egymás mellett, ami arra utal, hogy a felszín ezekben a vonalakban metszi a mélyben lévő porózus lávaréteget, itt a legvékonyabb fölötté a regolit. A folyamatos megújulás nemcsak lefelé mélyüléssel történhet, hanem hátravágódással is, amikor a gödör meredek fala például holdrengetgés hatására beszakad, leomlik.

Ezek azonban csak elméletek, igazolásukhoz helyszíni vizsgálat szükséges. Egyelőre kátyúkból csak a Hold innenső oldalán találtak példányokat, holott a túloldalon is vannak mare területek. A Merkúr krátereiben is vannak hasonló, de lényegesen nagyobb üregek, de más égitesten még nem találtak ezekhez hasonló, kátyúszerű alakzatokat. Talán a vulkanikus Io még szóba jöhet, bár ott a vulkanizmus él és virul, viszont a felszínről még nincs olyan felbontású térkép, amin ezek a 100 méter körüli alakzatok láthatóak lennének (a térképezésre 0,5–1 méter/pixel felbontású képek alkalmasak).

Az európai projekt nem az Ina-t célozza, különösen, mivel a végső fázisban a szonda becsapódna valamelyik kátyúba, és a felvert anyagot spektrálisan elemezve következtetne összetételére és szerkezetére. Az Ina egyedi alakzat a Holdon, így ha természetvédelmi törvény nem is védi, a kutatók sem akarják elpusztítani egy ilyen becsapódási kísérlettel. Az ötlet azonban jó arra, hogy felhívja a figyelmet, hogy a Hold különleges természeti értékei, egyedülálló geológiai szerkezetei is megérdemlik a védelmet, hogy a jövő kutatói is megvizsgálhassák – vagy csak egyszerűen, hogy ne pusztítsuk el azokat egy sok citációval kecsegtető szakcikk kedvéért.

HARGITAI HENRIK

Egy részlet holdi kátyúkkal: a piros keresztek a korábban ismert foltok helyei (Braden 2013), a feketék a magyar-cseh térképezés eredményei. A kör alakú mintázat minden esetben egy becsapódásos kráter belső peremét követi. A piros nevek kráterek elnevezései. A zöld területet mare láva borítja, a fehér felföldi (terra) terület.



1

élet GALÉRIA

ÉLET ÉS TUDOMÁNY KÉPEKBEN

A képek együtt olykor többet jelentenek, mint külön-külön. A Galériánkba beküldött képeket böngészve sokszor elgondolkodom: olyan egymásra rímelő témákat, fotókat, beállításokat találok, amelyekben van valami közös. Valami olyan, ami első látásra talán fel sem tűnik, és amit - természetesen - az egymásról nem tudó fotósok sem gondoltak képükről. Ahogy a fotósnak, a szerkesztőnek is szárnyal a fantáziája - megihleti a sok gyönyörű kép, amit hétről-hétre küldenek olvasóink a lapba. Ezúton is köszönöm ezeket a küldeményeket - és az örömet is, amelyet szépségükkel, különlegességükkel rendre okoznak. Remélem, az olvasók is átérzik ezt az örömet, a természet színeit, illatait, hangulatát a kéthetente jelentkező rovat oldalain látható fényképeket nézegetve. És talán az emlegetett párhuzamokat sem nehéz ezúttal ezen képek között felfedezniük. Az első két fotón természetesen a gyöngy a közös, de a többi páros kapcsolatát sem nehéz kitalálni, amelynek segítségével láncba, de legalább párba lehet rendezni őket...

P. B.

2





1. Horváth Miklós: Már nyílik a gyöngyvirág is. Hetekkel előrébb jár a természet.

2. Sovány Tamás: Buborékgyöngyök. Elbűvölt a látvány ahogy a vízben álló növény levelén buborékgyöngyök képződnek.

3. Hatlaczki Gábor: Pillangóélet szép élet — még másfél szárnyal is. Vidáman repkedett, levélről levélre ült le napozni. A szárnya alá bemászott bodobácsot is eltűrte. Találgat az ember, vajon madár vagy más ellensége okozta-e a sérülését? (Nappali pávaszem, *Nymphalis io* és verőköltő bodobács, *Pyrrhocoris apterus* Németországban, Bestensee falu erdeje szélén.)

4. ifj. Kóta Róbert: Tarkalepke a tarka pettyes kosboron, mondhatni, két tarka találkozása...

5. Szántói Zoltán: Macskaköves burkolat. A sümegi Püspöki palota bejárata előtt kisméretű, kocka formájú bazaltköveket szorosan rakták egymás mellé szépen ívelve, így a mintázat nagyszerű látványt nyújt.

6. Szántói Zoltán: Birsszirmok. A most virágzó birsünkről a virágok fehér szirmai szinte hóesésként hullottak alá, beborítva a talajt. Miután a birs bőventermő, rengeteg virága van a fának, így a mi kertünkben lévőnek is. A mi fánkknak szép hófehér virágai vannak, de más birsfajtáknak rózsaszín is lehet. A virágok ötszirmúak, így a szélben sok tudott lehullani.

