

# ÉLET TUDOMÁNY

és

*Repülő hőskor*





Címlap: Charles Lindbergh *Spirit of St. Louis* repülőjének pilótafülkéje. Lásd *A repülés kezdetei* című cikket. (Forrás: wikipédia)

1443 Első kézből

• EGYRE KEVÉSBÉ VAD MACSKA



Molnár Csaba

• NAGY TESTŰ NÖVÉNYEVŐK  
A FLÓRA SOKSZÍNŰSÉGÉÉRT



Sz. M.

• A LÉGKÖR MACSKAALMA

Dávid Tibor

1446 120 éve történt

A REPÜLÉS KEZDETEI

Maczák Márton

1449 Könyvsarok

GOMBABIRODALOM

A. V.

1450 Tárgyak – történettel



A LEBONTOTT KEMSEI  
TEMLOM KARZATTÁBLÁJA

Sedlmayr Krisztina

1452 Emlékezés Rejtő Sándor professzorra



AZ ANYAGVIZSGÁLAT  
MAGYAR ÚTTÖRŐJE

Gáli József, Némethy Krisztina

1456 Statisztikai adatelemzéssel a biztonságért



BÁNYARÉZSŰK  
ÁLLÉKONYSÁG-VIZSGÁLATA

Oláh Petra

1459 Felvidéki barangolások



A CSORBA-TÓ ÉS KÖRNYÉKE

Kondor Boglárka

1462 Élet és tudomány képekben



ÉT-GALÉRIA

Pásztor Balázs

1464 LogIQs

1465 Lélektani lelemények

AGYONJUTALMAZÁS

Mannhardt András

1466 Agyi aktualitások

A SELYEMMAJMKOK

NAGYMAMA-SEJTJEI

Reichardt Richárd

1468 VITARENDEZÉS ONLINE



MNB

1469 KERESZTREJTVEŒY

Schmidt János

1470 ÉT-IRÁNYTŰ



Bánsághy Nóra

1471 A hátlapon

OSTORLÁBŰ

Riezing Norbert

## Kedves Olvasónk!

A Nemzeti Kulturális Alap pályázata révén a KELLO Könyvtárellátó Nonprofit Kft 2023-ban az utolsó negyedévben biztosítja a pályázatában résztvevő könyvtárak részére az Élet és Tudomány rendszeres hozzáférését és kiszállítását.

A pályázatban érintett könyvtárak számára ezért az első három negyedévi Élet és Tudomány lapszámainak visszapótlása, így az évfolyam teljessé tétele érdekében

hetilapunk kiadója, a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat kedvezményes lehetőséget kínál a 2023. évi január – szeptember közötti lapszámok egyszerre történő utólagos beszerzésére.

Kérjük az érintett, a kedvezményes lehetőség iránt érdeklődő könyvtárakat, hogy vegyék fel a kapcsolatot a további részletekért, felvilágosításért a [titlap@titmet.hu](mailto:titlap@titmet.hu) e-mail címen!

**A SZERKESZTŐSÉG**

## Egyre kevésbé vad macska

Nagy-Britanniából mára szinte teljesen kihalt a vadmacska (*Felis silvestris*). Az ország déli vidékein, Angliában és Walesben már a XVIII. században kirtotta a mértéktelen vadászat. Mára csupán néhány egyed maradt még a Skót-felföldön, de őket sem lehet látni szinte soha. Ennek oka a *The Wildlife Trust* természetvédelmi alapítvány szerint a nagyon alacsony egyedszámuk mellett az, hogy szinte kizárólag éjszakai életmódot folytatnak, és nappal, illetve rossz idő esetén elő sem bíjnak föld alá ásott üregeikből. Márpedig Skóciában elég ritkán fordul elő, hogy ne lenne „rossz idő”. Mára a „felföldi tigrisnek” nevezett skóciai vadmacskák populációja a kihalás szélére sodródott, egyedszámuk nem haladja meg a kétszáz állatot, ezért a fogságban történő szaporítással kísérleteznek. A faj megmentésében azonban a *Nature* tudósítása szerint hatalmas gondot okoz a házi macskák DNS-e.

Nemrégiben a Cairngorms Nemzeti Parkban engedtek szabadon néhány fogságban született vadmacskát GPS-nyomkövetővel a nyakukban. A konzervációbiológusok szerint ők jelentik a faj (a Brit-szigeteken élő utolsó vad macskaféle) végső reményét. De a helyzet még ennél is rosszabb, hiszen a brit vadmacskák egyike sem „fajtiszta” teljes mértékben, mert a genomjuk többkevesebb házimacskagént tartalmaz, ugyanis a két faj (*F. silvestris* és *catus*) annyira hasonlít egymásra, hogy gond nélkül hibridizálódnak. Ez konzervációbiológiai szempontból azzal a veszéllyel fenyeget, hogy a néhány fennmaradt brit vadmacska egyszerűen feloldódik az országban élő 11 millió házi macska genetikai tengerében. Magyarul a sorozatos hibridizációk eredményeként a vadmacska, mint elkülöníthető faj, fokozatosan megszűnhet az országban, és a helyüket vadon élő házi macskák vehetik át.

