

KANÓCKÉMIA • VARÁZSOS VESZÉLY • FUTURISZTIKUS ADATOK • MADÁRMESTEREK

LXXIX. évfolyam ■ 1. szám ■ 2024. január 5.

Ára: 800 Ft

Előfizetőknek: 600 Ft

ÉLET ÉS TUDOMÁNY

Az idő folyása



Címlap: (Rezsabek Levente felvétele a *Csodákkal teli völgy* című cikkünkhöz)

- 3 Első kézből
• **EGYSZERRE
HÍM ÉS NŐSTÉNY MADÁR**



Sz. M.

- **SZAPORODÁSÉRT
CSERÉBE ÖREGEDÉS**

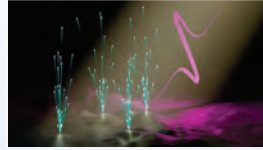
Molnár Csaba

- **VARÁZSLATOS VESZEDELEM**

D. T.

- 6 Mobilis robotok
alkalmazása vészhelyzetben
FUTURISZTIKUS ADATGYŰJTÉS
Szénási Sára

- 9 Hosszú hullámokkal
kiszabadtított elektronok



ÚJ MAGYAR EREDMÉNYEK

- 10 A kanóc és a viasz kémiaja
NINCS ÜNNEP GYERTYA NÉLKÜL

Kutasi Csaba

- 13 Felvidéki barangolások



A RÁKÓCZI-CSALÁD EMLÉKÖRE: BORSI

Kondor Boglárka

- 17 Kirándulás a Budai-hegységben
CSODÁKKAL TELI VÖLGY

Rezsabek Levente

- 20 Holland tanulmányút

MIRE ELÉG 10 ÉV KÖRFORGÁS?

Horváth-Farkas Zsófia

- 23 A hulladéklerakók nagy problémája



A CSURGALÉKVÍZ ELLENSZERE

Szegő Miklós

- 24 LogIQs

- 25 Adatok és tények

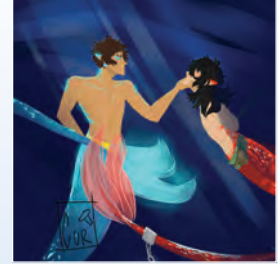
MINDEN HARMADIK MÁSODPERCBEN

EGGYEL NŐ A DEMENCIÁBAN

SENVEDŐK SZÁMA

Hidas Zsuzsanna

- 26 Öröklött vagy kialakult?



VITA A PSZICHOPÁTIÁRÓL

Schröter Petra

- 28 ÉT-Etológia



GYAKORLAT TESZI A MESTERT

Bilkó Ágnes

- 29 **KERESZTREJTVÉNY**

Schmidt János

- 30 **ÉT-IRÁNYTŰ**



Bánsághy Nóra

- 31 A hátlapon

A TEVÉK

Bankovics Attila

Kedves Olvasónk!

Régi igazság, hogy nagy biztonsággal megjósolni csak olyasmit lehet, ami már elmúlt. Így természetesen gondban van a szerkesztőség akkor, amikor előre kell vetítenie, hogy mit várhatunk lapunk szellemi köre, vagyis szerzőink, tudományos tanácsadóink, kiadóink és Olvasóink szemszögéből nézve a 2024-es új esztendőről.

Ki látta előre egy évvel ezelőtt, hogy 2023-ban a magyar tudomány két Nobel-díjjal is gyarapodni fog? Ki gondolta volna, hogy a koronavírus-járvány először olyan távolinak tűnik majd, hogy szinte említés sem esik róla, majd év végére – ha nem is a korábbi nagyságrendben – újra feltűnik, és a mindennapjaink részévé válnak ismét a maszkos járókelők a közösségi tereken?

A tudomány világára általában is igaz, hogy bővelkedik váratlan fordulatokban, hiszen azt tartja a kutatói közmegegyezés, hogy az a felfedezés, ami pontosan előre jelezhető, igazából már nem is tekinthető átütő új-donságnak.

Így az új évfolyam első számában csak azt ígérhetem: az *Elet és Tudomány*, folytatva immár hetvennyolc éves hagyományát, változatlanul „ujjat a magyar tudományos élet ütőerén” kívánja tartani. Szándékunk és hivatásunk szerint beszámolunk minden fontos hazai és nemzetközi tudományos felfedezésről vagy azok összefüggéseiről.

Kérem, tartsanak velünk továbbra is életünk e tudományos megismerésében és értelmezésében!

GÓZON ÁKOS

Egyszerre hím és nőtény madár

A bilaterális ginandromorfia egy bonyolult, és nem kevésbé lenyűgöző jelenség az állatvilágban. Az ezzel a mutációval élő egyedek ugyanis külalakjukat tekintve egyszerre hordozzák mind a hím, mind pedig a nőtény egyedek külső jegyeit, méghozzá testük szimmetriatengelye mentén elkülönülve. Gerinctelen állatokban – például rovarokban – sem mondható éppenséggel gyakorinak, az azonban igazi különlegességnek számít, ha a bilaterális ginandromorfia egy vadon élő gerinces állaton tapasztalható.

Zoológusok egy csapata nemrégiben egy ilyen esetről számolt be, terepmunkáik során ugyanis sikerült megfigyelniük és dokumentálniuk egy effajta rendellenességgel élő zöld cukormadarat. A rendkívül ritka megfigyelésről szóló beszámoló első szerzője John Murillo, a kolumbiai Don Miguel Természetvédelmi Terület ornitológusa, a tudományos publikációt pedig a *Journal of Field Ornithology* szaklap hasábjai közölték.

A zöld cukormadár (*Chlorophanes spiza*) a trópusi Újvilág egy kis termetű madárfaja, elterjedési területe Mexikótól Brazíliáig húzható meg. Mérete mindösszesen 13–14 centiméter, testtömege ivarérett egyedek esetén is legfeljebb 14–23 gramm. Csőre jellegzetes, ívelt, testéhez képest aránylag

hosszú. Míg a hímek tollazata kék, fejük irizálón fekete, csőrük pedig világoszárba, addig a nőtények tollazata üvegzöld, fejükről pedig hiányzik az irizáló fekete szín. Érdekes módon az ivarérett egyedek tollazatának színe meglepően hasonlít a felnőtt állatokéhoz. A faj kifejezetten a lombkoronaszint lakója, a nőtény kicsi, bögre alakú fészket épít. Ellentétben a többi cukormadár fajjal, a zöld cukormadár táplálékának jó részét nem nektár, hanem magok és gyümölcsök adják.

Hamish Spencer, az új-zélandi Otagói Egyetem kutatója épp kolumbiai nyaralását töltötte, amikor a helyi ornitológus, John Murillo felhívta a figyelmét egy szokatlan színezetű zöld cukormadár, mely egyszerre volt kék és zöld színű.

„Sok madármegfigyelő az egész életét úgy éli le, hogy soha semmilyen madárfajból nem lát ginandromorf egyedet. Ez a jelenség a madarak világában ugyanis hihetetlenül ritka, Új-Zélandról én nem is tudok dokumentált esetről – mondta Spencer. – Ez különleges ajándék a természet részéről, igazi »megtiszteltetés« egy ilyen állatot a saját szemünkkel látni.”

A példányról kiváló fotódokumentáció készült, ami a felfedezés szempontjából kulcsfontosságú. A fotóanyag egyike a bilaterálisan ginandromorf madarakról készült legjobbknak. Az elmúlt száz évben ez a második eset, hogy ezt a jelenséget megfigyelték a zöld cukormadár esetén.



Jellegzetes hím zöld cukormadár
(FORRÁS: WIKIPÉDIA)

Spencer és munkatársai hangsúlyozták, az, hogy egy váltivarú állat esetén ilyesmit tapasztaljunk, szinte érthetetlen. A váltivarúság – jól tudjuk – azt jelenti, hogy a hím és nőtény szaporodófunkció két külön nemre osztja a faj egyedeit, vagyis a hím és nőtény szaporítószervek eltérő egyedeken találhatóak: a hímeken és a nőtényeken. Ehhez gyakran társul az, hogy a hímek és a nőtények külleme is valamilyen formában és mértékben eltérő. A kutatók szerint a bilaterális ginandromorfia tanulmányozása nagyban hozzásegíti a kutatókat a nemek evolúciójának és a madarak szaporodási szokásainak pontosabb megértéséhez.

A bilaterális ginandromorfia jelensége a gerinctelen állatok között általában az olyan esetekben ismert, ahol a hím és nőtény egyedeken alapvetően már megfigyelhető némi különbség a nemek külső megjelenésében. Ilyenek például a lepkék, a pókok, a rákok, de a gerinces állatok esetén is ismert jelenségről van szó, előfordul ugyanis a gyíkok és rágcsálók között is.

A mutáció háttere régóta kutatott, és meglepően jól ismert. A bilaterális ginandromorfia a nőtény egyedek testében bekövetkező sejtosztódási hibákból fakad, amikor a petesejtet két hímivarsejt is megtermékenyíti. A kutatók felfedezésüktől azt is remélik, hogy a természet szépségeit ismerni vágyók ezek után sokkal jobban meg fogják becsülni az ehhez hasonló rendkívüli különlegességeket, melyek segítenek rávilágítani, hogy a természet mindig tartogat valami különlegeset vagy épp ritkát.

A Kolumbiában megfigyelt ginandromorf zöld cukormadár

(FORRÁS: MORILLO ÉS MTSAI., 2023)



„Mindig készen kell állnunk, hogy valami furcsaságot fedezünk fel a következő fa tetején. Vajon ki lesz az első, aki elég szerencsés lesz ahhoz, hogy megfigyelje az első új-zélandi bilaterálisan ginandromorf madarat?” – tette hozzá Spencer.

Sz. M.

GENETIKA

Szaporodásért cserébe öregedés

Úgy tűnik, az öregedés és a halál azon gének időskori hatásának következménye lehet, amelyek fiatal korban növelik az egyedek termékenységét – és így pozitív természetes szelekció hat rájuk. Ezzel nagy támogatást kapott az öregedést magyarázó egyik elmélet a sok közül.

Az öregedés jelensége a XIX. század óta fejkavarásra készíti az evolúciobiológusokat. Úgy tűnik, hogy az öregedés, majd az életet lezáró halál néhány extrém kivételtől eltekintve a földi élet megkerülhetetlen velejárója, de arról mind a mai napig nincs konszenzus a kutatók között, hogy igazából mi az „oka”, vagy esetleg mi az „értelme” (az idézőjelek használata azért indokolt, mert jól tudjuk, hogy az evolúciónak nincsenek céljai, pláne nincs értelme, csak relatív túlélési és szaporodási valószínűségek, illetve ezek változásai vannak). Mindenesetre a kérdés továbbra is áll: miért öregszik és hal meg egy idő után szinte az összes földi szervezet? Hát nem az lenne a célja az evolúciónak, hogy lehetőség szerint örökre életben és szaporodóképes állapotban tartsa az adott gént hordozó egyedet?

Az elmúlt másfél évszázadban több elmélet (illetve azok ezernyi változatai) születtek az öregedés és a halál magyarázatára. Ezek alapvetően két csoportba oszthatók, bár a kategóriák között nagy az átfedés. Leegyszerűsítve az elméletek egy része azt feltételezi, hogy az öregedés evolúciós előnyt jelent az egyedre, illetve géneire nézve (ezért megéri nekik öregedni). Más részük viszont úgy tartja, hogy az öregedés – informatikai hasonlaltal élve – nem „feature”, hanem „bug”, vagyis a működés során felhalmozódó hibák, károsodások következménye, és a gén nem szeretné, ha az egyed öregedne és meghalna, de nem tudja elkerülni.

Az első nagy hatású öregedési elmélet még az 1800-as évekből eredeztethető: *August Weisman* német biológus felvetette, hogy az öregedésre és a halálra a faj fennmaradása érdekében van szükség. Mivel az egyedek szövetei, szervrendszerei óhatatlanul elhasználódnak az idők során, az életük késői szakaszában már nem funkcionálnak olyan hatékonyan, mint fiatalokorukban. Emiatt az idős egyedek már nem szolgálják megfelelően a faj fennmaradását, csak a fiatalok lehetőségeit rontják azzal, hogy versengenek velük a környezeti forrásokért. Ezért „jobban teszik”, ha meghalnak, és ezzel teret biztosítanak a következő generációnak.

Az ilyen fajszinten ható érdekeket feltételező elméletek azonban nehezen egyeztethetők össze a gének által meghatározott evolúcióval. A természetes szelekció csak azokra a génekre képes hatni, amelyek átadódnak

a következő generációnak. Vagyis az, hogy mi történik az idős egyedekkel a reprodukciós életszakaszuk utáni periódusukban, a mostanában domináns elméletek szerint az evolúció szempontjából érdektelen. Ebből az alapötisből kiindulva alkotta meg *George Williams* amerikai evolúciobiológus a múlt század ötvenes éveiben alternatív elméletét, amely szerint az öregedés és a halál éppen a természetes szelekció kivédhetetlen következménye. Vagyis azok a génmutációk, amelyek fiatalon növelik az egyed túlélését, illetve túlélő utódai számát (és így a természetes szelekció kedvez az elterjedésüknek), idős korra már annyi terhet halmoznak fel az egyed szervezetében, ami a működés károsodásához, idővel pedig ellehetetlenüléséhez vezet.

Az elmélet tehát már több mint fél évszázada létezik, de mindeddig kevés gyakorlati bizonyíték támasztotta alá. Most azonban a kínai *Alapvető Orvostudományi Kutatóintézet* munkatársai az emberi genomban számos olyan fertilitást elősegítő gént találtak, amelyek idős korban valóban csak bajt csinálnak, vagyis megfelelnek az elmélet predikcióinak. Az eredmények a *Science* open access társlapjában, a *Science Advances*ben jelentek meg. Közvetett bizonyítékok már eddig is támogatták az elméletet. Néhány évvel ezelőtt például a felvetett hatás inverzét fedezték fel férgékben: olyan génmutációkat találtak, amelyek meghosszabbították ugyan az egyed túlélését, de ennek ára az utódai átlagos számának csökkenése volt.

A jelenség emberi működésének feltérképezése érdekében az *UK Biobank* nevű genetikai adatbázisban kezdtek kutakodni, amely félmillió brit genomját tartalmazza (az egészségi állapotukkal, betegségükkel, és mindenféle jellegzetességükkel együtt). A biobank feladata, hogy a kutatók összefüggésekre leljenek benne a genetikai háttér és a legkülönfélébb jelenségek és események között, a ráktól a balkezességig. A kínai kutatók ezt az adatbázist kezdték elemezni, és a termékenység, az élettartam és bizonyos génvariációk gyakorisága közötti kapcsolatot keresték.

Úgy találták, hogy a termékenység (gyakorlatilag az utódok száma) és az élettartam között valóban negatív összefüggés van. És nem, ennek nem az az oka, hogy a rengeteg gyerek a sírba taszítja a szüleit, mivel megtalálták



azokat a génaváltozatokat is, amelyek egyszerre hatnak mindkét jelenségre, ellenkező előjellel. Sőt, felfedezték, hogy a reprodukciós sikert befolyásoló génavariánsok ötször nagyobb eséllyel hatnak egyúttal az élettartamra is, mint azok az átlagos gének, amelyek nem kapcsolhatók a születő utódok számához. Ráadásul ha egy variáns segítette a fertilitást, akkor az esetek nagy részében rövidítette az életet. Azok az emberek, akiknek a genomjában sok kópiában voltak jelen a termékenységet segítő variánsok, kisebb eséllyel éltek meg a 76. életévüket.

Az adatbázisból kiderült, hogy a termékenységet segítő génavariánsokra ható természetes szelekció nem áll meg: az 1965-ben született emberek genomjában több példány van e változatokból, mint a 25 évvel idősebbek génkészletében. Természetesen ennek ellenére az utóbbi évtizedekben folyamatosan növekszik az emberek várható élettartama. Ezt az ellentmondást a kutatók azzal magyarázzák, hogy a termékenységet segítő gének élettartamra gyakorolt negatív hatása viszonylag gyenge az élettartamot hosszabbító egyéb faktorok (az orvoslás fejlődése, a gyermekhalálozás csökkenése, az életkörülmények javulása) hatásához viszonyítva.