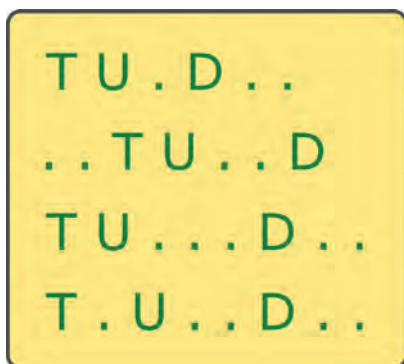




Fejtörő rovatunk feladványai Olvasóink általános feladatmegoldó képességét teszik próbára. A kérdések tetszőleges sorrendben oldhatók meg, nem épülnek egymásra, mindegyik más és más készség fejlesztésére vagy tesztelésére alkalmas. Jó töprengést, briliáns ötleteket, eredményes gondolkodást kívánunk!

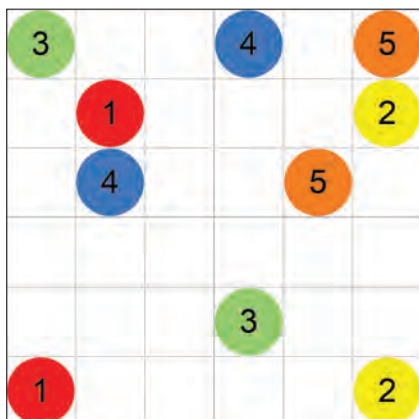
1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Egészítse ki a szótöredékeket értelmes szavakká!



2. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

Kösse össze az azonos színű köröket úgy, hogy az összekötő vonalak ne keresztezzék egymást! A vonalaknak valamennyi üres cellán át kell haladniuk. Haladhatnak egyenesen vagy 90 fokkal elfordulva.



Az előző számunkban megjelent fejtörők megoldásai

1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Megoldás: **C**

(A számsorozat kígyóvonalban halad, soronként balról jobbra, majd jobbról balra. Tagjai pedig felváltva 3-mal és 5-tel növekednek.)

2. fejtörő – Feleki Zoltán feladványa

Megoldás: **3. Máj**

(A szavak végére us-t írva ugyancsak értelmes szavakat kapunk: ÁRus, KAPus, TRÓNus, PASSZus, PÓRus, AKTus, MÁJus.)

3. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

Megoldás:

1	5	2	6	4	3
4	6	5	1	3	2
3	1	4	2	5	6
2	3	6	5	1	4
5	2	3	4	6	1
6	4	1	3	2	5

3. fejtörő – Csík Csaba feladványa

Töröljön annyi számot a táblázatból, hogy a kihúzatlan számok összege minden sorban és oszlopban pontosan egyezzen meg a táblázatban kívül látható számmal!

4	2	6	7	9	19
5	2	6	7	4	14
1	3	7	3	6	17
4	3	2	4	8	14
9	2	5	4	5	18
23	5	20	11	23	

A Mózes-illúzió

Hány állatot vitt fel minden fajból Mózes a bárkára? – Ha a kedves Olvasó netán azt válaszolta magában, hogy kettőt, akkor bizony beugrott... A bárkát ugyanis nem Mózes építette, hanem Noé. Ezt mindenki jól tudja, és ez arra utal, hogy nem a tudásunk hézagai miatt siklunk el az utólag már nyilvánvalónak látszó tévedések fölött, hanem valamilyen lélektani folyamat áll a háttérben. A pszichológia a fentebb idézett cseles kérdésre utalva a jelenséget *Mózes-illúzió*nak nevezi. Ha megpróbáljuk megállapítani, melyek azok a tévedések, melyek észrevétlenek maradnak, megállapíthatjuk, hogy a Mózes-illúzió akkor jelentkezik, amikor egy mondatban olyan hibás adat szerepel, mely jelentésében vagy hangalakjában hasonló a helyes információhoz, és nem ez az elem áll a közlés fókuszában. Ha a beugrató mondatok megfelelnek a feltételeknek, nagyjából az esetek egyharmadában nem észleljük a tévedést.

Meredith Shafto és Donald G. Mackay 2000-ben számolt be arról a kutatásról, melyben e két tényező – az alaki és a jelentésbeli hasonlóság – hatását vizsgálták. Egyik kísérletükben a beugrató kérdés ez volt: *Melyek voltak azok a híres szavak, melyeket Louis Armstrong mondott, amikor először a Holdra lépett?* A Mózes-illúzió ezúttal is tapasztalható volt, a kísérlet résztvevőinek egy részét megtévesztette a vezetéknevek azonossága: nem vették észre a hibát, mármint azt, hogy nem Louis, hanem Neil Armstrong járt a Holdon. A nevek hangzása itt egyezett, azonban a két személyhez kapcsolódó asszociációs kör nem, hiszen egyikük űrhajós, a másikuk jazz-zenész volt. Shafto és Mackay a következő kísérletben fokozta a hasonlóságot, és két azonos családnevű volt amerikai elnök – Lyndon Johnson és Andrew Johnson – nevét cserélte fel. Ekkor, a kutatók szóhasználatával élve, „mega” Mózes-illúzió jelentkezett, vagyis a résztvevők nagyon nagy arányban siklottak el a hiba fölött. Ebből a kutatók arra következtettek, hogy minél nagyobb átfedést mutat a hibás személynév vagy fogalom a helyes adattal, annál könnyebben csúszik át az ellenőrzés rostáján.

Egy 2017-ben publikált kísérletben Lise Abrams és Danielle K. Davis azt is kimutatta, hogy az átfedésben levő információknak nem feltétlenül kell nyelvi jellegűeknek lenniük, lehetnek akár *vizuálisak* is. A kísérlet a 2010-ben bemutatott, *Fekete hattyú* című filmhez kapcsolódott, melynek főszerepéért Natalie Portmant Oscar-díjjal jutalmazták. A kérdés helyesen így hangzott volna: *Melyik filmen játszott*



Isten ments (SZÜCS ÉDUA RAJZA)

Natalie Portman balett-táncosnő, aki lassanként elveszti a józan esztét? A kutatók azonban Portman nevét három változatban is kicserélték, az egyik esetben Keira Knightley, a másikban Amy Adams, a harmadikban Marija Sarapova nevét írták be helyette. Nos, a legtöbben akkor siklottak el a tévedés fölött, amikor a mondatban Keira Knightley neve szerepelt. Ő ugyanis színész, és hasonlít Natalie Portmanre. Amy Adams szintén színész, de külsőre jelentősen eltér Portmantól, Sarapova pedig nem is színész, hanem sportoló. Ha tehát egy téves információ helytel-közzel ugyanazokat az eltárolt elemeket aktiválja a tudatunkban, melyeket a helyes adat is mozgósítana, hajlamosak vagyunk feltételezni, hogy minden rendben van. Vagyis igazolható, hogy az ilyen felületességeink nem feltétlenül a tudásunk hiányosságait jelzik, hanem az információfeldolgozás gazdaságos működését: nem érdemes mindennek az ellenőrzésére extra figyelmet és szellemi energiát fordítani, mert ha ezt tennénk, sosem érnénk a végére semminek a mindennapokban.

Ebből következik, hogy a Mózes-illúzió csökkenthető, ha valami miatt különösen odafigyelünk az információra. Kimutatták, hogy ha a híres kérdésben a **MÓZES** szót csupa nagybetűvel írják, ritkábban ugranak be az emberek a cselnek. Sőt, ha például ezt a kérdést: *Melyik ország fővárosa Isztambul?*, nehezen olvasható betűtípussal írják, úgy, hogy minden szót silabizálni kelljen, kevesebben vágják rá, hogy Törökországé. Hiszen jól tudjuk, hogy a főváros Ankara. És ha nem tudunk száguldani az olvasással, akkor lesz időnk, hogy ez eszünkbe is jusson.

MANNHARDT ANDRÁS

ÉLET és 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)

TRÜKKÖK AZ ELME SZOLGÁLATÁBAN

Noha az idegtudósok általában az idegsejtek aktivitására fókuszálnak, néhány új eredmény arra hívja fel a figyelmet, hogy a biológiai összetettség teljes spektruma húzódik meg a kogníció és a viselkedés mögött.

Az agyműködés komplexitásának alapja az az elképesztő biológiai szervezettség, amirez foghatót még alig fedezett fel az ember. Ez a bonyolultság akár bénítólag is hathatna a tudósokra, ám jellemzőbb, hogy kényelmes egyszerűsítések révén próbálják elviselhetővé változtatni az agy rejtelmait. Időről időre azonban megjelenik egy-egy eredmény, ami emlékeztet az emberi agy összetettségére. Ezúttal két ilyen eredmény is megjelent a *Nature* folyóirat lapjain. Az egyik arra világítot rá, hogy a gliasejteknek fontos szerepük van az idegsejtek közti kommunikáció finomhangolásában. A másik szerint az emlékek kódolása során sérülhet egyes idegsejtek DNS-e és ez fontos lehet az emlékek megtartása szempontjából.

Így működik az idegrendszer

A modern agykutatás egyik alapgon dolata, hogy az idegrendszert felépítő idegsejtek elektromos jelek által történő kommunikációja áll az elme működése hátterében. Ez az elképzelés természetesen nem a semmiből jött, fontos felfedezések sokasága formálta az idők során. Az egyik legfontosabb, hogy az idegrendszer sejtekből épül fel. Ezt a felfedezést *Santiago Ramón y Cajal* vizsgálatainak köszönhető, aki mikroszkópja segítségével figyelte meg az idegrendszer apró részleteit. Kutatásait 1906-ban díjazták a Fiziológiai és orvostudományi Nobel-díjjal, azóta pedig idegtudósok generációi tartják a terület kiemelkedő alakjának.



Henry Molaison portréja, a műtét előtti évből
(FORRÁS: WIKIMEDIA COMMONS)