MOLNÁR CSABA

ÖKOLÓGIA Varázslatos veszedelem

A tűzijáték népszerűsége töretlen, és az újév (illetve országspecifikusan más jeles napok) megünnepléséhez sokaknak nélkülözhetetlen az élmény csúcra járatásához. Történik ez úgy, hogy több kutatás rámutatott a tűzijátékozás biztonsági kockázataira, levegőtisztaság-rontó hatásaira, és nem ismeretlen a háziállatokra gyakorolt izgatató hatása sem.

De ha zavarja a háziállatokat, akkor a vadon élőket nem? Holland kutatók a vadvilág, azon belül is a madarak viselkedésére voltak kíváncsiak szilveszteri tűzijátékozás közben. A *Frontiers in Ecology and the Environment* tudományos folyóiratban megjelent kutatásuk a madarak esetében is megerősíti a szokatlan fények és hangok zavaró jellegét.

Hollandiában különösen erős a tűzijátékok hagyománya: az Európai Unió népességének 3,8 százaléka szívja fel uniós tűzijátékimport 22 százalékát.



Ugyan az ünnepi fény- és hanghatások jellemzően nem okoznak közvetlen sérülést vagy halált, azok elhatolnak védett vízfelületekhez. Ekkor főként a szokatlan zajok válhatnak ki menekülési (levegőbe emelkedési) választ a madarakból, ami önmagában stressztényező, a szárnyra keléssel pedig értékes energia megy veszendőbe.

A kutatók 2018. január elsejének az éjféli utáni időszakát választották ki a tűzijátékok hatásának elemzésére. Ennek egyik összetevője meteorológiai radarmegfigyelés volt két holland város környékén: a radar nemcsak csapadék, hanem madarak észlelésére is alkalmas; így megfigyelhető a tűzijátékokra adott reakció és annak gyorsasága, illetve megfelelő számítások után a levegőbe emelkedő állatok számára is adható becslés. A megfigyeléssel érintett területeken a madarak 62 százaléka, csaknem kétharmada a lakott területek 2,5 kilométeres körén belül él.

A radarmegfigyelés szerint a szilvesztert megelőző napokhoz képest átlagosan ezerszer több levegőben időző madár volt észlelhető, amely bizonyos helyeken és körülmények között még egy, illetve két nagyságrenddel is magasabb értéket mutatott. A kutatók számításai szerint a tűzijátékok megkezdése nagyjából 384 ezer madárban váltott ki menekülési reakciót. A tűzijátékok hatása a forrástól távolodva mérséklődött, de öt kilométeren belül igen jelentős volt, és csak a tíz kilométeres sugáron kívül csökkent a madártevékenység a normál éjszakák jellemezte mértékre.

Némi területfüggő eltérés megfigyelhető a mérésekben: a zavar nagyobb volt nyílt területeken (szántófeldeken, víztesteken, vizes élőhelyeken) időző állatok esetében, ahol a fény- és hanghatások jobban érvényesülhettek. Ezzel szemben az erdőben megbúvók között kevesebb rémült állatot lehetett látni: itt a fák tompíthatták a kellemetlen érzékszervi ingereket. Előbbi helyeken inkább nagyobb testű madarakat találni: vadludakat, récéket és sirályokat, a fák között inkább kisebb szárnyasok (például pintytek, cinegék) élnek.

A zavaró esemény után a madarak körülbelül 45–60 percet töltöttek a levegőben. Ez a rendkívüli mozgás többlet-energiafelhasználással is jár, amelyet mindenképpen pótolni kell, ha túl akarják élni a tél hátralévő részét. Egy korábbi kutatás arra jutott, hogy a szilveszteri zavarkeltést követően a vadludak közel két héten keresztül naponta legalább 10 százalékkal több időt fordítottak élelemkeresésre.

Mivel a tűzijáték használata nem csak Hollandiára korlátozódik, a világ más tájain sem különbözhet túlságosan a madarakra gyakorolt hatása, esetleg évszakos vagy tájképi okokból adódhatnak különbségek. A vadvilág számára elsősorban tűzijátékmentes zónák kialakítása biztosíthatna nyugalmat, ami különösen ott fontos, ahol a települések közvetlen közelében védett élőhelyeket találni. A legegyszerűbb megoldás persze a tűzijáték használatának korlátozása vagy megszüntetése lenne. A madarak szerint biztosan.

DÁVID TIBOR

FUTURISZTIKUS ADATGYŰJTÉS

Az informatika fejlődésével az adatok minél inkább valós idejű begyűjtése és kiértékelése egyre szélesebb körben elterjedt. Például manapság már a mezőgazdaságban is alkalmaznak különböző érzékelőket, például páratartalom-, csapadékmennyiség-mérő berendezéseket, hőmérőket. Ám az élet számos más területén – például egy baleset túlélőinek kereséséhez – is szükség lehet egy terület folyamatos megfigyelésére.

Távoli, elszigetelt, veszélyes vagy nagyméretű területeken a vezeték nélküli adatküldés tűnik a legkézenfekvőbb megoldásnak, hiszen így kevesebb humán erőforrás szükséges. Hátránya azonban, hogy a távoli adatküldésnek hatalmas az energiaigénye. Ennek fő oka, hogy az adatküldési sebesség, tehát az, hogy hány bitet továbbítunk egy másodperc alatt, a távolság növekedésével csökken, és így az energiaigény a távolsággal együtt nő, hiszen az adatküldési idő számottevő mértékben növekszik. Másrészt az érzékelők többsége nagyrészt a megfigyelt terület elszigeteltsége miatt akkumulátorról működik, tehát a távoli adatküldés jelentős mértékben csökkenti az érzékelőhálózat élettartamát is. Az érzékelőhálózat élettartamának növelése érdekében az adatátvitelt önjáró robotok alkalmazásával oldjuk meg. Így a közeli adatküldés kevesebb energiát igényel, ugyanakkor biztonságosabb adatátvitelt biztosít, amely számos alkalmazási területen, például katonai felhasználás során fontos szempont.

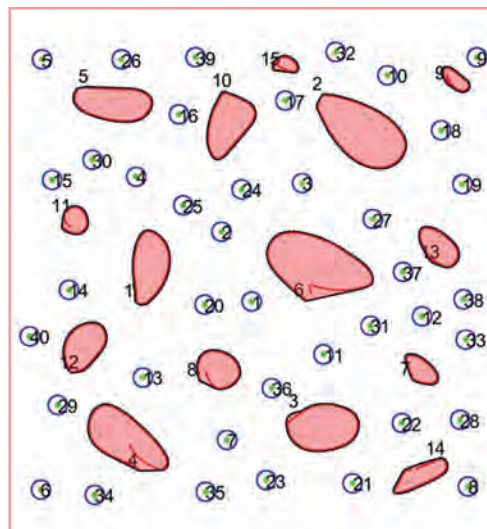
A robotok az úgynevezett báziscsomópontból indulnak ki, az összes érzékelő-csomópontból begyűjtik az adatokat, majd pedig a báziscsomópontba visszaérkezve feltöltik a begyűjtött információkat. A folyamatos adatgyűjtés érdekében a bejárást periodikusan hajtják végre. A feladat, hogy minél kisebb legyen az adatkésletelési idő, ami nem más, mint az esemény érzékelése és a báziscsomópontba való beérkezése közötti időtartam. Ennek elérése véget

a lehető legkisebb bejárasi idejű útvonaltervezés a cél. Az adatgyűjtést a bejárando terepen elhelyezkedő különböző elkerülendő objektumok, akadályok nehezítik. Az ezekkel való ütközés a robotokat károsíthatja, ezért ezeket egy bizonyos távolságban el kell kerülni. Ezért az akadályok körül virtuálisan egy biztonsági sáv helyezkedik el, amely egy konvex burkoló.

Alkalmazott robotok

Az adatgyűjtést olyan virtuális egykerekű robotokkal hajtjuk végre, amelyek állandó sebességgel haladnak és mozgásuk csak a fordulási sebességükkel (szögsebességükkel) befolyásolható, ezek az úgynevezett Dubins-járművek. Ha a fordulási sebesség nulla, akkor a robot egyenes vonalban halad, ha negatív balra, ha pozitív, akkor pedig jobbra kanyarodik. A robot fordulási sebessége korlátozott, ami azt jelenti, hogy van egy minimális és egy maximális értéke, amit nem léphet át fizikai felépítéséből eredően. A jármű fordulási sugara függ a robot sebességétől és pillanatnyi fordulási sebességétől. A legkisebb fordulási sugár a fordulási sebesség határainál alakul ki, tehát ennél kisebb sugárban a robot fizikai adottságai miatt nem tud fordulni. Az útvonaltervezés közben ezt is figyelembe kell venni. A Dubins-járművek a szakirodalomban ismert legkorlátozottabb mozgású robotok. Tehát ha egy pályatervezési feladat ilyen típusú járművekkel megoldható, akkor a többi, kevésbé korlátozott mozgású

A cikk a BME, a Pro Progressio Alapítvány és az Élet és Tudomány közös ismeretterjesztő cikkpályázatára érkezett.



Egy érzékelőmező: zölddel jelölve a csomópontok, egyes számú a báziscsomópont, pirossal az akadályok, kékkel a látogatási körök, feketevel az akadályok konvex biztonsági burka.

robottal is bejárható a tervezett pálya. Ezen kívül például egy adott magasságban haladó repülőgép mozgása is modellezhető Dubins-járművekkel.

A Dubins-jármű helyzete, úgynevezett konfigurációja egy adott területen x , y , θ számhármassal írható le, ahol az (x, y) a közismert Descartes-koordinátákat jelölik, tehát a robot helyét a két-dimenziós világban, míg az θ szimbólum a robot iránya, ami az x tengellyel bezárt szöge. A Dubins-jármű egy fontos tulajdonsága, hogy bármely konfigurációból bármely konfigurációba el tud jutni úgy, hogy vagy minimális fordulási sugárra fordul, vagy

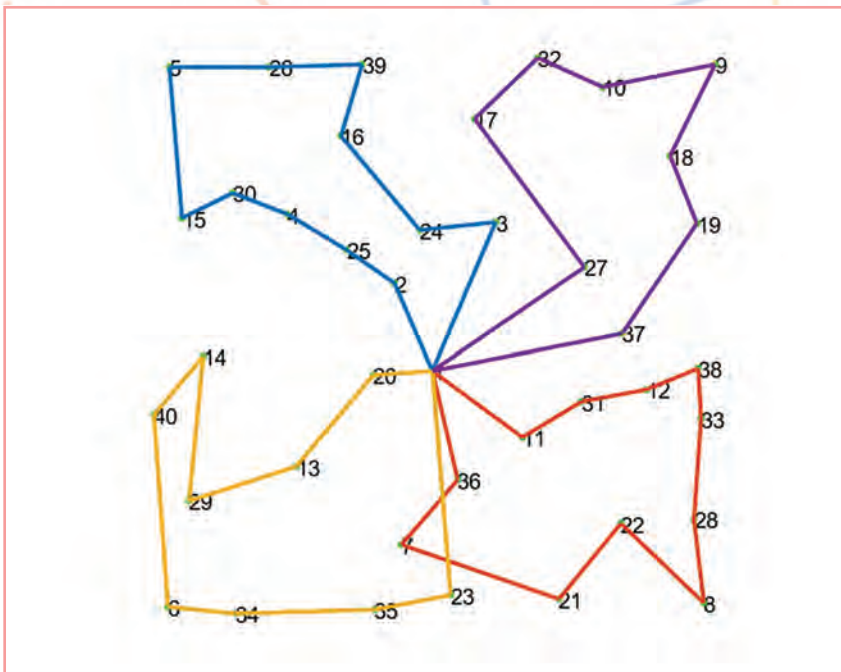
egyenesen halad, és ezeket a mozgásformákat illeszti egymás után a célpont eléréséhez. Az optimális megoldás három különböző mozgásforma egymás után illesztésével elérhető, ezek az úgynevezett Dubins-görbék. Fontos kiemelni, hogy ezek csak szabad, akadályokat nem tartalmazó térben adnak biztosan optimális megoldást.

Adatgyűjtési feladat

Az adatgyűjtési feladat megoldásához először meg kell határozni, hogy milyen kritériumai vannak az úttervezésnek, tehát milyen feltételeknek kell megfelelnie a tervezett útnak. A tervezett útnak zártnak kell lennie a periodikus adatgyűjtés érdekében, ütközésmentesnek a csomópontokkal és az akadályokkal, ami azt jelenti, hogy ezeket bizonyos biztonsági sávval el kell kerülnie a robotnak. Ezen kívül biztosítani kell elegendő időt a robotnak az adatok le- és feltöltéséhez. Mivel a járművek megállítására és újraindítására nincs lehetőség, az adatátvitel közben a robotok a csomópontok körül haladnak, az úgynevezett látogatási körön, amely egy olyan minimális fordulási sugarú kör, amelynek középpontja az adott csomópont. Ez biztosítja a csomópontokkal való ütközésmentességet is. A tervezett útnak ezen kívül olyannak kell lennie, hogy a korlátozott mozgású Dubins-járművek végig tudjanak haladni rajta. Ez úgy biztosítható, hogy a robotok az akadályok és a látogatási körök között a közöttük húzott érintőkön haladnak végig, majd pedig a látogatási körökön és az akadályok konvex burkoló görbéjén haladnak tovább a következő érintő érintési pontjáiig. Tehát a tervezett út érintők és ívek egymást követő láncolatából áll. Az akadályok mentén haladva csak a következő érintési pont elérése a cél, míg a látogatási körök mentén addig kell körözni, amíg az összes adat nem gyűjtötték.

Útvonaltervezés

A robotok útvonalának megtervezése során először is meg kell határozni az érzékelő-csomópontok bejárás sorrendjét. Egy robot esetén a feladat az utazó ügynök problémára vezethető vissza. Ez egy hálaló eladó napi útvonalának megtervezési problémája.

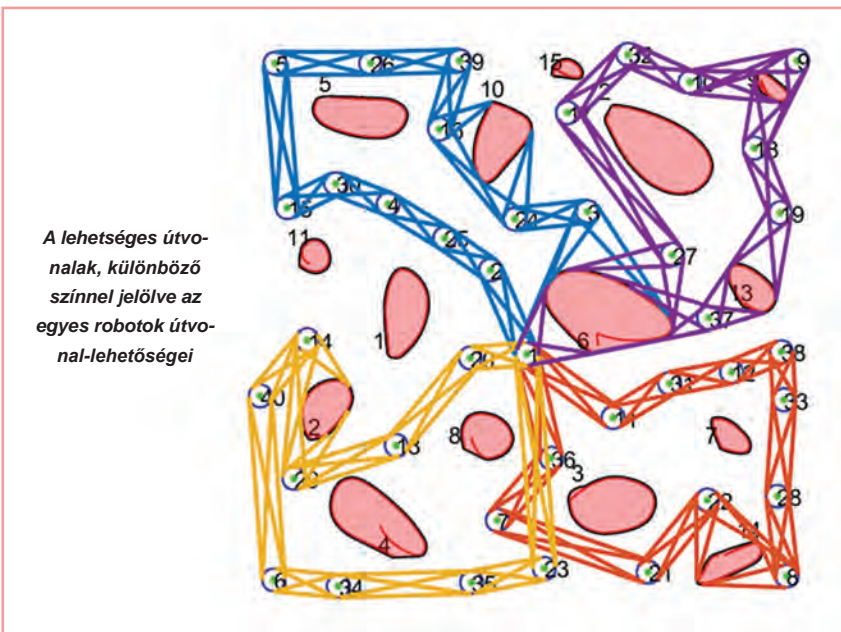


A hangyák által tervezett több utazó ügynökös probléma megoldása

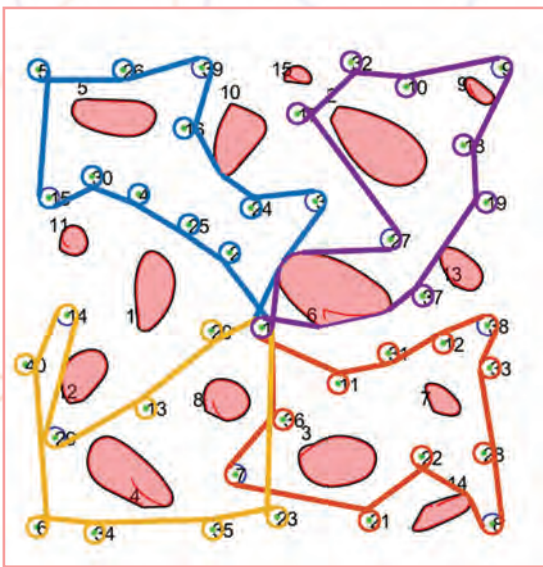
Az eladó otthonról indul és a célja az összes ügyfelének meglátogatása a lehető legrövidebb úton.