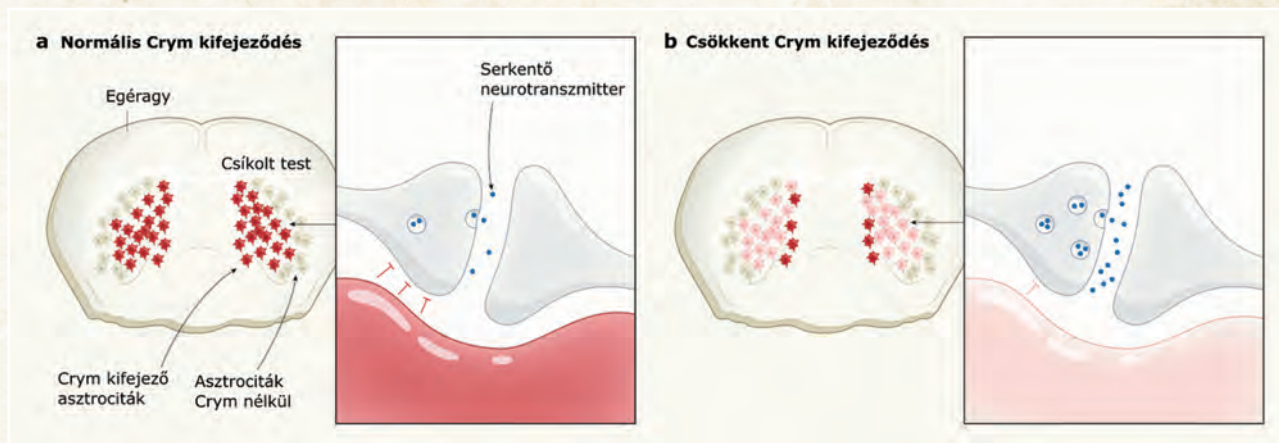
Az, hogy az idegrendszerben elektromos jelek alakulnak ki és terjednek lényegében a XIX. században derült ki, ám a folyamat számos részlete már csak a XX. században tisztázódott. Az idegsejtek ágas-bogas kuszaságában az elektromos jelek jól meghatározható útvonalakon terjednek sejtről sejtre és így például izmok összehúzó dását eredményezik, vagy éppen a retinát érő fény nyomán aktiválnak az agy mélyén lévő idegsejteket. A XX. század idegtudománya egyértelműen ezekre a gondolatokra építkezett. Rengeteg kutatás jelent meg, amelyek a lehető legpontosabban igyekeztek feltárni, hogy milyen idegsejthálózatok aktiválódnak egy-egy mentális folyamat eredményeképp.

Ezek a vizsgálatok számtalan fontos eredményt hoztak. Többek között kiderült, hogy a szokásformálás hátterében a csikolt testnek nevezett agyterület áll. Ahogy az ember egyre többször ismételi egy bizonyos

cselekvéssort, az ezt kiváltó neurális aktivitási mintázat egyre mélyebben bevéődik a csikolt test hálózataiba és idővel már szükségtelenné válik a létrehozásukhoz azoknak az agyterületeknek a tevékenysége, amelyek a nagy odafigyelést igénylő akciók során dolgoznak. Egy másik érdekes tény, hogy a hippocampusznak nevezett agyterület központi szerepet játszik az emlékek kódolásában. Ismert ugyanis, hogy a terület eltávolítása súlyos emlékezeti zavarhoz vezet: a páciens képtelen új emlékeket létrehozni a beavatkozás után.

Szokások és asztrociták

Egy amerikai kutatócsoport a Crym génnel foglalkozott. A gén termékét (μ -krisztallin) már az ötvenes években leírták ám hosszú időn keresztül nem derült ki, hogy fontosabb szerepe van az agy működésében. A 2000-es években azonban megjelentek olyan tanulmányok, melyek a kényszeres-rögeszmés zavarhoz (*obsessive-compulsive disorder – OCD*), illetve a Huntington-kórhoz kötötték a fehérjét. Mivel a mind az OCD, mind a Huntington-kór esetében felvetődik a csikolt test involváltsága, a kutatók azzal kezdték vizsgálatukat, hogy alaposabban felferték a μ -krisztallin kifejeződését ezen a területen. A vizsgálatoknak köszönhetően kiderült, hogy a μ -krisztallin az asztrocitákban fejeződik ki nagy mennyiségben és nem az idegsejtekben. Az asztrocita a gliasejtek csoportjának egyik képviselője.



A μ -krisztallint kódoló Cym gén kifejeződése a csíktest asztrocitáiban befolyásolja a serkentő sejtkapcsolatok működését és ezen keresztül hatással van a viselkedésre is (FORRÁS: KRUYER, 2024 – NATURE)

A gliasejtek az idegsejtekkel együtt alkotják az idegszövetet. Elnevezésük abból a gondolatból származik, hogy ezek a sejtek összeragasztják az idegsejteket, kitöltik közöttük a teret. Időközben persze kiderült, hogy ettől jóval komolyabb szerepük van az idegrendszer működésében és az új kutatás is épp ezt mutatja.

A kutatók arról számoltak be, hogy a μ -krisztallin kifejeződés mértékének lecsökkentése hatására a kísérleti állatoknál perszeveráció jelentkezett. A perszeveráció valamilyen cselekvés vagy gondolat ismételtetésére utal, a kísérleti állatoknál pedig a tisztálkodással, vagy éppen az ismerős tárgyak felderítésével töltött idő fokozódásában nyilvánul meg. További vizsgálatok segítségével a kutatók azt is kiderítették, hogy az asztrociták a μ -krisztallin révén moderálják a serkentő idegsejtkapcsolatokat a csíktestben, így a fehérje kifejeződésének gátlásával egyenértékű az itt lévő idegsejtek aktivitásának gátlása.

Az új eredmény talán segíthet az OCD és a Huntington-kór kezelésében, bár ehhez még többet kell megtudni a perszeveráció és a μ -krisztallin kapcsolatáról.

Emlékezet és DNS-károsodás

Egy nemzetközi kutatócsoport az emlékezet neurális alapjait vizsgálta. Ehhez a kutatók egerek hippocampusára fókuszáltak, ugyanis azt már számtalan korábbi vizsgálat támasztotta alá, hogy ez a terület központi szerepet játszik az emlékek kialakulásában. Az elmúlt években az is kiderült, hogy milyen molekuláris változások kísérik az új emlékek létrejöttét a hippocampus sejtjeinek szintjén. Az emlék kódolását követő első két napban egy sor olyan fehérje fejeződik ki, melyek a sejtek közötti kommunikációt befolyásolják. Ez összhangban van azzal a gondolattal, hogy az új emlékek létrejöttéhez lényegében új hálózati viszonyok kialakulása

szükséges, ami az idegrendszerben a sejtkapcsolatok erejének megváltozása révén következhet be.

A kutatócsoport ezúttal azt térképezte fel, hogy milyen változások következnek be a hippocampus sejtjeiben 4 nappal egy helyszín megismerése után. Azt találták, hogy egy sor olyan gén kifejeződése fokozódik, melyeknek az immunválasz létrejöttében van szerepe. A kutatók egy sor kísérlet révén fedték fel, hogy a sejtekben feltehetőleg DNS károsodás alakul ki, ami végső soron szükséges a maradandó emléknym létrejöttéhez.

A szakértők szerint ebben az a logika, hogy mind az immunrendszer, mind az emlékezetért felelős agyterületek működésének központi eleme a sejt állapotában bekövetkező változás. Ez a változás intenzív átalakításokat igényel a sejtmagban, aminek az itt található DNS károsodása járulékos következménye. Ez azonban szignálként szolgál olyan folyamatoknak, amelyek az állapotváltozás lenyomatának megőrzését teszik lehetővé.

Összességében tehát a két új vizsgálat új biológiai folyamatokat fedett fel a repetitív viselkedés és az emlékezet hátterében. Ezek az eredmények jól illusztrálják, hogy mekkora összetettséggel áll szemben az, aki az agy megértésével próbálkozik.

REICHARDT RICHÁRD

A HIPPOKAMPUSZ ÉS AZ EMLÉKEK KIALAKULÁSA

Az 1950-es években az akkor 27 éves Henry Molaison súlyos epilepsiában szenvedett, nagyjából félóránként jelentkezett nála roham. Orvosa, William B. Scoville, felvette egy kísérleti jellegű műtét beavatkozás lehetőségét, mellyel végül eltávolították a rohamok kiindulópontjaként szolgáló hippocampuszt az agy mindkét oldalán. Noha Molaison rohamainak gyakorisága drasztikusan lecsökkent egy váratlan mellékhatás is megfigyelhető volt nála: nem tudott új eseményeket megjegyezni. Ez a klasszikus eset vetette fel, hogy a hippocampusz az agy azon területe, amely az új emléknymok létrehozásában kulcsszerepet játszik.

A KAPTÁRELHAGYÁS REJTÉLYE

Új jelenség fenyegeti a méhpopulációt világszerte. Az úgynevezett kaptárelhagyás nemcsak a méz-termesztés szempontjából okoz károkat, hanem az ökoszisztémára is súlyosan kihat. Mit tehetnek ez ellen a méhészek, és mit tehet a tudomány? Rövid írásunkban ezekre a kérdésekre adunk választ.

Kaptárelhagyásnak (angolul *colony collapse disorder*, röviden CCD) nevezik az új aggasztó jelenséget, amely a méhkolóniák összeomlásához vezet, és amely a világon mindenhol veszélyezteti a méhek életben maradását. Márpedig ezek a rovarok mint az egyik legfontosabb beporzók kritikus szerepet játszanak az ökoszisztéma fenntartásában és a mezőgazdasági termelésben, éppen ezért fontos, hogy a méhészek megoldást találjanak az egyre gyakoribb kaptárelhagyásra, amikor is a méhek hirtelen elhagyják kaptárukat, maguk mögött hagyva a királynőt és az ivadékokat. Egy vezető méhész szerint a CCD valószínűleg a növényvédő szerek méhekre gyakorolt káros hatása, valamint túlzott használata miatt alakulhatott ki a közelmúltban.

A kaptárelhagyást a rovarok összezavarodása okozza, ugyanis a talajvízben és a növényekben felhalmozódott növényvédő szerek károsan hatnak a méhek idegrendszerére, ezáltal a tájékozódó képességükre is. Valószínűsíthető, hogy ezen egyszerű oknál fogva képtelenek hazatalálni a kaptárba. Egyszerű megoldásnak tűnhet, hogy a méhészek az érintetlen természetben helyezték le a kaptárokat, ahol a rovarok semmilyen növényvédő szerrel nem érintkeznek, és bár ez nem lehetetlen, sajnos, mára komoly kihívást jelent a szakemberek számára, minekutána egyre nagyobb arányban használnak mesterséges szereket a természetben. Arról nem beszélve, hogy a méhek idegrendszer-károsodásához az is elég, ha isznak a közeli szántóföldek pocsolyáiból, hiszen már a tócsában is kimutathatók a növényvédő szerek. Tehát a mezőgazdasági termelésben alkalmazott vegyszerek mint a neonikotinoidok komoly hatást gyakorolnak a méhek idegrendszerére és tájékozódási képességeire. Ezek a szerek a kaptárak környezetében is jelen lehetnek, és hozzájárulhatnak a CCD kialakulásához.