Ennek egy kiterjesztése a több utazó ügynökös probléma, amikor több együttműködő eladó végzi a hálalást, amelynek számos különböző változata ismert. Az egyik szerint minden ügynök ugyanonnan indul, és ugyanoda érkezik meg, más változata szerint pedig minden ügynök a saját otthonából indul. Valamikor az ügynökök által összesen megtett út a minimalizálandó kritérium, máskor pedig

a cél a közel egyforma bejárás idő az egyes ügynökök számára. Mivel az érzékelőmezőn csak egy báziscsomópont helyezkedik el, így minden robotnak ott kell feltöltenie az adatokat, miután begyűjtötte azokat az érzékelő-csomópontokról. Mivel a feladat az adatgyűjtési idő minimalizálása, a megoldás során a különböző együttműködő robotoknak készült útvonalakból a legidőigényesebb minimalizálása a cél. Így hasonló időigényű utak készíthetők a különböző robotok számára.



A lehetséges útvonalak, különböző színnel jelölve az egyes robotok útvonal-lehetőségei



A tervezett adatgyűjtési útvonalak.
Az útvonalak bejárás ideje: kék – 166s,
piros – 170s, sárga – 168s, és lila – 158s.

A probléma pontos megoldása tehát az összes lehetséges bejárás sorrend felkutatása és abból a legrövidebb kiválasztása kisszámú állomás esetén még nem igényel túl nagy számítási kapacitást, azonban nagyszámú állomást tartalmazó útvonalak esetén az egzakt megoldáshoz szükséges számítási idő olyan nagy, hogy gazdaságtalanná teszi az ilyen irányú megoldást. Ehelyett az utazó ügynök problémájának megoldására különböző közelítő algoritmusokat lehet használni, melyek ugyan nem adják meg a tökéletes megoldást, de jól közelítik meg azt, míg a kiszámításukhoz szükséges idő csupán töredéke az egzakt megoldásokénak. Az utazó ügynök probléma megoldására használt modellnek a természet nyújtott inspirációt.

A hangyakolóniák táplálékkeresés során számos felderítőt küldenek ki a bolyból, amelyek bejárják a környező területet, és ha táplálékot találnak, akkor visszaindulnak a bolyba. Mozgás közben a hangyák feromonokat bocsátanak ki, hogy így jelezzék társaiknak, milyen irányban találnak rá a táplálékra. A feromon idővel elpárolog, így csak azok az útvonalak maradnak meg, melyek elegendően nagyszámú más hangyát tudnak vonzani ahhoz, hogy a kibocsátott feromon mennyisége meghaladja az elpárologottét.

Az algoritmusban használt mesterséges hangyák hasonlóan viselkednek a természetben fellelhető társaikhoz. Ezek azonban rendelkeznek előzetes

információval a csomópontok távolságáról, illetve számon tartják, hogy mely csomópontoknál jártak és azokat nem látogatják meg újra. Illetve az egy csapatban dolgozó hangyák rendelkeznek közös tudással, így tudják, hogy csapattársaik mely csomópontokat látogatták már meg, ilyen módon biztosítható, hogy a robotok minden érzékelő-csomópontot csak egyszer látogassanak meg.

A csomópontok szétosztása az egyes robotok közt és a bejárás sorrend meghatározása után a következő lépés az egymást követő látogatási körök között az érintők meghatározása, hiszen a robotok ezeken tudnak majd haladni. Előfordulhat azonban, hogy egy-egy érintőt akadály blokkol. Ekkor az akadályhoz érintőket húzunk a blokkolt érintő kezdő- és végpontjához tartozó látogatási körből. Majd pedig minden látogatási körön kiszámítjuk a megtenni szükséges ívhosszat az adatgyűjtéshez, a beérkező érintők érintési pontjai és a következő látogatási körhöz vagy akadályhoz húzott érintők kezdőpontjai között. Természetesen az akadályok mentén megtenni szükséges ívhosszat is kiszámítjuk. Az algoritmus utolsó pontja, hogy minden robotra az érintők és ívhosszak által leírt útvonalaiából kiválasztjuk a legrövidebb utat.

Tanulmány és kitekintés

Különböző érzékelési területeken, amelyek mások mind az érzékelő-csomópontok elhelyezkedésében, mind az akadályok pozíciójában, különböző számú robotból álló rendszerrel szimulációkat végeztünk el. Arra a következtetésre jutottunk, hogyha a robotok számát növeljük, akkor az adatgyűjtési idő fokozatosan csökken, azonban a csökkenés mértéke is csökken. Tehát az öt és hat robotra tervezett útvonal bejárás ideje között lényegesen kisebb a különbség, mint például a kettő vagy három robotra végzett szimulációk között. Ennek az oka az, hogy a robotok ugyanabból a báziscsomópontból indulnak, és ugyanoda érkeznek is vissza, amely többletutat és így időt jelent az adatgyűjtés során. Ha a robotok által összesen megtett

úthosszat vizsgáljuk, azt állapíthatjuk meg, hogy ez egyenes arányban nő az alkalmazott robotok számával. A megtett úttal arányos viszont a robotok költsége, gondoljunk csak ezek üzemanyagára, üzemeltetésére. Következésképpen az alkalmazott robotok számának meghatározása során a bejárás idő minimalizálása és a robotok hatékony üzemeltetése között kell egyensúlyra találni.

Az itt felvázolt útvonaltervezési algoritmus számos irányba fejleszthető tovább. Automatikusan felhasználható több bázispontot tartalmazó érzékelőmezőn történő adatgyűjtésre. Ekkor minden robot más-más báziscsomópontból indul és az indulási báziscsomópontjába tölti fel a begyűjtött adatokat. Ezzel a megoldással a robotok által bejárt útvonal hossza jelentős mértékben csökkenthető. Ekkor a báziscsomópontokról való adatgyűjtésre szintén alkalmazható egy adatgyűjtő robot, amely csak a báziscsomópontokról gyűjt be adatokat és azokat eljuttatja egy bázisra. Ugyanakkor alkalmazhatók hibrid rendszerek, ahol az érzékelő-csomópontok eljuttatják az adatokat a legközelebbi báziscsomópontra, és a robotoknak csak ezekről kell az adatokat begyűjteni. Mód van arra, hogy az algoritmust nem periodikus, hanem csak egyszeri adatgyűjtésre alkalmazzuk. Erre például egy mentőexpedíció szervezése során lehet szükség. Lehetőség van arra, hogy egyes csomópontok prioritást kapjanak, ekkor az adatgyűjtést végző robotok először ezekről az érzékelőkről gyűjtik be az információt, ennek a felhasználási lehetősége például természeti katasztrófák vagy balesetek esetén jelentős, hiszen fontos, hogy az előzetes felmérés után a mentőcsapatok a minél inkább sürgős eseteket tudják ellátni. Szintén alkalmazható mozgó csomópontokról való adatgyűjtésre, ami például az egymást segítő, bajba jutott síelők kimentése során lényeges.

SZÉNÁSI SÁRA

BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar,

Irányítástechnika és Informatika Tanszék

A Kulturális és Innovációs Minisztérium ÚNKP-22-2-III-BME-233 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.



ÚJ MAGYAR EREDMÉNYEK

Rendkívül erős elektromos tér segítségével szabadítottak fel elektronokat magyar kutatók. A felfedezés segíthet a mikrohullám-technológiát felváltó terahertzes frekvencián működő eszközök megalkotásában.

Szegedi, pécsi és budapesti kutatók együttműködésével olyan, teljesen új elven működő, nagy hullámhosszúságú fényvel vezérelt elektronforrást sikerült létrehozni, amely a maiaknál jóval gyorsabb elektronikai eszközök működését is megalapozhatja a közeljövőben.

A fény által előidézett elektronkibocsátás régóta ismert jelenség, tanulmányozása alapvető felfedezésekhez vezetett. E jelenség magyarázatával – és nem a relativitáselmélettel – érdemelte ki Albert Einstein a Nobel-díjat 1921-ben. Krausz Ferenc 2023-ban Nobel-díjjal kitüntetett munkája pedig lehetővé tette az elektronok atomon belüli mozgásának tanulmányozását a jelenleg elérhető legrövidebb – attoszekundumos időtartamú – időskálán.

A fényelektromos hatás (elektronkibocsátás) létrehozásához általában a látható fényénél jóval rövidebb hullámhosszúságú ultraibolya, vagy lágy röntgensugárzást használnak. Az atomokban és molekulákban lévő elektronok kiszabadításához ilyen besugárzásnál a kvantummechanika törvényei által megengedett legkisebb átadható energiamennyiség is elegendő. Egészen más a helyzet a látható fényénél jóval hosszabb, milliméteres hullámhosszú – úgynevezett terahertzes – sugárzás esetén, ilyenkor ugyanis csak rendkívül erős elektromos terű terahertzes sugárzás tud elektronokat kiszabadítani az anyagból, az úgynevezett alagúteffektus révén.

Ez utóbbi jelenséget vizsgálták a rangos *Nature Communications* folyóiratban frissen közölt munkájukban az ELI-ALPS Lézeres Kutatóintézet, a Pécsi Tudományegyetem és a HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpont munkatársai. Kísérletükben rendkívül erős, 100 ezer volt/centimétert is meghaladó elektromos teret állítottak elő, terahertzes impulzusok formájában. Ezek felhasználásával elsőként sikerült kísérletileg kimutatniuk terahertzes impulzusok által kiváltott felületi elektronkibocsátást. Az elektromos tér irányának megfordításával pedig a kiszabadított elektronok számát is szabályozni tudták.

Az elektronikai eszközök kapcsolási sebessége és a telekommunikáció adatátviteli sebessége évtizedek óta folyamatosan nő, és már a közeljövőben számíthatunk arra, hogy a leggyorsabb eszközeinkben a mikrohullámokat a nagyságrendekkel sebesebb terahertzes hullámok váltják fel. A magyar kutatók most publikált új eredményei fontos lépést jelentenek ennek az erős terű terahertzes technológiának a megalapozásában, hiszen a kísérleteik alapján nagy sebességű, terahertzes frekvencián működő kapcsolók építhetők. Az eredmények ezenkívül jelentős mérföldkövet jelentenek a felületi elektronkibocsátáson alapuló, kisméretű, intenzív elektronforrások fejlesztésében is, amelyek az orvostudomány, a biológia és az anyagtudomány számos területén nélkülözhetetlenek.

HUN-REN
Wigner Fizikai Kutatóközpont

NINCS ÜNNEP GYERTYA NÉLKÜL

A karácsonyfán korábban elterjedt volt a gyertyafény, manapság, ha nem is a fenyőn, de az ünnepen lobog a gyertyaláng. Az emberi élet egyik fontos tartozékát meggyújtják a születésnél, kereszteleésnél, lakodalomban, gyertyát tesznek a születésnap tortára, gyertyát égetnek az esti vagy ünnepi étkezések alkalmával. Gyertya világít az elhunynál és a halottakra emlékezéskor. Az égő gyertya a világ fényét jelképezi, a keresztényeknél a Szentháromság és Krisztus szimbóluma, a hívők számára nemcsak a hitet, hanem az örök életet is megjeleníti.

Az emberiség már több mint kétezer éve használ gyertyákat. Viaszként először a ritka és értékes méhviaszt (mikrokristályos anyag, kémiaiilag hosszú szénláncú alkoholok és szerves savak észtere) ismerték. Azonban drága hozzájárása a viaszgyertya mindennapos használatát nem tette lehetővé, így főleg az állati hulladékból (pl. marhavagy birkaszír) készült – kellemetlen szaggal égő és erősen kormozó – fagygyúgyertyákat használták világításra. A XVII. században arzént adtak a fagygyúhoz, így kedvezőbben világított, de mérgező hatása miatt nem tudott elterjedni. Több mint 200 éve felfedezték a sztearint, amely egy növényi és állati zsíradékban is előforduló glicerid, kémiaiilag a telített zsírsavak észtere. Ez az anyag biztosította a gyertya szilárdságát. Kezdték elterjedni a pálmaviasz használata is. Ezzel egy időben kezdték használni a kanócot és a paraffint – ez utóbbi telített szénhidrogének elegye –, így jó minőségű és olcsó gyertyát lehetett beszerezni.

Jelenünkben főleg paraffinból, kisebb mértékben sztearinból készülnek a gyertyák. A kanóckialakítás is tökéletesedett, bórsavval, ammónium-szulfát vagy ammónium-nitrát oldatával és paraffinnal kezelt pamutfonalat/cérnát használnak, így a gyertya egyenletesen, közel korommentesen ég.



A gyertyaláng részei

A kanóc vastagsága befolyásolja a láng méretét, a nagyobb átmérő magasabb lángot tesz lehetővé.

Hogyan ég?

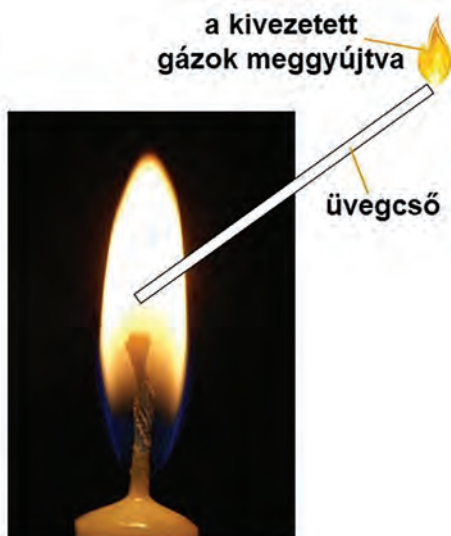
A gyertya anyaga szobahőmérsékleten szilárd halmazállapotú, így nem ég, csak légnemű halmazállapotú bomlásterméke lobban fel. Meggyújtásakor a láng megolvasztja a gyertya anyagát, miközben a megolvadt anyagot a kis csészéhez hasonló szilárd anyag körülbelül határolja (így nem tud elfolyni lágyult anyag). Megfigyelhető, hogy a kanóc alja az olvadékkal telítődik, ugyanakkor a teteje száraz. A hajszálcsoveség szívóhatására a gyertya olvadéka a kanóc felső végéhez vándorol. Itt az olvadék elpárolog, a gőzeinek

bomlástermékei a lángban elégnak. A láng végén 1200 °C, az alján 600 °C mérhető. Ahogyan az olvadt anyag egyre fogy, a láng lejjebb ég, a kanóc korábbi végét a láng forró részébe elégeti.

A láng belsejében éghető gázok vannak, ezért ha a gyertya lángjába üvegcsövet helyeznek, az így kivezetett gázok az üvegcső végén meggyújthatók.

A láng külső zónája a legmelegebb, azonban világoskék színe általában nem látható. A középső övezet világossárga színű, miután oxigénhiányos zóna, nem képes az összes gőz égetésére. A belső zóna a legsötétebb, itt az elpárologtatott anyag, például paraffin van, amely nem égett el.

A láng belsejében éghető gázok vannak



Gyertyaláng alakja



gravitációs térben

súlytalanságban



Viaszból sodrással készülő gyertya

Alak és fény

A láng alakját a különböző gázok áramlása alakítja, miután az égéstermékek és a felmelegített levegő sűrűsége kisebb a környezetnél, felfelé áramlik, ennek helyére hidegebb levegő kerül alulról és oldalról. A láng lobogását az esetleges külső légáramlások hozzák létre. Figyelemre méltó, hogy a súlytalanságban nincs felhajtóerő, nem érvényesül a forró és hideg gázok közötti sűrűségkülönbség, nem jön létre légáramlás a láng mellett, ez esetben a láng nem lesz csepp alakú, félgömb alakzatot vesz fel. Ennek oka az, hogy a lángba csak lassan, diffúzióval jut be az oxigén és nehezebben tud távozni a keletkező szén-dioxid és vízgőz.