Gyűrűződő probléma

A méhkolóniák összeomlása nem csupán egy agrárprobléma, hanem az egész ökoszisztémára kiható veszélyt jelent. Felmérések igazolják, hogy a háziméhektől és különböző beporzó



rovaroktól függ több százezer növényfaj beporzása (kb. 70–75%), míg az emberiség ételmiszertermelésének közel 50 százaléka függ a beporzóktól. A tét tehát óriási, az ételmiszerek fele eltűnhet, ha nem cselekszik az emberiség. Tovább rontja a helyzetet, hogy a globális felmelegedés egyre nyilvánvalóbb hatással van a méhek életére. Az extrém időjárási viszontagságok, mint például a hosszú aszályok vagy a hirtelen felmelegedések

komoly stresszt jelentenek a kolóniák számára. Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy Magyarországon még nincs akkora probléma, hogy a méhpopuláció kihalásáról beszéljünk, ugyanis nálunk máig sok aktív méhész dolgozik, valamint igen magas a négyzetkilométerenkénti méhsűrűség.

A magyarországi ágazatra nézve jelenleg sokkal nagyobb veszélyt jelent az olcsó kínai hamis méz importálása, mivel így az itthon termelt minőségi mézre egyre kisebb igény mutatkozik a piacon. Ez magyarázza azt is, hogy egyre kevésbé nyereséges a méhészkedés. Többek között ez is hozzájárul a méhpopuláció folyamatos csökkenéséhez – nem véletlenül kongatják évek óta a vészharangot a természetvédők.

Mi a megoldás?

A jó hír, hogy a CCD nincs hatással a méz minőségére, csak a méztermelés mennyiségére. De amennyiben eltűnnek a méhek, sem jó, sem rossz minőségű méz nem lesz kapható, s elbúcsúzzhatunk a természet eme nemes ajándékától.

Mit tehetnek ez ellen a méhész szakma képviselői? A kaptárelhagyás jelenségre semmilyen igazán hatékony gyógyszer vagy gyógyhatású készítmény nem létezik. Egy módon lehet ellene védekezni: ha a méhészek nem telepítik ki a méhcsaládokat intenzíven művelt mezőgazdasági területek környezetébe, hanem

sokkal inkább természetvédelmi térségekben, például nemzeti parkokban helyezik ki a kaptárakat. Ennek köszönhetően csökkenhet a kaptárelhagyás jelenség továbbgyűrűzése, míg nő a bioméz előállítása.

VERMES NIKOLETT

A cikkben közölt információkért a szerző köszönetet mond Gál Attilának, a BeoBee Méhészet és a Virágbéke Méz Manufaktúra alapítójának és vezető méhészének.

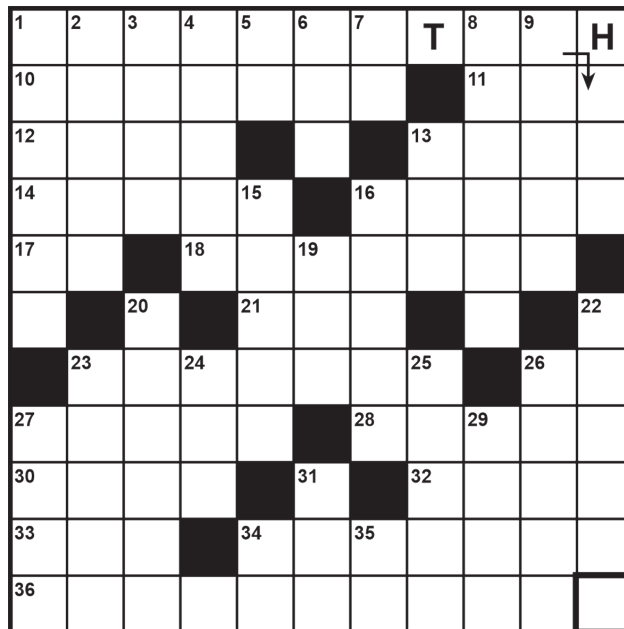


KERESZTREJTVÉNY

Noha védett halunk a szivárványos ökle (*Rhodeus sericeus*), hazánkban viszonylag még gyakori hálnak számít a vizeinkben. Fennmaradásának, szaporodásának feltétele viszont, hogy élőhelyén kagylók is előforduljanak, lehetőleg nagy testű kagylók. Ugyanis a nőtény ezek kopolyájába rakja egyenként az iváskor feltűnően meghosszabbodott tojócsöve segítségével az ikráit, amelyek a halbölcsőként szolgáló kagylóban termékenyülnek meg: az iváskor szivárványszínű nászruhát öltő hím ugyanis a kagyló fölött ereszt ki haltejét, amelyet az áramló víz a kagylókopolyájú közé sodor. Szép példa a természet összhangjára! Találó nevén kívül számos népi névvel is illetik e halat: eszerint az íze miatt keserű hal, a Balaton mellékén lapistván, sároglya, de a bibliai történetre visszavezethető néven is ismert. Mi lehet ez utóbbi? *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. A fő megfejtés. 10. Hangszeres együttes. 11. Becézett Pelágia. 12. Főzött ragasztószer. 13. Tölcséres fagyit eszik. 14. Kaptáraknak elkülönített hely. 16. Minta, recept. 17. Távoli előd. 18. Matematikai egyenletet megold. 21. Ögörög hangsor. 23. Összevissza kever. 26. Délután, röv. 27. Csalira harap a hal. 28. Minden kiderül, ha lehull! 30. Lopva szerez. 32. A háború vesztese fizeti. 33. Szűk hely a kemence mellett. 34. Viszály megszüntetése, kiegyezés. 36. Kínos, szorongatott helyzet.