Közismert, hogy a gyertya lángja narancssárga színű, azonban ez nem a kémiaóránról ismert nátrium lángfestése, mert a gyertya anyagában alig van nátriumion. A világító lángot és annak színét a hőbomlással

létrejövő szénzemcsék izzása, a korom mikrorobbanásos gerjesztése hozza létre. A környező levegő oxigéntartalmának fokozásával, a tökéletes égéssel a láng közel színtelenné válik, de így az égés is nagyon felgyorsul, hamarabb elfogy a gyertya.

Miért füstöl?

A füst csak a tökéletes égésnél jön létre, annak mellékterméke. Amíg a gyertya lángol, nem füstöl (tökéletes az égés) azonban eloltás (pl. elfújás) után, rövid ideig világosszürke füstcsíkot erget. Annak ellenére, hogy az égés folyamata leállt, a hőmérséklet nem tud olyan hirtelen és intenzíven lecsökkenni, hogy a paraffin vagy sztearin párolgása azonnal megszűnjön. Így a füstnek hitt képződmény a gyertya anyagának továbbra is keletkező, de el nem égő párja. Ezt magyarázza az a jelenség, hogy a füstcsíkba tartott égő eszköz lángja az olvadákpárát lángra

lobbantja, ez a helyi gyulladás mintegy „visszakúszik” a kanóchoz, és a gyertya tovább ég. Amennyiben egy másik gyertya lángja kerül a kioltott gyertya füstjének útjába, a láng visszaugrik az alvó gyertyára.

Mártogatás és sodrás

A leghagyományosabb gyártási mód a mártogatós módszer, mellyel a hosszúság, megszokott formájú gyertyát állítják elő. A méhviaszlapból sodrással készíthető az égéskor mézszagot árasztó gyertya. A gyertyagyártás gépesítése a manchesteri Joseph Morgan nevéhez fűződik, aki az öntött gyertyák folyamatos előállítására egy hengerből és mozgó dugattyúból kialakított eszközt fejlesztett ki.

A különböző alakzatú, figurális gyertyákat öntőformák segítségével öntik. A gyertya készítésekor adagolható színezék, valamint illatosító illóolaj, illetve aromaterápiás olaj is.

Belső használatra főleg a viaszalapú, kültéri használatra a paraffingyertyákat ajánlják. A paraffinhoz hozzátett sztearin megemeli gyertyaanyag olvadáspontját, így növekszik az égési idő. Tiszta sztearint a cseppmentes, nagyobb méretű, vastagabb gyertyákhoz használják. Egyre népszerűbbek a zselés viaszok (kőolajszármazékokból nyert, gél állapotú telített szénhidrogének, valamint polimer keveréke), amelyek átlátszó állagúak, és színiket, illatosító hatásukat megtartják. A zselés anyag lágyága miatt a gyertyákat mindig formába öntik, és általában fémmel megerősített kanóccal készülnek (a fémcszálás kanóc magasabb hőfokon ég).

Óvatosságra int, hogy paraffinból és sztearinból készült gyertya égése során számos rákkeltő hatású illékony szerves vegyületet (*Volatile Organic Compound* – VOC) kerül a rosszul szellőző helyiség légtérébe. Többek között aceton, acetaldehid, benzol, szén-diszulfid, szén-tetraklorid, klorobenzol, szén-monoxid, kreozol, ciklopentán, etilbenzol, formaldehid, fenol, sztirén, tetraklórétán, toluén, triklórétán és xilén jelenik meg kis mennyiségben az említett gyertyák hosszabb idejű égetése során, a nem szellőző terek levegőjében. A tűzvédelmi szabályok betartása mellett fontos, hogy hálószobában, fürdőszobában tisztán természetes viaszból előállított, illatszermentes gyertya égjen.

KUTASI CSABA



1 az elfújt gyertya

2 az elfújt gyertya füstjébe láng benyújtása

3 a gyertya újra gyulladása

Az elfújt gyertya füstjén keresztül újra gyújtása



A RÁKÓCZI-CSALÁD EMLÉKŐRE: BORSI

Borsi II. Rákóczi Ferenc fejedelem szülőhelye. A településen található a Rákóczi-család egyik kastélya, amit a rekonstrukciókat követően, 2021-ben ismét megnyitották a látogatók számára.

A borsi Rákóczi-kastély újjászül-
letéséhez hosszú éveket kellett
várni. A második világháború
után raktárként használt épület koráb-
ban általános iskolaként is működött,
majd 1990-ben a település önkormány-
zatának tulajdonába került. A kastély
teljes rekonstrukciója uniós pályázat ke-
retében, 2018-ban kezdődött, három
évvel később pedig megnyitotta kapuit
a közönség előtt. Kassáról az 552-es
úton, Nagyszaláncon keresztül hala-
dunk délkeleti irányba, majd
Zemplénkelecsény után a 79-es főútra
térünk Velejte felé, hogy elérjük Borsit,
mely a Magyarországról érkezőknek
legkönnyebben Sátoraljaújhelyről köze-
líthető meg. A kastély, mely ma az
egyik leglátogatottabb felvidéki mű-
emlék, a település határában áll.

A sokáig Rákócziak tulajdonában
álló épület két reneszánsz kastély
egyesítése által jött létre. Az U alakú,

egyemeletes kastélyban jelenleg állandó
kiállítás, múzeumi bolt, szabadulószo-
ba, étterem és panzió működik. Az épü-
let nyugati és északi szárnya a XVI.
században épült. 1940-ben Lux Kál-
mán tervei alapján végeztek rekonst-
rukciókat az épületen. A kastély a törté-
nelem során többször is gazdát cserélt.
Főként a Rákóczi-család birtokolta, de
előfordult, hogy osztrák kézre került.

Uradalom működés közben

A földszinten kezdődő és az emeleten
folytatódó állandó kiállítás II. Rákóczi
Ferenc életét mutatja be a híres fejede-
lem gyermekkorától kezdődően a fel-
nőttkorán és az általa vezetett szabad-
ságharcon át a száműzetéséig. A látlat
a XVI-XVII. századba kalauzolja a lá-
togatót, aki a birtokigazgatáson és az
uradalmak működésén keresztül nem-
csak a korabeli társadalmi és gazdasági
viszonyokat ismerheti meg, hanem

▲ A felújított Rákóczi-kastély Borsiban

betekintést nyerhet a Rákóczi-család
történetébe is. A kiállítás zárásaként az
érdeklődők azt is megtudhatják, miért
fontos és milyen célokat szolgál egy
nemzet életében és identitásának meg-
őrzésében az emlékeztörténet.

A földszinten, a legelső terembe lép-
ve a látogatókat korabeli berendezési
és használati tárgyak, valamint a csal-
lád egyes tagjait ábrázoló festmények
fogadják. A kicsi, ám annál izgalma-
sabb térben magára vonzza a közönség
tekintetét a hatalmas, világító, inter-
aktív térkép, melyen a XVII. századi
Magyar Királyság minden jelentős
településéről találunk információkat.
A teremből nyíló kisebb helyiségekben
az uradalmak működéséről és a birto-
kok igazgatásáról láthatunk összeállít-
ást. Az itt álló, különösen gyerekek
számára érdekes mechanikus panelek



Az U alakú épület a múzeummal, az étteremmel és a panzióval



Az európai hatalmi viszonyok ábrázolása jellegzetes sakkfigurákkal

látványosan modellezik a mezőgazdasági munka egy-egy típusát és folyamatát. Az egyik ablakban egy szüreti szőlőtaposást látunk, a másikban a malom működését szemléltetik, de megjelenik még többek között az aratás és a cséplés is.

A gazdálkodó életet bemutató szobából újabb helyiségként nyílik az a terem, mely a kora újkori Közép-Európa nagyhatalmi viszonyaival ismerteti meg a látogatókat. A sakkfigurákhoz hasonló, fából faragott térképen láthatjuk a három részre szakadt Magyarország

egy-egy területét, valamint az oszmán hódítás visszaszorítására tett kísérleteket. Emellett a terem a korabeli Európa kulturális életét is bemutatja az érdeklődőknek, hiszen képes és szöveges panelek segítségével felsorakoztatja a művészet és a tudomány legjelentősebb alakjait, akik munkásságukkal maradandót alkottak a történelemben. A zeneszerzők között feltűnik például Vivaldi, Händel és Purcell, a festőkénél megjelenik Rembrandt, Rubens és Mányoki Ádám, az írók közül kiemelik Jonathan Swift és Daniel Defoe pályáját, a tudósok között pedig megtaláljuk Newton, Pascalt és Leeuwenhook-ot is.

Stílusjegyek és informatika

A földszinti kiállítóterben tovább kalandozva megismerkedhetünk a reneszánsz építészet hagyományaival és stílusjegyeivel. A borsói kastély építésének történetét és az épület jellegzetességeit külön kiemelik a tárlatban. Egy részletes infografika segítségével a látogatók nyomon követhetik egy XVI. századi főúri kastély építésének menetét a tervezéstől a megvalósításig. Az ábrák rövid áttekintést is nyújtanak a korszakban használt építőanyagokról, mint a fa, a kő, az agyag, a vas, a mészkő vagy az üveg. A látogatók megismerhetik továbbá az inventáriums fogalmát és az érintőképernyős

Hétköznapos használati eszközök megjelenítése nem mindennapi módon



Rákóczi szökése képregényes formában





Az uradalmakban zajló mezőgazdasági munkákat modellező egyik installáció



Pecsétnyomó



Székrenyekből élénk tárolás emlékeztetőtörténet

monitorba betöltött alkalmazás segítségével lehetőséjük nyílik arra, hogy tetszésük szerint berendezzenek egy főúri lakosztályt. A kreativitást nagyszerűen fejlesztő játék hevében az érdeklődők könnyen megfeledkezhetnek az idő múlásáról, ahogy a szomszéd teremben található körpanoráma vetítés megtekintése közben is, mely a korabeli birtokviszonyok ábrázolásával betekintést nyújt az uradalmak és a főúri kastélyok működésébe, valamint az ott dolgozó személyzet feladataiba.

A földszinti kiállítóteréből egy lépcső vezet fel az emeletre, ahol a látogatókat egy látványos családfa fogadja, mely bemutatja a Rákóczi-, Zrínyi- és Thököly-családok legjelentősebb tagjait. A helyiségben külön múzeumpedagógiai elemeket helyeztek el a kiállítás készítői, melyek között találunk pecsétnyomót, a sarokban elhelyezett interaktív képernyőn pedig minden érdeklődő megtervezheti saját családi címerét a megadott elemek felhasználásával, majd e-mail címe megadásával el is küldheti magának az egyedi munkát.

A kastélyban továbbhaladva a következő helyiségekben a korabeli élet mindennapjairól és szokásairól láthatunk összeállítást. Megjelennek a török hódoltság idején igen fontosá váló keresztény vallásgyakorlás lehetőségei, továbbá megismerhetjük azt is, milyen neveltetésben és oktatásban részesültek a főúri családok sarjai, illetve, milyen lehetőségek nyíltak a szegényebb társadalmi csoportok gyermekei számára.

A tárlat ezen részében bemutatják a szigorú református szellemiségen alapuló, fejedelmi iskolákban zajló oktatási módok legfontosabb ismérveit. Ilyen például a gyakorlatorientált képzés jelentősége, a lehetőség a tudományos vitákra vagy a művészi készségek kibontakoztatására, a nyitott, humanista gondolkodás jelenléte, vagy a tehetségek felkarolásának fontossága a pártfogók segítségével.

Gyermekkorból felnőttlétbe

A gyermekkorból átlépve a felnőttkorba, betekintést nyerhetünk a házasságkötési szokásokba, melyek során a leglényegesebb kritériumok között szerepelt a társadalmi rang, valamint a vagyon megőrzése és tovább örökítése. Ehhez kapcsolódva láthatunk egy

kisebb összeállítást a korabeli orvoslás módjairól, többek között a betegségek gyógyítveikkel és főzetekkel történő kezeléséről, a kémia iránt érdeklődők pedig azt is kipróbálhatják, képesek-e megjósolni a másállapotot az érintőképernyőn található folyadékvizsgáló játék segítségével.

A II. Rákóczi Ferenc ifjúkorát bemutató egységből a látogathatók tovább haladhatnak a következő terembe, ahol a képregény műfaji jellegét követő panelen, az interaktív történetmesélés (*storytelling*) módszere által a fejedelem 1701-es bécsújhelyi szökésének körülményeit ismerhetik meg a látogatók. A kiállítóterben kalandozva hamarosan a Rákóczi-féle szabadságharcban találjuk magunkat. A harci sátorban nemcsak

Egy XVII. századi „mesterlövész” fegyvere



Szerkeszti:
GRÉTSY LÁSZLÓ

Mosodaország



A Rákóczi-család emléköre: Borsi (A SZERZŐ FELVÉTELEI)

használati eszközökkel és berendezési tárgyakkal találkozhatunk, hanem megismerkedhetünk a hadtestek felépítésével és elhelyezkedésével, valamint a különféle színű és alakú zászlók jelentésével is, a lőrés előtt felállított puskával pedig kipróbálhatjuk, hogyan támasztották meg vállukon a fegyvert az épületből tüzelő katonák. Végül rövid összeállítást láthatunk a fejedelem emigrációjáról, a gdański, Versailles-i és Grosbois-i emlékezéseiről.

Az állandó kiállítás az emlékezet-történettel zárul, mely külön terem-ben jelenik meg. A látogatók a szekrényekre hasonlító, kihúzható paneleken megismerhetik a II. Rákóczi Ferenc emlékezetének megőrzését szolgáló lehetőségeket. Ezek között találjuk az 500 forintos bankjegyet, melynek egyik oldalán a fejedelem arcképe, hátoldalán pedig a sárospataki vár látható, a Rákóczi-iról elnevezett utcákról, terekről és intézményekről készült összeállítást, a fejedelem arcképével díszített bélyegeket, kalendáriumokat, képeslapokat, továbbá a róla szóló könyveket, forrásokat és egyéb kiadványokat. Az emlékek és hagyományok őrzésének

számos módja fedezhető fel a teremben, hiszen az érdeklődők a helyiségben barangolva csaknem 20–30 db, információban bővelkedő panelt nyithatnak ki.

Érdekes több napot szentelni a látogatásra, hiszen a térség számos programlehetőséget kínál a kirándulóknak. Megismerhetik a sárospataki Rákóczi-várat vagy a református líceumot, a túrázás szerelmesei pedig kipróbálhatják a sátoraljaújhelyi kalandparkot és ellátogathatnak a Mogyoró-hegyi tengerszemhez is. Sátoraljaújhely szomszédságában található Széphalom. Az itt létesített, Kazinczy Ferenc irodalmi munkásságát is bemutató, igen színvonalas Magyar Nyelv Múzeuma országos népszerűségnek örvend. A határ mentén kihagyhatatlan látványosság Füzer vára és a füzerradványi kastély, a mai határ túlsó oldalán pedig érdemes ellátogatni a tőketerebesi Andrássy-kastélyba is. Szálláslehetőségként igénybe vehető a borsi kastély egyik szárnyában létesített szálloda, étkezésre pedig a Nagyasszonyok Étterme pedig várja az éhes vándorokat.

KONDOR BOGLÁRKA

Nevezetes esemény volt gyerekkoromban a nagymosás. Már kora reggel az udvaron az üst alatt fahasábok égtek, forrósodott a víz, a fa mosóteknő fölállítva a cseresznyefa alá, benne a fehér zománcos mosórács. Délután már a kitergetett, tiszta lepedők, dunyhahuzatok, egyebek lengedeztek a kert aljában. A nagymosás miatt senki nem gondolta, hogy *mosodaországban* élünk.

Nemrég olvastam, hogy öt országot egy finn kutatóintézet *mosodaország*-nak nevezett el, „[...] mivel nyers kőolajat vásárolnak Oroszországból, a saját üzemeikben feldolgozzák azt, majd az így »tisztára mosott« olajtermékeket értékesítik, többek közt a Nyugatnak is.” Az említett vásárlás meg az eladás is szokásos tevékenység, viszont egy nemzetközi megállapodást sért, mely szerint bizonyos országok nem vásárolhatnak oroszországi kőolajat. Természetesen nem az olaj van tisztára mosva, hanem a pénzügyi tevékenység, amely így törvényesnek számít az öt országban. Az efféle machinációk nem újak a nap alatt. Egy szépirodalmi példa: Tímár Mihály az Ali Csorbadzsitól átvett vagyont sajátjaként használta, nem adta át Tímeának, a lányt illető vagyont használta föl mint gabonakereskedő, így gazdagodott meg (Jókai: *Az arany ember*).

A *pénzmosás* törvénytelen eredetű pénzeknek a pénzintézetek nyújtotta lehetőségek kihasználásával való törvényesítése, legalizálása. Az egyik legjövedelmezőbb üzletté vált a világ számos országában, föl is lép ellene az Európa Tanács: „A pénzmosás elleni uniós szabályok megnehezítik az illegális pénzeszközök fiktív vállalkozások révén történő elrejtését, valamint szigorítják a kiemelt kockázatot jelentő harmadik országok vonatkozásában végzett ellenőrzéseket”.

Talán remélhető, hogy a *mosodaország* szó nem kerül bele értelmező szótárainkba, bár az újabban a *pénzmosás* szót (a *nagymosással* együtt) már jegyzik.

BÜKY LÁSZLÓ

CSODÁKKAL TELI VÖLGY

A Budai hegységben lévő Alsó-Jegenye-völgyben vízesések, óriási sziklafalak, rejtett üregek és persze a természet nyugtató ereje fogadja a túrázót. A felső és a középső szakasz Budapest határán belül húzódik, míg az alsó már Solymárhoz tartozik. Mind a három rész országos jelentőségű védettségi szintet élvez.

Az Alsó-Jegenye völgyet könnyen meg tudjuk közelíteni mind gépjárművel, mind tömegközlekedéssel. Kocsival érkezés esetén a Rózsika utcában parkolhatunk az út melletti murvás részen. Busszal is egyszerűen ide lehet jönni, a Hívvösvölgyből több járat is indul Solymár felé, és a Kőköröcsin utcai megállónál kell leszállni. Az Alsó-Jegenye völgy „bejárata” a Rózsika utcába beletorkolló Kőköröcsin utcával szemben, egy kis fehér házikó mellett „nyílik”. Itt két tábla is fogad bennünket, egyik Tájvédelmi Körzet, a másik Pílisi Parkerdő felirattal. Menjünk is be a kis közbe, ahonnan a sárga sáv és a kék Mária útjelzéseket kell követni, majd ereszkedjünk le a lejtőn keresztül az erdőbe!

Hatalmas kontraszt van a tájban. Egyszer még házak és sok-sok beton vesz minket körül jelentős

autóforgalommal, majd, ha leereszkedtünk a lejtőn, magába szippant a természet, és olyan, mintha a civilizáció jelei megszűntek volna.

Haladjuk tovább! Amint beértünk az erdőbe, és pár métert előre megyünk, máris összetalálkozunk utunk majdani hűségese kísérőjével, a kanyargó és rendkívül tiszta vizű Paprikás-patakkaal. A kisvíz többször is keresztezni fogja utunkat. Néhol fahíd lesz segítségünkre az átkelésnél, de van, amikor köveken és farönkökön kell leküzdeni a vizes akadályt. Többször is volt szerencsém az Alsó-Jegenye-völgyben járni, és most szomorúan kellett látnom, hogy egyes helyeken megszüntették a fahidakat. Szeretem a vadregényes, kalandos túrákat, emiatt nekem nem volt plusz nehézség, azonban aki babakocsival vagy rossz fizikai állapotban szeretne itt sétálni és csodálni

a környezetet, annak nagy kihívást jelenthet, hogy nem tud egyszerűen átkelni a Paprikás-patakon.

Az őszi színekbe burkolózó erdő varázslatos összképet nyújt az ott kirándulóknak, ezt az élményt fűszerezi meg a patak csobogása és a madarak énekének szimfóniája. Összességében teljesen kikapcsolják az embert, itt hirtelen mindenkinek minden gondja megszűnik. Ahogy egyre beljebb kerülünk az erdőben, egy adott pontól kezdve a víznek egyre erősebb a robaja. Ez azt jelenti, hogy lassan megérkezünk az Alsó-Jegenye-völgy egyik legnagyobb attrakciójához, a Jegenye-völgyi vízeséshez. Az öt méter magasból lezúduló víz irgalmatlanul nagy zajt tud csapni. A látványán kívül attól is különleges eme vízesés, hogy ez a Budai-hegység legnagyobbika. Megközelítése elég körülményes,



Fahíd a Paprikás-patak felett

az ösvényről vezet le fakerítéssel körülvett lejtős szakasz, amely könnyen járható, de innen csak felülről tudjuk csodálni. Ha közvetlen közelről szeretnénk megnézni, akkor vagy a vízesés tetején kell átkelnünk a patakon, és onnan kell leereszkedni, ami csúszós időben balesetveszélyes, vagy az úton továbbhaladunk 20-30 métert, és ott ereszkedünk le, ami szintén balesetveszélyes tud lenni. Ha bevállaljuk ezt a kockázatot, mindenképpen kifizetődik, mivel nagy élmény ott állni a homokkőpadról alázuhanó vízrengeteg mellett.

A vízeséstől 80-100 méterre középkori romokra hasonlító építményt láthatunk. Ezek a romok nem is olyan régiek, mint ahogy gondolnánk. 1929-ben kezdték építeni, funkciója a víz elzárása volt. Völgyzáróként felfogta

a vizet, és egy medencét képzett a fal és a vízesés közötti részen. Az ötlet gazdája Tarpay Nagy Miklós, helyi orvos volt, aki strandfürdőt szeretett volna létrehozni. A strand egészen a második világháború végső szakaszáig működött, majd a környéken folyó harcokban megrongálódott. A sérülést követően többször már nem építették újjá, így ott áll egykori szép idők mentőjaként önnönmagából egy másik kisebb vízesést képezve.

Utunkat folytatva hamarosan elérkezünk a nagy homokkő sziklafalhoz. A sárgás színű, erózió által pusztított sziklák különböző érdekes alakzatokat formáznak. A terület földtani felépítése rendkívül változatos. A patak tágabb környezetében lösz, agyagot, mészkövet, dolomitot, folyóvízi üledéket és homokkövet találhatunk.

Az egykori strandfürdő völgyzárógátja



Továbbhaladva még egy kisebb homokkőképződménnyel találkozunk, majd egyre mélyebben magába ölel az erdő rengetege. Az ösvényt többször is keresztezi majd ezen a szakaszon is a patak. Van, ahol át tudunk kelni fahídon, de több átkelőpontonál lába kélt az egykoron ott lévő hídnak, így ismét köveken és farönkökön kell átküzdeni magunkat a túlpartra.

Ha sikerült leküzdeni az akadályokat, akkor hamarosan elérkezünk a Rózsika-forráshoz. A megközelítéséhez ismét keresztül kellene mennünk a patakon, de innen is eltűnt a híd. Sajnos itt annyira meredek a fal és bővízű a patak, hogy nem tudtam átjutni rajta. A Rózsika-forrás vize szennyezettség miatt már negyven éve nem iható. Nevét egy helyi hölgyről kapta, aki szegény gyermekeknek szervezett kirándulásokat a környéken. A forrás kiömlőnyílása felett egy dombormű áll, mely egy korszot tartó leányt ábrázol. Az ösvény mellett pedig egy kis kőtáblát láthatunk. Ez Kremzer Ferencnek állít emléket, akinek az élete volt a kirándulás és a természet. Még 80 éves kora felett is vezetett kirándulásokat, az emlékhely szépen kialakított és gondozott, méltó a túravezető nevéhez.

A következő látványosság is igen érdekes: a Paprikás-üreg. Az ösvényről nem látható, és ha nincs térképe vagy GPS-e az embernek, akkor szinte lehetetlen megtalálni. A meredek hegyoldalon kell felkaptatni, majd keresni a buja növényzet között. E túlméretezett rókalyukra hajzó üreg nyílása roppant szűkös. Fala és a belseje is agyagos, színe sárga, ennek köszönhetően befogja rendszeren a ruhát. Ha átharcoltuk magunkat a szűk bejáraton, akkor nem sokára szinte teljesen kiegyenesedhetünk, mivel belmagassága nagyjából 1,5-2 méter magas. Az üreg kialakítása bányászati módszerekkel zajlott, ez egészen biztos. Feltételezhetően egy adott ásványkincs vagy ásványkincsek keresése miatt lett bevájva, de a keresés nem lehetett sikeres vagy nem volt költséghatékony, mivel nem folytatták a munkálatokat. Egyik fő ága a hegy gyomra felé vezet végig minket, mind jobbra, mind balra is láthatók oldaljáratok. A barlang faunája roppant gazdag, pókok,



Homokkőképződmény

lepkék, denevérek lakják. Nekiünk több alvó nagy patkósdenevérről volt szerencsénk „összefutni”. A Magyarországon fokozottan védett denevérfaj természetvédelmi értéke 100 ezer forint. Nevét az orrán lévő patkó alakú lebenyes bőrfüggelékéről kapta. Hazánkban elég gyakran előforduló faj, fagymentes barlangokban, pincékben szeret elbújni és téli álmodni.

A Paprikás-üreg bejárata

(A SZERZŐ FOTÓI)



A barlangot elhagyva ereszkedünk vissza az útra. A völgy lassan véget ér, a patak mellett sétálva útközben a hegyoldalra feltekintve észrevehetünk egy homokkősziklát, melyen fülkéket fedezhetünk fel. Ezeket a fülkével ellátott kőzettesteket kaptárköveknek hívjuk. Kialakításuk mesterséges, pontos céljuk nem ismert, erre a kutatóknak is több hipotézisük van. Magyarország számos pontján találkozhatunk még velük, például a Pilisben és a Bükk-hegységben.

Innentől már csak pár perc és elérjük azt a rétet, amelyen a millenniumi emlékmű áll. Ettől a ponttól több opció is van, ha szeretnénk még folytatni a túrát. Ha nem akarunk tovább menni, akkor visszafordulhatunk, ha azonban tovább szándékozunk, akkor lehetőség van egy kisebb körtúrára. Haladjunk egyenesen a patak medre mellett. 15 perc sétával elérhetjük a solymári Szarkavárat, amennyiben szeretnénk a várfalakon belül is körbenézni, akkor kapaszkodjunk fel a meredek dombon. Itt már nem a sárga jelzést követjük, hanem a zöld sávot. Nagy füves területek és szántóföldek mellett visz minket a túrajelzés. A tisztásokról pazar kilátás nyílik a környező településekre és hegységekre, így Solymárra, a Budai-hegységre és a Pilisre. A tisztásokat követően egy ponton le kell majd fordulnunk az erdőbe,



Nagy patkósdenevér a Paprikás-üregben

itt folytassuk az utunkat egészen egy kereszteződésig, ahonnan rá kell térnünk a zöld kereszt jelzésre. Ez fog visszavezetni minket ahhoz a tisztáshoz, ahol a millenniumi szobor áll. Már csak a völgyön kell újra átkelni. Utoljára még hallgathatjuk az erdő hangjait, a patak csobogását, láthatjuk még a Rózsika-forrást, a homokkősziklákat, a vízesést és végezetül visszaérkezünk kiindulópontunkhoz.

REZSABEK LEVENTE



MIRE ELÉG 10 ÉV KÖRFORGÁS?

A tavalyi év februárjában a BME Építészkar Exploratív Építészeti Tanszékén két doktorandusz társammal, Barta Fruzsínával és Pokol Júliával közösen a fenntarthatóság és körforgásosság témájában Hollandiába szerveztünk építészeti tanulmányutat. Az utazás apropója Hollandia elkötelezettsége **az iránt, hogy az ország gazdasági működése 2050-re teljesen körkörössé váljon. Utunk során az Utrecht–Amszterdam–Rotterdam tengelyen mozogva olyan építészeti releváns gyakorlatokat térképeztünk fel, amelyek különböző szinteken ugyan, de köthetőek a körforgásos megközelítéshez. A helyszíni megismerés kettős célt szolgált: igyekeztünk valós információt szerezni egy-egy (kevésbé) ismert projekt háttéréről és aktuális állapotáról, miközben élőben is láthattuk, tapinthatuk az alternatív tervezési megközelítés és/vagy anyaghasználat nyomán olykor kialakuló, hagyományostól eltérő esztétikájú helyeket.**

A cikk a BME, a Pro Progressio Alapítvány és az Élet és Tudomány közös ismeretterjesztő cikkpályázatára érkezett.



Utazásunkat és úti beszámolóinkat Jacqueline Cramer, az Utrechti Egyetem fenntarthatósági innovációkkal foglalkozó professzora által megfogalmazott a *körforgásosság 10 lépcsőjének* megfelelően tematizáltuk. A Cramer által felállított rendszer szerint a körkörös gazdaságban a tevékenységeknek 10 szintjét különböztethetjük meg, amelyek a hulladékmentesség eléréséhez szükséges hatékonyságuk alapján prioritizálhatók. Ebben a

rendszerben a legfelső szinteken – elutasítás, csökkentés, megújítás – jellemzően megelőző szemlélettel újrarendelt tervezési és építési folyamatokkal találkozunk. A következő szinteken – újrahasználat, javítás, felújítás, újragyártás – az egyes beépülő anyagok és termékek életciklusának növelése és kiterjesztése a cél, lehetőleg a termék eredeti funkciójának megtartásával. A legalsóbb szinteken pedig – továbbhasznosítás, újrahasznosítás, visszanyerés – az egyszer

már kitermelt anyagok körforgásban tartásának különböző módjait láthatjuk újrahasznosított alapanyagú új terméként vagy végső esetben energiahordozóként. Ily módon a meglévő, bontandó épületek életciklusuk legvégén továbbra is anyagbankként funkcionálnak, de ezen túlmenően is több kísérlet zajlik a hulladékból előállítható jó minőségű alternatív építőanyagok gyártásáról. A doktori kutatásommal összhangban olyan a „megújítás” pontjához köthető

◀ Tuin van Bret

(FOTÓ: HORVÁTH-FARKAS ZSÓFIA)

példákat mutatok be, ahol az alternatív kezdeményezések mozgatórugói jól kirajzolódnak, és az anyag újrahasznosítást megelőzve, már a tervezési folyamat első pillanatától több szinten jelen voltak a körkörös elvek.

Általánosságban elmondható, hogy a talált projektek jellemzően ideiglenes jelleggel jöttek létre, és kimondott céljuk egy-egy alulhasznosított terület felértékelése, használatba vonása, vonzóvá és biztonságosabbá téve az adott helyet. Údító volt látni, hogy ez a katalizátorszerep gyakran működik, a közösség sok esetben megszereti, és ténylegesen használatba veszi ezeket a területeket. Ugyanakkor a 10–15 éves időtartam lejártával rendre költözni kényszerülnek, átadva a helyet egy a felértékelődött területen jó piaci potenciállal bíró nagyberuházásnak, aminél a korábban képviselt fenntarthatósági elvek már nem, vagy csak minimálisan érvényesülnek. Így joggal merülhet fel a kérdés, hogy mi a valódi hatása ezeknek a körforgásos demóprojekteknek?

A hosszútávú ideiglenesség volt a megismert alaphelyzet az amszterdami Tuin van Bret esetében is, ami egy körforgásos elveken működő művészeti és irodaterület, valamint közösségi szőlőkert az önkormányzattól 10 évre bérbetett felhagyott vasúti depóterületen a Sloterdijk vasútállomás tövében. Ottjártunkkor Török Bence, a DOOR Architecten építésziroda tervezője vezetett körbe minket. Irodájuk a terület fejlesztésében részt vevő társulás egyik tagja, mellettük pedig más cserélődő bérletársak mellett még itt található a szintén alapító Studio Valkenier irodája, Michael Poelmann művész műterme és a Hollandse School művészeti iskola workshopterei. A fejlesztés átmeneti, 10 éves jellege és az alacsony költségvetés miatt a csoport egy olyan innovatív koncepciót dolgozott ki, ahol a cél a lehető legkisebb környezeti terhelés, és a *mobilitás* és az *upcycling* központi jelentőségű. A közösen megfogalmazott, úgynevezett körforgásos manifesztumban deklarált keretrendszer mentén létrejövő fejlesztésben egyszé-



Café de Ceuveil (FOTÓ: BARTA FRUZZINA)

ges vizuális elemként vörösre festett használt hajózási konténerek adják a területen található épületek vázát. Az összeállítás és komfortossá tétel azonban már egyéni megoldásokra adott lehetőséget, így például a DOOR irodájának hőszigetelését és árnyékolását egy használt deszkázatból kialakított futónövény támrendszer adja, új ablakok helyett bontásból származó darabokat építettek be, a tetőfedés pedig egy régi üvegházból lett kialakítva, amelyről napelennel biztosítják az áramellátást. Bret kertje tehát egyszerre edukatív bemutatótér és üde színpont az egyébként gyors ütemben fejlődő jellemzően toronyházas irodanegyedben. Az azonban már most látható, hogy négy év múlva, a bérleti szerződés lejártával valószínűleg költözniük kell, hogy átadják a helyet egy nagyobb léptékű fejlesztésnek.