FÜGGŐLEGES: 1. Nagy látószervű, tájszóval. 2. Muzsikával színesített. 3. Oltalom, vigasztalás, régies szóval. 4. Szépre-jóra tanít. 5. Tájvédelmi körzet, röv. 6. Ligeti pihenőhely. 7. Vércsatorna. 8. Társaskör. 9. Ijedt. 13. Szemlélt. 15. Lőrinci városrésze. 16. Kerékpárhajtókar része. 19. Kardozik. 20. Dél-...; az USA 40. tagállama. 22. Juliska. 23. Végződik. 24. Kertgazda szőgyene! 25. Zsírjára pirít. 26. Jóravaló, becsületes. 27. USA-beli soul- és popénekesnő (Diana). 29. Palkó. 31. Hézag. 34. A bárium vegyjele. 35. Üres kéz!

Múlt heti rejtvényünk megfejtése: *Kutyahal*.



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.

**'70-es évek**

A Budapest100 közzétette az idén megnyitó és programmal készülő 36 ház listáját. A 14 éves építészeti és kulturális fesztivál 2024-ben új városrészekben járva, új közösségeket

megszólítva a '70-es évek változatos épített örökségét tárja fel, keresve az ekkor épült házak értékeit és lehetséges jövőjét. Az idei alkalom különlegessége, hogy először nyílik lehetőség megszólítani a házak építészeit, tervezőit, a lakóházak első beköltözőit, az intézmények első dolgozóit.

A Budapest100 a Kortárs Építészeti Központ építészeti és kulturális fesztiválja, 2011-től hozza össze a lakóközösségeket és a városlakókat a nyitott házak hétvégéjén minden évben. 2016-tól, amióta nem a 100 éves házakat ünneplik (mert az első világháború alatt és után a budapesti építkezések megtorpantak), olyan témákat vagy városrészeket választanak, amelyek kapcsán nemcsak városképi jelentőségű épületeket mutathatnak be, hanem felhívhatják a figyelmet aktuális városi problémákra, örökségvédelmi és társadalmi kérdésekre. Az idei témaválasztással céljuk párbeszédet indítani egy olyan évtized, sőt egy egész korszak építészetről, amelyről feldolgozatlansága miatt még kevés információ áll rendelkezésre. Az ismeretek hiányában sok olyan épületet fenyeget a lebontás vagy az eredeti karaktert teljesen elfedő felújítások veszélye, amelyek komoly építészeti, városképi értéket képviselnek.

Idén harmadik alkalommal kibővített, négynapos eseménysorozattal készülnek a szervezők **május 9-12.** között.

**Egy út**

A Ferenczy Múzeum Centrum Muzeológiai és Irodalmi Osztálya 2022-től rendhagyó várostörténeti kutatásba kezdett **Válaszút** címen. A múzeum ennek keretében a hagyományos helytörténeti kutatás mód-

szerei mellett a város egykori és mai lakóinak, építészeinek bevonásával próbálta megérteni a 11-es út építésének és használatának társadalmi hatásait: miképpen alakította a városképet, a Szentendréről alkotott elképzeléseket, hogyan hatott a város további fejlődésére, és milyen ma az út által kettészelt városban élni.

A kutatás tanulságait és eredményeit megelevenítő műhelykiállítás röviden bemutatja az út építésének körülményeit: a várostervezők által megálmodott alternatív nyomvonalakat, az útépítéssel kapcsolatos társadalmi konfliktusokat és a kádári kompromisszum révén megszülető építkezést és következményeit. A kutatás során interjúkat készítettek olyan városlakókkal, akiknek az útépítés miatt a házat lerombolták és a frissen emelt

lakótelepen helyezték el őket, valamint olyan szentendreiakkal, akiknek együtt kell élniük az otthonuk tözsomszedságába költözött főúttal. Az interjúk alapján megmutatkoznak az út építésével kapcsolatos ellentmondások, tágabban pedig érzékelteti, hogy a város történetével, fejlődésével kapcsolatos párbeszédben ott rejlenek a diktatúra nehéz nyomai. A kiállítás **június 2-ig** várja az érdeklődőket.

Városi együttélés

A XXI. századi urbánus élettér egymástól szociális, gazdasági, vagy politikai okból elkülönült „sejtek” illúzióját kelti, amelyeket digitálisan is elérhető szolgáltatások és infrastruktúrák egyre sűrűsödő hálózata fed le. Bár a bevándorlás és a városi életet befolyásoló kulturális hatások sokfélesége nélkül ma már elképzelhetetlen a nagyvárosok fejlődése, a szegregáció és az elidegenedés különböző társadalmi csoportokat érintő, hétköznapi tapasztalat.

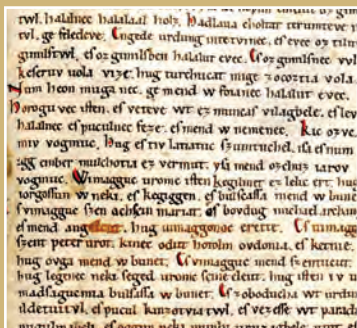
A Budapest Galériában látható, **Az óceán falai** című kiállításon bemutatott művek a városi együttélés kortárs lélektanát vizsgálják elképzelt, személyesen megélt vagy több éves kutatás során megfigyelt történetek alapján. A **június 9-ig** látható tárlat művészei poétikus, valamint kollektív aktivizmusra törekvő eszközökkel mutatnak rá a jelenség aspektusaira. A kirekesztés és az elkülönülés egyszerre lesz a hatalom által előidézett folyamat eredménye és egyéni motiváción alapuló törekvés.

Minden a Várkert Bazárról

Az idén 10 éve megújult Várkert Bazár jubileumi kulturális évadának ünnepi programsozozata a tavaszi szabadtéri tárlat megnyitójával kezdődik. A **Mesterektől élményekig – A Várkert Bazár története** című kiállítás a 2014-ben újjászületett épületegyüttes teljes történetét mutatja be a XIX. század végétől napjainkig, három kiemelt korszakon keresztül.

A Várkert Bazár több mint száz éve meghatározó része a főváros dunai panorámájának. A kor kiemelkedő hazai építésze, **Ybl Miklós** tervei alapján készült el 1875 és 1883 között. Megvalósítása az egykori Királyi Palota bővítésének nyitánya lett, valamint a modern kori Budapest építészeti fejlesztésének első jelentős sikere. A kiállításon fény derül arra, hogyan nyerte el Ybl Miklós a nagyszabású építkezés vezetését és a kor híres festői és szobrászai közül kik dolgoztak a Várkert Bazár műtermében. A **június 9-ig** nyitva tartó kiállításhoz kísérő programok is kapcsolódnak.





Miért dallamos a magyar nyelv?

„Tudja, melyik nyelvet tartom az olasz és görög után minden más nyelv előtt leginkább dallamosnak és a verselés szempontjából a leginkább fejlődésre képesnek? A magyart.” Vajon mire gondolt a nyelvzseni, Giuseppe Mezzofanti, amikor ezt a megállapítást tette?



Rovarölők beporzó szemmel

A növényvédő szerek nélkülözhetetlen szerepet töltenek be a mezőgazdasági termelésben, ugyanakkor alkalmazásuk során nemcsak a célszervezetekre, hanem a kultúrnövények számára hasznos pollinátorokra és a kártevők természetes ragadozóira is hathatnak.



Teljes mértékű újrahasznosítás

Ahhoz, hogy a műanyagipart százszázalékosan körforgássá alakítsák át, innováció szükséges. Egy új kutatási projekt célja maximálisan újrahasznosítható, szál-erősítésű műanyag termékek kifejlesztése, újszerű, hőre lágyuló szalagok felhasználásával.



A háttapon

Rejtőzködő galaxis

Az IC 4633 spirálgalaxis 100 millió fényévre van tőlünk a Paradicsommadár csillagképben. Ez a csillagváros egy csillagkeletkezési tevékenységben gazdag galaxis, amelynek közepén egy aktív mag is található. A mi nézőpontunkból a galaxis többnyire felénk dől, így a csillagászk meglehetősen jó rálátást kapnak milliárdnyi csillagára.

Ennek a galaxisnak a jellegzetességeit azonban – legalábbis a látható fényben – nem tudjuk teljes mértékben megfigyelni, mert részben eltakarja egy sötét porfelhő. Ez a sötét köd a Chamaeleon (Kaméleon) csillagkeletkezési régió része, amely maga is csak mintegy 500 fényévre van tőlünk. A Chamaeleon régió sötét felhői a déli égbolt nagy területét foglalják el, elborítják a névadó csillagképet, de a közeli csillagképekbe, például a Paradicsommadárba is benyúlnak. A felhő jól tanulmányozott a fiatal csillagok kincsestára miatt.

Az IC 4633-at átfedő felhő a jól ismert csillagkeletkezési régiótól keletre fekszik, és Déli Égi Kígyónak nevezték el. A Hubble-űrtávcsőnek nem okoz gondot ennek megfigyelhetősége, bár ez a kép csak egy parányi részét örökíti meg. Egy olyan mutató csillagászati objektum számára, mint az IC 4633 galaxis, a Déli Égi Kígyó tekervényei nyilvánvalóan nem rossz rejtőhely.

ÉLET ÉS TUDOMÁNY

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA

MB MAGYAR BRANDS 2023



Főszerkesztő: Gözön 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: Vértess 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.



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS MINISZTERIUM

Petőfi Kulturális Ügyintézkedés



NEMZETI KULTURÁLIS TÁMOGATÁSKEEZELŐ

Szöveg: L. H.
Kép: ESA