Beszélgetéseinkből az is kiderült, hogy egy-egy ehhez hasonlóan jól sikerült projekt katalizátorszereppel bír. A megvalósítás közben folyamatosan fejlesztett 'jógyakorlatok', és a kísérleti jellegű megoldásokból származó gyakorlati tapasztalatok nem csak az adott helyekhez való viszonyt írják át, hanem iparági rutinokat és berögződéseket kérdőjeleznek meg, aminek a hatására lassan, de biztosan elindulnak bizonyos építőipari átalakulási folyamatok. Bár még távoli a teljes paradigma-

váltás, de ezeknek a közösség által megkedvelt helyeknek a hatására érezhetően változik mind a laikusok, mind az iparági szereplők (beruházók és kivitelezők) új- és használt építőanyaghoz való viszonya, felértékelődnek és szerethetővé válnak korábban szedett-vetettnek titulált, olcsónak vagy tákoltnak ható megjelenéssel bíró épületek, és nő az érdeklődés a hulladékból fejlesztett és előállított új építőanyagok vagy éppen megvétel helyett szolgáltatásként értékesített épületelemek iránt.

Hasonló alapokról indult az észak-amszterdami Ceuveil projekt is, ahol olyan *regeneratív* kísérleti megoldások kerültek fókuszba, melyek célja nem csupán a természet védelme, hanem a károsodott környezet helyreállítása. Az egykori Ceuveil Volharding hajógyár területén létrehozott kísérleti lakó és munkakörnyezet kialakításakor a legnagyobb kihívás az erősen szennyezett talaj rekultivációja volt. A szintén önkormányzati kezelésben lévő terület használati jogát egy pályázat útján lehetett 10 évre megszerezni, mely pályázaton az első számú bírálati szempont az volt, hogy a lehető leginnovatívabb megoldást támogassák. A Space&Matter építésziroda és a DELVA tájépítész iroda által közösen tervezett projekt lényege, hogy a területre felújított és átalakított régi lakóhajókat helyeztek el, melyeket



A Luchtsingel sétány a DakAkker tetőteraszról

(FOTÓ: HORVÁTH-FARKAS ZSÓFIA)

egy kanyargós móló köt össze, el-emelve így a járószintet a szennyezett talajtól. A talajregenerációt pedig a Wageningeni és Genti Egyetemekkel együttműködésben kutattott és fejlesztett fitoremediációs módszerrel, azaz hajók közé telepített speciális talajtisztító növényekkel, a terület használata közben végzik el. A lakóhajók mellett itt üzemel a helyiek körében népszerű, a Studio Valkenier által tervezett fenntartható étterem is, a Café de Ceuvel. A régi kikötői oszlopokból épült hely nem csak építészetében törekszik a körforgásosságra, hanem a fenntartható ételkészítés mellett is kampányol. Hamarosan azonban ez a projekt is költözni kényszerül, 2024-ben lejáró bérleti szerződését a nagy népszerűség ellenére sem újította

meg az önkormányzat. Az pedig egyelőre még nem látható, hogy az itt képviselt körkörös elvekből mennyit és milyen formában lehet majd átmenteni egy esetleges jövőbeli nagyobb beruházásba.

A regeneráció és tartós ideiglenesség a kulcsfogalmak a rotterdami Luchtsingel jelentőségének megértése kapcsán is, ami egy olyan város léptékű, mégis relatív kis költségvetésű beavatkozás, amely a közösségi együttműködést új szintre emeli. A projekt négy meghatározó eleméből áll: a Shieblock irodaház inkubátorházzá alakításából, a Hofplein átlomás tetejének köztéri zöldítéséből, a vasút melletti Pompenburg park kialakításából és a fenti elemeket összefűző gyalogos sétányból. A Luchtsingel sétány tulajdonképpen egy 390 méter hosszú gyalogos fahíd, ami a XX. századi városfejlődés nyomán a vasút és a főutak által radikálisan elszakított három kerületet kapcsol össze újra Rotterdam szívében. A város fejlődésének elképzelése során a terület központi pozíciója okán hosszútávon itt joggal feltételezhető egy sűrűbb, esetleg toronyházas negyed létrejötte. Ez az átalakulás akár magában is hordozhatja a szétszakított területek újbóli összefűzésének megoldását, ugyanakkor a fejlesztés talán legnagyobb gátja éppen a tagoltság. Ennek a helyzetnek a feloldására nyújt hosszabb távon – mégis átmeneti jelleggel – javaslatot a projekt kezdeményezője, a rotterdami székhelyű ZUS (Zones Urbaines Sensibles) építésziroda, létrehozva az egyik első olyan nyilvános infrastruktúrát, amelyet többnyire közösségi finanszírozás révén valósítottak meg.

A közösség bevonásán túl azonban a Luchtsingel esetében (is) kiemelt jelentőséggel bírt az önkormányzati szerepvállalás. A 2008-as világgazdasági válság nyomán törölt belvárosi fejlesztések miatt sok iroda, köztük az önkormányzati tulajdonú Shieblock is üresen maradt. A vasútállomáshoz közeli, városközponti helyzete azonban jó alapot jelentett a funkcionális újragondolásra, így a fiatal vállalkozói réteg és művészeti kezdeményezések támogatására. Az épületet ezért a ZUS javaslatára inkubátorházzá

alakították, és hogy külsősök számára is vonzóvá tegyék, 2012-ben a Binder Groenprojectennel és Rotterdam Milieucentrummal (Rotterdami Környezetvédelmi Központ) közösen a tetőn létrehozták Európa egyik első városi mezőgazdaságra szolgáló tetőkertjét, a DakAkkert, ahol gyümölcsöket, zöldségeket, gyógynövényeket és még mézet is természetnek kísérleti jelleggel. A meglévő épületátlomány és a köztéri zöldfelületek újszerű fúziója pedig nemcsak itt, hanem a Hofbogen BV-vel együttműködésben megvalósított Hofplein tetőkert és a korábban vasúti raktárterületként működő Park Pompenburg esetében sokat javított az addigi köztérhasználaton.

Holland utunk során egyértelművé vált, hogy az úttörő megoldásokat felvonultató projekteket ösztönző állami (és befektetői) szerepvállalás már a fejlesztési programok meghatározásakor nagy jelentőséggel bír. A meglévő épületátlomány körforgásos elvek mentén történő újraértelmezése újszerű használati módokat eredményezhet, a közhasználatú terek jóízűen összeérhetnek a lokális kisközösségek privát tereivel, ami egy-egy addig gazdátlan vagy kihasználatlan hely virágzását hozhatja. Azonban az is látszik, hogy amíg a körforgásos gyakorlatok nem épülnek be a mindennapi építészeti rutinba, addig minden kísérleti anyaghasználat vagy egyedi kialakítás extra költség- és energia ráfordítást igényel. A körkörös tervezés pedig addig valószínűleg nem lesz napi gyakorlat, amíg az így elkészülő épület nagyságrendekkel többbe kerül, mint hagyományos építési móddal. Mindeközben Damoklész kardjaként lebeg a fejünk felett az energia- és nyersanyaghiány. A klímaváltozás és a mértéktelen energia-pazarlás következtében a kicsiben alkalmazott technikák belátható időn belül szükségszerűen a mindennapjaink részévé kell válniuk. A piaci átállás ösztönzése jól működő és átgondolt demó projektekkal tehát kiemelten fontos, ha a „buherán” túlmutató, minőségi körkörös építészet szeretnénk.

HORVÁTH-FARKAS ZSÓFIA
BME Építészmérnöki Kar,
Exploratív Építészeti Tanszék

A CSURGALÉKVÍZ ELLENSZERE

A béleletlen hulladéklerakók gyakran csurgalékvizet termelnek, amely szennyezi a talajt és a talajvizet. A csurgalékvíz kis lyukakon vagy szakadásokon keresztül szivároghat be. A megsértett hulladéklerakókban az időben történő hatékony forrásellenőrzés és a víztartó rétegek helyreállítása csökkenti a közelben lévő ellátó kutak és más talajvíz-receptorok szennyezését. Ezért a csurgalékvíz elszállítása kiemelten fontos a hulladéklerakók kezelői számára – írja a Waste Management World szakportál.

A hulladéklerakókból kivont víz a föld felett kezelhető és visszajuttatható a felszín alá. A megoldás lényege, hogy az észlelő kutakat szivattyúkutakká alakítják át, hogy ellensúlyozzák a kis mennyiségű szennyezőanyag-áramok elterjedését. Ennek során egyforma szélességű áramlási csöveket helyeztek a hulladéklerakó területére. Az áramlási csövek központi tengelyében ellenőrző kutak vannak, amelyek 10 méterrel a hulladéklerakó lejtőjén helyezkednek el.

A modell egy rétegből, 570 oszlopból (észak-déli irányban), 340 sorból (kelet-nyugati irányban) és összesen 193 800 cellából készült. A központokban elhelyezkedő csomópontok egymástól fél méter távolságra helyezkedtek el az oszlopok és sorok mentén. Az északi vagy déli határokon nem haladt át folyadék. A keleti irányú hidraulikus gradiens átlagosan 0,01 volt.

A hálózat létrehozását követően a modell öt véletlenszerű forrásból (egyenként) keletkező szennyezőanyag-áramokat generált a hulladéklerakón belül. Az áramlás geometriáját a modell kimenetén keresztül vizsgálták abban a pillanatban, amikor először érintkezett a terület határával.

A későbbi helyreállítási kísérletek során a forrás aktív maradt. A kút helyén észlelt szennyezőanyag-áram első észlelése után extrakciós kútként hasznosították azt, míg a legtávolabbi keresztirányú kutakat injekciós kuttá alakították át. Több szimulációt végeztek különböző szivattyúzási sebességekkel, hogy meghatározzák a helyszíni stabilizáláshoz szükséges minimumot. A stabilitást az jellemzi, hogy az áramlás vezető csúcsa megszűnik, miközben a forrás és a szivattyúkutak tovább működnek.

A kezdeti felderítőhálózat 12 megfigyelőkútból állt, amelyek a hulladéklerakó két lejtős oldalának közelében helyezkedtek el. Öt véletlenszerűen elhelyezett forrás volt a hulladéklerakó lábnyomának különböző pontjain. Különböző szimulációk során minden pontforrásból egy keskeny szennyezőanyag-áram alakult ki, amely egy vagy több detektálási lyukat ért el, mielőtt megérkezett volna a lejtős hely határához. A szennyeződési áramokat kezdetben 270 és 720 nap között észlelték. Amikor az áramok stabilizálódtak, a kitermelő kút peremén a legkeskenyebbek voltak, ami megállította a szennyeződések terjedését.

A szennyezőanyag stabilizálása megakadályozta a telephelyről való kifolyást, miközben időt adott a hulladéklerakók vezetőinek a helyzet felmérésére és a megfelelő helyreállítási intézkedésekre. Ezek a következők lehetnek: a szivárgás kijavítása, a szivárgás és a kapcsolódó áramlás természetes csillapítása, vagy a hulladéklerakó lábnyomán kívüli további intézkedések az áramlás méretének csökkentése érdekében.

Bár a fentiek bizonyos esetekben hatékonyak lehetnek, az alacsony kibocsátású szivattyúkutaknál nem működnek elég hatékonyan az alacsony oldhatóságú szennyeződések vagy a nagy szennyezőanyag tartalmú áramok esetében. A gyakorlatban a pontforrás helye és a kapcsolódó áramlás alakja ritkán ismert az első észleléskor, viszont a detektáló vajatok kezdeti sorából származó minták segíthetnek a meghatározásban. Ezért sokszor további kutakra és mintákra lehet szükség.

SZEGŐ MIKLÓS



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!**

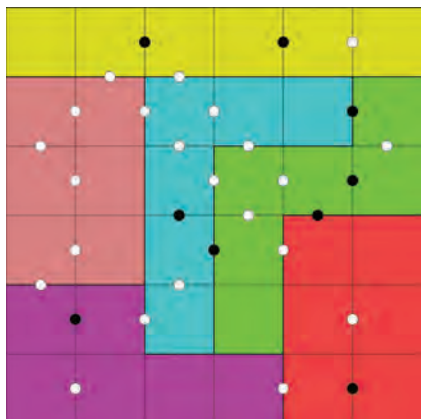
1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Illessze össze a három alakzatot úgy, hogy egy betű ábráját kapja!
Melyik ez a betű?



2. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

Töltse ki az ábrát az 1-6 közötti számokkal úgy, hogy az egyes számjegyek minden sorban, oszlopban és azonos színnel jelölt területen pontosan egyszer szerepeljenek. A fehér kör azt mutatja, hogy a két szomszédos cellában lévő szám különbsége egy. A sötét kör pedig azt, hogy a két szomszédos cellában lévő szám közül az egyik duplája a másiknak.



Az előző számunkban megjelent fejtörők megoldásai

1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Megoldás: **Aranyvasárnap**

2. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Megoldás: **D**

(A felsorolt szavak kezdőbetűje a hónapnevek kezdőbetűjével, hossza pedig azok hosszával egyezik meg.)

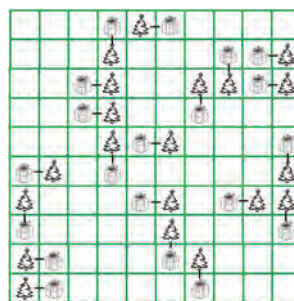
3. fejtörő – Feleki Zoltán feladványa

Megoldás: **34**

(A számsorozat következő számát úgy kapjuk, hogy az előtte levő számhoz hozzáadjuk a szám betűjegyeinek számát.)

4. fejtörő – Feleki Zoltán feladványa

Megoldás:



5. fejtörő – Csik Csaba feladványa

Megoldás: **Berlioz**

6. fejtörő – Csik Csaba feladványa

Megoldás: **C**

3. fejtörő – Feleki Zoltán feladványa

Az ábra üres mezőibe írjon egy-egy szót úgy, hogy az egymás melletti és alatti szomszédos szavak párosával értelmes összetett szavakat alkossanak!

SZENT		CSŐ
CSŐ		TESZT

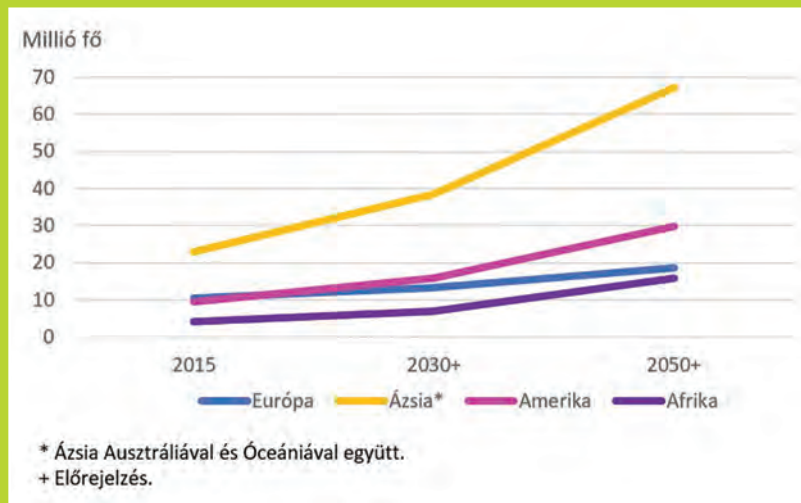
Minden harmadik másodpercben eggyel nő a demenciában szenvedők száma

A demencia a hetedik vezető halálok a bolygónkon, mintegy 1,64 millió áldozatot követel évente. A betegség az időskorúak számának növekedésével várhatóan egyre több embert érint majd. Az előrejelzések szerint az esetek száma minden régióban emelkedni fog, a legnagyobb növekedés Észak-Afrikában, a Közel-Keleten és a kelet-szubszahari Afrikában várható. A betegség leggyakoribb kiváltó oka (kb. 60%) az Alzheimer-kór, de 12 más kockázati tényező is befolyásolja a kialakulását (alacsony iskolázottság, magas vérnyomás, halláskárosodás, dohányzás, elhízás, depresszió, fizikai inaktivitás, cukorbetegség, társadalmi elszigeteltség, alkoholizmus, fejsérülés és légszennyezés).

A tudósok szerint a kockázati tényezők kiiktatásával a demenciás esetek 40%-a megelőzhető vagy késleltethető lenne, ehhez azonban olyan kormányzati programokra volna szükség, amelyek támogatják az egészséges életmódot, a több testmozgást, a dohányzástól való leszokást és az oktatáshoz való hozzáférést.

A Nemzetközi Alzheimer Szövetség (Alzheimer's Disease International, ADI) és a WHO becslése szerint a demenciában szenvedők száma napjainkban meghaladja az 55 millió főt, számuk három másodpercenként eggyel emelkedik, és 2030-ra várhatóan eléri a 78 millió, 2050-re pedig a 139 millió főt.

A demenciában szenvedők száma világszerte



A betegek több mint 60%-a alacsony és közepes jövedelmű országokban él. Az ADI szerint a demenciában szenvedők háromnegyedénél nem állítottak fel hivatalos diagnózist, így nem kerülnek az ellátási rendszerbe, nem jutnak hozzá a szükséges kezelésekhöz és az őket megillető támogatásokhoz. Ez a „kezelési szakadék” a magas jövedelmű országokban kisebb, 20–50% körül mozog, az alacsony és a közepes jövedelműekben viszont ennél jóval magasabb, egyes országokban (pl. India) akár 90%-ot is elérhet.

A demencia becsült költsége 2015-ben 818 milliárd dollár volt világszinten, napjainkban meghaladja az 1,3 billió dollárt, és 2030-ra várhatóan 2,8 billió dollárra emelkedik. Jelenleg ennek az összegnek csak mintegy 20%-át teszi ki a közvetlen egészségügyi ellátás, jóval nagyobb részét, 40%-át a szociális gondozás és az informális, otthoni ápolás.

Az európai nemzeti Alzheimer társaságokat tömörítő szervezet (Alzheimer Europe) adatai szerint az Európai Unióban napjainkban 7,9 millió ember él demenciával, jelentős többségük, 70%-uk nő. A demenciában szenvedők száma az Unióban 2050-re várhatóan 14,3 millióra emelkedik.

Olaszországban, Görögországban és Portugáliában – főként az időskorúak jelentős száma miatt – jelenleg is igen magas a demenciával élők aránya, és az előrejelzés szerint várhatóan a jövőben is megtartják ezt a pozíciójukat.

Magyarországon a népesség csökkenése ellenére is emelkedni fog a demens betegek száma, az előrejelzések szerint 2025-re 163 ezer, 2050-re pedig 224 ezer főre. A teljes népességben belüli arányuk ugyanezen időszak alatt 1,49%-ról 2,64%-ra emelkedhet hazánkban. A női betegek száma háromszorosa a férfiakénak, a betegek 73%-a nő, arányuk 2050-re valamelyest, 69%-ra csökkenhet, a férfiak várható élettartamának növekedésével.

Az átlagosan várható élettartamhoz képest a demenciadiagnózissal rendelkező emberek kevesebb életévet remélhetnek, így jelentős az elvesztett életévek száma, ami a betegség súlyosságától, a körülményektől és a betegek életkorától is függ, de egyes kutatások szerint egyes személyeknél 9 év is lehet.

HIDAS ZSUZSANNA

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)



VITA A PSZICHOPÁTIÁRÓL

Sokan úgy gondolják, hogy pszichopátia esetében öröklött, **szociopátia esetében pedig környezeti tényezők eredménye az** abnormális viselkedés. Felmerülhet azonban, hogy valójában **mindkét tényező befolyásoló hatásának következménye a szélsőséges viselkedés.**

közül legalább háromnak jelen kell lennie a diagnózis felállításához: képtelen betartani a szociális normákat, rendszeresen átver másokat, impulzív, ingerlékeny és agresszív, saját és mások biztonságát veszélyezteti, felelősségvállalásra képtelen, bűnbánásra képtelen.

A pszichopátia

A pszichopátia és az antiszociális személyiségzavar közti fő különbség, hogy a pszichopátáknál empátia hiánya is megfigyelhető, valamint sekélyes érzelmeket mutatnak, míg az APD diagnózisához ezek a kritériumok nem szükségesek. A pszichopátia legmegbízhatóbb mérőeszköze, melyet sokszor a diagnosztizáláshoz használnak, a Robert D. Hare által létrehozott pszichopátia ellenőrzőlista (*psychopathy checklist - PCL*), melynek segítségével a pszichológusok az alanyul végzett interjúk és más rendelkezésre álló információk alapján eldönthetik, hogy az adott személyiségjegy mennyire jellemző az illetőre. Négy fő vizsgálati területre bontható: interperszonalitás (hogyan reprezentálják magukat a társadalomban), affektivitás (érzelem kimutatása), életvitel és antiszociális viselkedés. Az egyes személyiségjegyek pontozásra kerülnek. Összesen 40 pontot kaphat az illető és a 30 pontos eredmény általában már azt jelzi, hogy pszichopátiás személyiséggel rendelkezik. Minél több pontot kap, annál inkább elmondható ez róla. Ebből is kiderül, hogy a pszichopátia is egyfajta spektrumként értelmezhető, így enyhébb és súlyosabb változatai is előfordulnak a társadalomban.

A PCL listának két további változata is létezik, az egyik egy rövidített verzió, a másik pedig fiatalok szűrésére kialakított mérőeszköz.

A szociopátia

A szociopátiát sokan az APD alkategóriájaként vagy másodlagos pszichopátiaként emlegetik, és úgy gondolják, hogy a szélsőséges viselkedésért az egyén szubkultúrája felelős. Ezen elképzelés szerint a szociopáták alapvetően empatikus, büntudatra képes, lelkiismeretes emberek lennének, viszont a környezetüktől tanult, mások számára helytelen normákat fogadják el helyesként, és ezáltal abnormális viselkedést mutatnak.

Gyengén funkcionáló agyterületek a pszichopátia esetében

Felmerülhet a kérdés, hogy a környezetnek vajon tényleg ennyire erős formáló hatása van e, vagy ezen személyek viselkedését öröklött tényezők is befolyásolják. Kutatások támasztották

Manapság az emberek könnyen illetnek másokat pszichopata jelzővel. Ez a jelenség talán abból fakad, hogy a médiában sokszor megjelennek szélsőséges viselkedésű, a társadalomba nehezen beilleszkedő emberek. Egyre több sorozatot készítenek például sorozatgyilkosokról és bűnözőkről. Azonban a deviáns viselkedésből a közhiedelemmel ellentétben nem következik egyből, hogy az illető pszichopata. De akkor pontosan milyen személyiségjegyek jelenléte kell a diagnózis felállításához? Három személyiségzavarról van szó, melyek hasonlóak, de mégsem ugyanazok. Először is fontos kiemelni, hogy ugyan szinonimaként használják sokan a pszichopátiát, szociopátiát és az antiszociális személyiségzavart, de ezek mégsem azonos állapotokra utalnak.

Az antiszociális személyiségzavar

A három közül talán az antiszociális személyiségzavar (*antisocial personality disorder - APD*) a legátfogóbb kategória. A *Mentális zavarok diagnosztikai és statisztikai kézikönyve* (DSM-5, 2013) szerint az alábbi hét kritérium



alá, hogy a pszichopátáknál veleszületett agyi elváltozások figyelhetők meg. Az agyukról PET- (pozitronemissziós tomográfia) felvételeket készítették, mely egy olyan képalkotó eljárás, ami lehetővé teszi a különböző agyterületek működésének vizsgálatát.

Az elemzésekből kiderült, hogy az egészséges agyhoz képest több területen is csökkent agyi aktivitás figyelhető meg náluk. A limbikus rendszer több területe is érintett. Ez a rendszer a nagyagy központi része, mely az amigdalát, talamuszt, hipotalamuszt és a hipokampuszt foglalja magában. Szokták „érzelmi agynak” is nevezni, hiszen egyik fő feladata az emóciók szabályozása. Pszichopáták esetében egyrészt csökkent aktivitás figyelhető meg az



amigdalában, melynek az érzelmkifejezésben, érzelmi reakciók szabályozásában van szerepe, így ezen terület alulműködése érzelmmentes viselkedéshez vezet. Az insuláris kéregben is csökkent aktivitás figyelhető meg, mely az együttérzés és empátia hiányához vezet. Ezenkívül a prefrontális kéreg is érintett, melynek alulműködése impulzív viselkedést okoz.

Genetikai tényezők

További kutatások kimutatták, hogy az agyi diszfunkciókon kívül bizonyos génmódosulások is abnormális viselkedéshez vezethetnek. Több mentális betegség (pl: depresszió, bipoláris zavar, alvási- és étkezési zavarok, skizofrénia, pánikbetegség, pszichopátia) kialakulásában szerepet játszik a szerotonin, melynek esetében a lebontó enzim a MAO-A (monoamin-oxidáz A). Az enzimet előállító gén, a MAOA, ennek van egy promótere (közvetlenül

a gén előtt elhelyezkedő DNS szakasz), amely rövid és hosszú formában egyaránt létezik.

A rövid promóterrel rendelkező MAOA génverzió az agresszív viselkedéshez köthető. Szokták néha „harcos génnek” is nevezni. Akiknél ez a génverzió van jelen, szervezete kevesebb MAO-A enzimet termel, tehát kevesebb enzim áll rendelkezésre a szerotonin lebontásához. Nagymértékben szabadul fel szerotonin például haragot kiváltó esemény után. Akiknél viszont kevesebb MAO-A enzim termelődik, kevésbé bontja le az agya a szerotonint, így agresszívebb lesz.

Ez a génmódosulás férfiaknál gyakoribb, mint nőknél. Ennek oka a nemi kromoszómákban rejlik. A férfiak XY, a nők pedig XX kromoszómákkal rendelkeznek. A MAOA pedig az X kromoszómán található és recesszíven öröklődik. Mivel a férfiaknak csak egy X kromoszómája van, ha az anyjuk érintett, ők is mindenképp érintettek lesznek. A nőknél viszont jelen van egy második X kromoszóma, mely ellensúlyozni tudja a hatást, így kevésbé alakul ki agresszív viselkedés.

Egy kutatásban vizsgálták a MAOA gén és az egyes agyterületek kapcsolatát is. A vizsgálatok során arra derült fény, hogy a gén férfiaknál 8%-kal csökkent az amigdala, az elülső cinguláris kéreg és az orbitális kéreg nagyságát. Ezen területek pedig, mint ahogy az korábban olvasható, pszichopáták esetében alulműködő területek.

Környezeti hatások

Felmerülhet a kérdés, hogy vajon, ha valaki úgy születik, hogy előfordul nála a génmódosulás és gyengén funkcionálnak az érintett agyterületei, akkor kétségkívül bűnöző lesz-e? Röviden a kérdésre a válasz minden bizonnyal nem. Hiszen az öröklődés mellett a környezetnek, amiben az egyén felnő, szintén formáló hatása van. Egy érdekes példa erre egy híres agykutató, James Fallon esete, aki pszichopáták agyának vizsgálatánál közben lett figyelmes arra, hogy saját agyában is az érintett agyterületek alulműködése figyelhető meg. Ő azonban egy szerető családban, ideális környezetben nevelkedett és valószínűleg ezért nem vezettek nála az agyi diszfunkciók szélsőséges viselkedéshez. Az azonban nem



mondható el róla, hogy teljesen problémamentesen be tudott volna illeszkedni a társadalomba, hiszen mint arról beszámol, az átlagnál többször kerül nézeteltérésbe másokkal és néhányszor nehezebbre esik a szabályok betartása.

Pszichopáták a mindennapokban

Viszonylag sok pszichopátának sikerül részben beilleszkedni a társadalomba. Az üzleti életben például nagyon sok pszichopata ember van. Ez egy jó terep számukra, ahol könnyen manipulálhatnak másokat céljaik elérése érdekében. Mivel kevésbé gátlásosak, így kisebb csúsztatásokkal, hazugságokkal könnyen magasabb pozíciókba kerülhetnek. Ezért áll például különösen sok pszichopata nagyvállalatok élén.

Konklúzió

Összességében elmondható tehát, hogy a pszichopátai kialakulásában az öröklésnek és környezetnek együttes szerepe van. Ha egy egyén öröklíti szüleitől a fent említett jegyeket és emellett hátrányos helyzetű is, azaz számára nem megfelelő környezetben nevelkedik, gyermekkorában akár traumák is érik, akkor nagy valószínűséggel ez szélsőséges viselkedéshez fog vezetni nála. Akár még az is előfordulhat, hogy bűnöző lesz belőle. Sokaknak azonban a támogató környezet miatt sikerül részben elfogadhatóan viselkedni. A hangsúly a részlegességen van, hiszen abnormalitás ezen emberek viselkedésében is megfigyelhető, azonban nem olyan mértékben, hogy az például bűnözéshez vezessen.

SCHRÖTER PETRA



Gyakorlat teszi a mestert

Atéli időszakban a szerencsések a kertjükben kitett madáretetőn csodálhatják az odalátogató madarak kavalkádját. A téli etetéssel a madarak túlélését segíthetjük, és kicsit oda is szoktatjuk őket a kertünkbe. Cserébe a tavasz elindulásának jelzéseként áprilistól csodás madárdalok hajnalokat kapunk. De most a téli időszakban csöndes a táj. Tavasztól viszont gyakorlatilag állandóan énekelnek, akkor is, amikor látszólag nincs funkciója. A hím madarak az éneket a territóriumuk jelölésére használják, jutalmuk a vetélytársak távoltage, valamint a potenciális párok odacsalogatása. Kérdés, hogy miért énekelnek akkor is, ha nincs a közelben fajtárs. Nos, ez az etológusoknak is szöveget ütött a fejébe. Egy dán kutatócsoport nemrégiben befejezett vizsgálata bebizonyította, hogy ennek a látszólag haszontalan éneklésnek mégis fontos szerepe van.

A kutatók abból indultak ki, hogy a hangadás és éneklés talán a legtöbb és legbonyolultabb, sok apró izmot működtető mozgásforma, lényege e nagyon gyorsan működő izmocskák finom összehangolása. Méltán csodálkozunk, hogy egy-egy énekes milyen csodálatosan képes énekelni. Tehetséges – szoktuk mondani, de majdnem biztos, hogy a teljesítmény mögött sok gyakorlás is van. Az természetes, hogy az atléták sokat edzenek verseny előtt, hiszen az edzéssel növelik az izomtömeget és erősebbé teszik azokat, így tudják növelni teljesítményüket. De mi van a hangadásba bevont izmokkal? Arról, hogy az éneklésbe bevont apró izmocskák edzése mennyire befolyásolja a hangadást, vajmi kevés a tudásunk volt. A dán kutatócsoport azt feltételezte, hogy a gyakorlásnak, edzésnek talán itt is szerepe lehet. A vizsgálatokba zebra-pintyeket vontak be. Elsőként több száz madár énekét rögzítették, és minden felvételt az is felírták, hogy az adott hím mikor énekelte a felvett megelőzően utoljára. A hangok analízise megdöbbentő részleteket tárt fel. Kiderült, hogy ha a hímek



egy darabig nem énekelnek, az énekük már napokon belül lassabb és gyengébb lesz. Egy hét elteltével ez a gyengülés már az 50 százalékot is elérte. Ez annál inkább meglepő volt, mert a kutatók maguk nem vették észre a különbséget a gyakorló és a nem gyakorló madarak éneke között. Ez persze fölveti a kérdést, hogy van-e egyáltalán jelentősége egy olyan romlásnak, ami az emberi fül számára nem is hallható? A kutatók a pintytojók véleményét is kikérték, és egy második vizsgálatban az ő reakciójukat tesztelték. A kísérlet során a hangfelvételeket nekik játszották le, és elemezték, hogy van-e eltérés a gyakorló és a nem gyakorló hímek énekére adott reakciójukban. Kiderült, hogy a zebra-pintyhölgyek sokkal vájtfülbűbbek, mint a kutatók, mivel a tojók 75 százaléka a gyakorló pintyfiúk énekét preferálta. A napi tréning elmaradásával keletkező énekromlás tehát hallható a tojók számára, és ez előnyös következményekkel jár a szorgalmas dalnok számára. Ez magyarázatot adhat arra a megfigyelésre, hogy az énekesmadarak a tavaszi időszakban miért énekelnek kórusban hajnalonta. Egész egyszerűen folyamatosan edzésben kell tartaniuk a vokális izmaikat, hogy ezzel vonzóak

maradjanak a tojók számára. A kutatás egy másik érdekes eredménye a madarak larynx izmainak anatómiai vizsgálatából adódott. A mikroszkópos vizsgálatok során kiderült, hogy a napi énekgyakorlatok hatására ezek az izmok vékonyabbak lesznek, de jelentősen gyorsabban működnek. Ez egy merőben új felfedezés, hiszen egészen mostanáig úgy gondolták, hogy a vokális izmok ugyanúgy működnek, mint a többi harántcsíktal test izom, viszont a jelen vizsgálat szerint a vokális izmok az edzéstől pont ellenkezőleg változnak, mint a test többi izma. Ha ugyanis valaki rendszeresen edzőterembe jár, az erősítés révén az érintett izmok éppen hogy vastagabbak, tömegesebbek lesznek, viszont ezzel egyidejűleg lassabbak is.

A kutatók szerint az eredmények nemcsak arra a kérdésre adtak választ, hogy a gyakorlással javul-e a madarének, hanem a felfedezés új perspektívába helyezi az emberi beszédterápiában és beszédfejlesztésben alkalmazott módszereket is. Mivel fejlődésanilag az összes gerinces vokális izmai ugyanabból a csíralemezből fejlődnek, ez a paradox tréning hatás valószínűleg a többi gerincesre, így az emberre is igaz.

BILKÓ ÁGNES

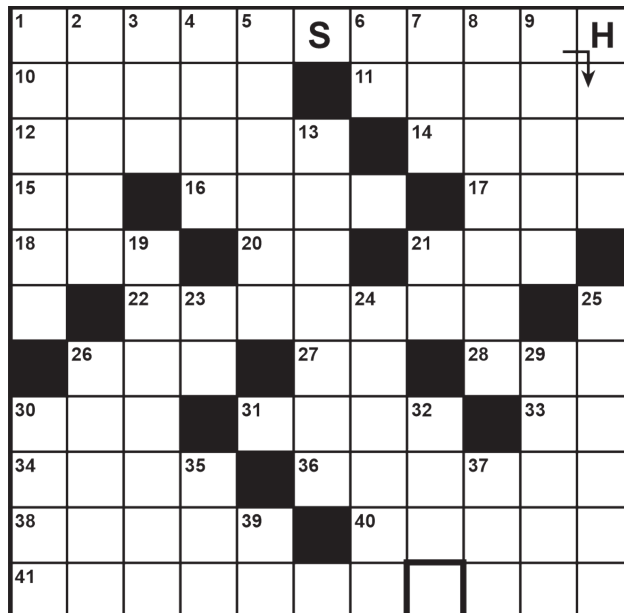


KERESZTREJTVÉNY

Az új esztendő kezdetén új rejtvenyciklust indítunk, melynek témája a magyar őslénykutatás, annak jeles képviselői, illetve egy-egy ikonikus lelet. Az e heti rejtvényünk főszereplője az igen látványos kavicsfogó álteknős (*Placochelys placodonia*), mely a Magyar Őslénytani Vándorgyűlés és a Bakonyi Természettudományi Múzeum Baráti Köre Egyesületének is címerállata. A teknősökkel ellentétben csontváza nem nőtt össze a hátpáncéllal, koponyáján két nagy halántéklablak található, és szájában a szarukáva mellett hatalmas fogak ülnek, melyekkel összezúzta a főleg pörgekarúakból, csigákból, kagylókból és ammoniteszekből álló táplálékát. Az egykori tengeri ragadozót 125 évvel ezelőtt fedezte fel *Laczkó Dezső* piarista kutatótanár, geológus Veszprémben. Mostani rejtvényünk fő megfejtése kiadja a városrészt, amelynek márgarétegében rejtőzött az ősmaradvány. *Jó fejtést!*

Minden rejtvényünkben találnak egy-egy bekeretezett négyzetet. A mostani lapszámban elkezdődő 9 hetes rejtvenyciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – kiadják a nevét a 150 évvel ezelőtt született geológusnak. 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. Az orrától. 11. ... Curie; kétszeres Nobel-díjas fizikus, kémikus, a Sorbonne első női professzora (1867–1934). 12. ... Richard; USA-beli rockénekes, zongorista (1932–2020). 14. ...-leng; ténfereg. 15. Ugyancsak. 16. ... Aichinger; osztrák író, magyarul is megjelent kötete a Ráhel ruhái (1921–2016). 17. Kettőzött kétjegyű betű. 18. Gazdasági ellátó igazgatóság, röv. 20. Steven Spielberg úrmanója. 21. A Száva mellékfolyója. 22. Kifőzött töltött tészta. 26. Levest készít. 27. A lantán vegyjele. 28. A görög ábécé 22. betűje. 30. Kémiai elem, vegyjele: B. 31. Válogatott, különösen előkelő. 33. Ugyanaz, röv.



34. Benedek ...; legendás meseíró. 36. Függeszt. 38. Keserű ízű lázcsillapító anyag. 40. Ásítózásra készlet. 41. Hazai tisztképző intézmény volt 1945-ig.

FÜGGŐLEGES: 1. Mottó. 2. Für ...; Beethoven örökzöldje. 3. Barnászörös. 4. Nálunk népszerű kártyajáték. 5. Gumós fűszerzöldség. 6. Azonban. 7. Elavult tömegmértékegység. 8. Hittételekkel szembehelyezkedő. 9. Ismétlődő dísz. 13. A Beszterce ostroma első részének címadó nólakja. 19. Kronológia. 21. Uruguay határai! 23. E közelebbi. 24. Hozzá nem értő. 25. Neki felróhatóan. 26. Csomagolóanyag. 29. Drót. 30. Hátvéd, a szurkolók szavával. 32. Harckocsi. 35. Kinek a tulajdona? 37. Santo, röv. 39. Fél pont!

Múlt heti rejtvényünk megfejtése: *Fülöpházi, Csevharaszi és Bugaci ősbőrökás.*



ÉLET & 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.



Ázsia bővületében

Különleges tárlat mutatja be azokat a magyar építészeket, akik a XIX. századtól napjainkig Ázsia bővületében éltek és alkottak. A Műcsarnok és

a Magyar Építészeti Múzeum és Műemlékvédelmi Dokumentációs Központ közös szervezésében megvalósuló **Keletelt sorsok: magyar építészek Ázsiában** című kiállítás a kelet felé fordul, szűkebb és tágabb körben ismert alkotók gondolatvilágával, Ázsiához való viszonyával foglalkozik.

Az 1800-as években egyre népszerűbbé váló keleti utazások során gyűjtött műtárgyak, a hazai szecesszió orientalista szemlélete, a két világháború közötti építési lehetőségek, valamint a kortárs magyar építészek ázsiai sikerei alkotják a tárlat koncepciójának legfőbb témakörét. A kiállítás Irán, az Egyesült Arab Emírségek, India, Srí Lanka, Kambodzsa, valamint Kína és Japán helyszínein keresztül mutatja be azokat az építészeti víziókat és megépült alkotásokat, amelyek izgalmas feladatként hatották át a magyar építészetet.

A hazai és nemzetközi kutatásoknak köszönhetően számos olyan tervet, fényképet és dokumentumot is bemutat a tárlat, amelyek a közelmúltban kerültek elő, de kortárs építészeti alkotások is kiállításra kerülnek.

A **február 11-ig** látható tárlat különlegessége, hogy a Műcsarnok alagsori Boxának mindhárom termében egy-egy régió hazánkban jelentős külföldi építészét is bemutatják.



Édes szerelem

A XIX. és a XX. század fordulóját a viszonylag békés Európában gazdasági növekedés és a fejlődés miatt boldog békeidőként szokták emlegetni. Az Osztrák-Magyar Monarchia kikötővárosát, Rijekát is ez jellemezte, rendszeresen induló hajójáratái, fejlődő városképe az egyik legjelentősebb kikötővé tette az Adriai-tengeren. Ahogyan szerete Európában, Rijekában is kialakult a kávéházi kultúra. A nagy jelentőséggel bíró kávéházi légkör jellemezte a Kontinental szálloda kávéházát is, melynek neve máig

összefonódott a rigójancsi süteménnyel.

A Magyar Kereskedelmi és Vendéglátóipari Múzeum **Rigójancsi – Szerelem mint édes ihlet** című új időszaki kiállítása azt mutatja be, ki volt a sütemény névadója, Rigó Jancsi, miként házassodott össze „a kor legérdekesebb nemesasszonyával” és azt, hogy különleges szerelmük hogyan szolgált ihletül egy édesség megalkotásához. A tárlat **március 31-ig** várja az érdeklődőket.



A jövő városa

Łódź az ellentétek városa. Tele van régi gyárpépületekkel, mégis nagyon zöld, eklektikus és avantgárd. Łódź elkápráztat a régi textilgyárosok palotáival és meghökkenet művészeti installációival. Łódź nem egy klasszikus város. Kreatív, vagány és folyamatos megújulásra képes. Ahogy régen mondták Lengyelországban, és újabban megint: Krakkó a múlt, Varsó a jelen és Łódź a jövő.

Bár a város története hat évszázadra nyúlik vissza, Łódź dinamikus fejlődése kevesebb, mint 200 éve ment végbe. A XIX. század eleji kis település a textilipar fejlődésével nagyon rövid idő alatt az „ígéret földjévé” vált, amely családok tízezreinek adott reményt egy szebb holnapra.

Łódź a második világháborúig igazi kulturális olvasztótégely volt. A háború után Lengyelország filmes fővárosává vált, ezzel új fejezetet nyitva a város történetében. 2017-ben felvették a UNESCO Kreatív Városok Hálózatába a Film Városaként.

A budapesti Lengyel Intézet legújabb, **600 Years of Łódź (Łódź 600 éve)** című kiállítása a Lengyelország szívében található várost mutatja be a látogatóknak, melyet **február 9-ig** tekinthetnek meg.

400 év üveg

A **Formák és transzparenciák – Magyar üvegművészet a XVII. századtól a XX. századig** címmel nyílt kiállítás a pécsi Janus Pannonius Múzeumban, amelyen **Sík Attila** magángyűjteményéből és a múzeum gyűjteményéből mutatnak be különböző üvegalkotásokat, többek közt Zsolnay eozin üvegeket is.



A kiállítás bemutatja a magyar üvegyártás közel 400 évét. A tárgyak között szerepelnek múzeumba illő ritkaságok, de tömeggyártott dísz tárgyak is, amiket bárki meg tud venni régiségkereskedésben vagy antikpiaccon. Az **április 7-ig** nyitva tartó tárlat célja az, hogy megismertesse a nagyközönséget a hazánkban gyártott tárgyakkal, felhívja a figyelmet a magyar üvegművéség hagyományaira, emlékeket idézzen fel és inspirálja az új üvegművész-nemzedéket.

KÖVETKEZŐ SZÁMUNKBÓL



Sivatagi por Finnországban
A végelethetetlen fenyveseiről, kristálytisza tavairól, üdítően friss és tiszta levegőjéről híres Finnország kapcsán nem jut eszünkbe a légköri por. Pedig a szócikkek szerint előfordul ott is, méghozzá sivatagi por. De hogyan kerül oda? Messziről, olykor nagyon távoli helyekről.



Kőkorszaki falu az Al-Duna partján

Szerbül Lepenski Vir – a jelentése lepeni örvény – annak a mintegy nyolcezer éves kőkorszaki lelőhelynek a neve, melyet a Duna vaskapui vízerőművének építésekor, 1966-ban fedeztek föl. A „Lepenski” arra a jelenleg Boljetinska, de egykoron Lepena nevű kis folyóra utalhat, amely a megtalált leletegyüttes közelében torkollik az Al-Dunába.



Matematikusok az idegösszeomlás szélén

Niels Bohr írja valahol: „Az igazság a mélyben lakozik”. Egyrészt a kutatót vonzza a feltárás, az ismeretlen megismerése, és a kutatás tárgyát a mélysége érdekesebbé teszi számára, másrészt a mélység szorongat, és a parttalanba, ismeretlenbe való merülés félelmet kelt.



A háttapon

A tevék

Ezek a megfontolt mozgású monstrumok példanélküli fiziológiai tűrőképességükkel, az extrém hőmérséklet elviselésével, a vízivás hosszú idejű nélkülözésével és az igénytelen takarmányszerűséggel hallatlan gazdasági előnyt jelentenek a sztyeppi és sivatagi körülmények között hagyományos gazdálkodást folytató népek számára.

A tevéknek két fajuk ismeretes: a Közép- és Belső-Ázsiában élő kétpúpú teve vagy baktriai teve (*Camelus bactrianus*), melynek vadon élő populációja és házasított formája is létezik, valamint a Közél-Keleten és a Szahara térségében elterjedt egypúpú teve vagy dromedár (*Camelus dromedarius*), melynek ma már csak házasított formája létezik. Ez utóbbi vadon élő őse még az időszámításunk előtti időkben kipusztult. A tevék legközelebbi rokonai a Dél-Amerikában élő lámák. Láthatjuk, egy ősi csoportról van szó, mely a földörténet során már a középső-eocénben megjelent, jóval megelőzve a szarvasokat, zsiráfokat vagy a tülkösszarvúakat.

A baktriai teve mintegy 500 kilogrammos súlyával, 3 és fél méteres testhosszával, 180 centiméteres marmagasságával a nagy testű állatok közé tartozik. A dromedár vékonyabb felépítésű, de ugyanakkor hosszabb lábú és magasabb termetű.

A házasított tevét sokoldalúan hasznosítják. A kétpúpú teve tehene évente 600–800 liter, nagy zsírtartalmú tejet ad, melyből vaját és sajtot, a nyár melegebb részében pedig gyenge alkoholtartalmú „üdítő” italt készítenek. Fogyaszthatják a húsát, feldolgozzák a szőrét, napon kiszáradt trágyáját pedig napi tüzelőként hasznosítják. Néha utaznak is rajta, főként Mongóliában. Amint júniusban vége az iskolának a Hangáj-hegység falvaiban, a mongol családok felkerekednek, felpakolnak a tevékre, és karaványszerűen feljebb költöznek nyájaikkal a magasabban lévő dúsabb hegyi legelőkre, ahonnan csak szeptember elejére költöznek vissza.

Szöveg: **BANKOVICS ATTILA**

Kép: **BAGOSI ZOLTÁN**

ÉLET ÉS TUDOMÁNY A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA

MB MAGYAR BRANDS 2022



Főszerkesztő: **Gózon Ákos** • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Telefon: 0630 755 5691; Gazdasági ügyintéző: Farkas Viktória • E-mail: eltud@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: Vértes 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, Sólyom László, Szabó Miklós, Szalay Péter, Szentgyörgyi Zsuzsanna, Szőrényi László, Takács László, Tátrai Zsuzsanna, Varga Benedek, Vásárhelyi Tamás • Szerkesztő-rovatvezetők: Albert Valéria, Tegzes Mária, Szoucek Ádám, Pásztor Balázs, Lórinz 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 árusítói helyein. Lapunk korábbi számai megvásárolhatók a szerkesztőségben is.

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



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS
MINISZTERIUM

Petőfi
Kulturális
Ügynökség



NEMZETI KULTURÁLIS
TÁMOGATÁSKEZELŐ



Nemzeti
Kulturális
Alap