A brit vadmacska genetikai megmentését segítheti a faj genomikai múltját feltáró két tanulmány, amelyek az *Oxfordi* és a *Bristol* Egyetem paleogenetikusai közöltek november elején a *Current Biology*



Skót vadmacskák (FOTÓ: SAVING WILDCATS)

című folyóiratban. Az egyik cikkben a kutatók bemutatják, hogy (igen meglepő módon) a vadmacska és a házimacska csak a legutóbbi évtizedekben, a múlt század végén kezdett rendszeresen hibridizálódni egymással. Pedig a Brit-szigeteken legalább kétezer éve gyakran jártak olyan népcsoportok, például a rómaiak, a vikingek vagy a kelták, amelyek mind tartottak macskát, és magukkal is vitték Britanniába. Vagyis a házimacska és a vadmacska több ezer évig élt egymás szoros közelségében anélkül, hogy jelentősen keveredtek volna. Ez a tény sok kutató szerint felcsillantja a reményt a vadmacska megmentésére, hiszen arról árulkodik, hogy a házimacska genetikai „szennyezése” nem elkerülhetetlen és kivédhetetlen folyamat.

Bár a házi macskák genetikai eredete messze nem egyértelmű, a kutatók többségének meggyőződése szerint a házi macska nem az európai vadmacskától, inkább egy Afrikában és a Közel-Keleten élő másik fajtól, az afroázsiai vadmacskától (*F. lybica*) származik. A feltételezések szerint ez a faj alakított ki először kölcsönös előnyökön alapuló laza együttélési viszonyt a közel-keleti gazdálkodó népcsoportokkal, majd az ókori egyiptomiak domesztikálták a macskát a ma ismert házimacskához hasonló státuszú állattá. A rengeteg macskamúmia bizonyítja, hogy az ókori egyiptomi társadalom milyen jelentős értéket tulajdonított ennek az állatnak.

Az utóbbi években végzett paleogenetikai vizsgálatok bizonyították az európai és az egyiptomi házimacskák közötti rokonságot. 2017-ben kimutatták, hogy az Kr. e. 800 utáni időszakból származó európai macskamaradványok mitokondriális DNS-e megegyezik az egyiptomi macskamúmiák hasonló örökítőanyagával, illetve a későbbi balti-tengeri kikötők területén talált viking macskákéval. Vagyis egyértelmű, hogy a korai európai macskatartók a Közel-Keletről importálták az állataikat, és nem a helyi vadmacskákat próbálták háziasítani, már csak azért is, mert az afroázsiai vadmacska sokkal toleránsabb az emberrel, mint a kifejezetten utálatos európai vadmacska. Az eltérő eredet ellenére mára egyre csökken a külső különbség az európai vadmacskák és a házimacskák között (bár előbbieket valamivel nagyobbak és vastagabb a bundájuk, illetve a farkuk, de ez csak az átlag, mindkét fajnak sok olyan képviselője létezik, amelyek bőven beleillenek a másik fajról alkotott elképzelésekbe). A vadmacska mint faj jövője szempontjából ugyanakkor megnyugtató lehet, hogy a kontinentális Európában még jelentős, a házimacskától genetikailag élesen elkülönülő populációi léteznek.

A szaporítóprogramot az összesen 35 brit állatkertben és vadsparkban élő mintegy 150 állatra alapozzák, amelyek száma tehát összevethető a Skóciában fennmaradt vad vadmacskák

számával. A genetikai analízis szerint az állatkerti példányok is tartalmaznak házimacska-géneket, de átlagosan kevesebbet, mint a vadon élő állatok. A négy éve kezdett programban eddig 19 állatot engedtek szabadon Skóciában, és a következő években még kétszer ennyi visszavadtítást terveznek. A siker szempontjából azonban esszenciális jelentőségű, hogy képesek lesznek-e megóvni az új vadmacskákat a házimacskákkal történő keveredéstől. Ennek érdekében a kutatók kampányt folytatnak: arra próbálják rávenni a helyi macskatulajdonosokat, hogy ivartalanítsák az állataikat, a hibridizáció megelőzése érdekében. De nagy kérdés, hogy a szerelemnek képesek lesznek-e határt szabni.

MOLNÁR CSABA

**ÖKOLÓGIA**

**Nagy testű növényevők a flóra sokszínűségéért**

A természetvédelmi területek vegetációjának vizsgálata napjaink egyik legfontosabb konzervációbiológiai aspektusa. A fajokban gazdag és a környezeti változásoknak tartósan ellenálló ökoszisztémák vizsgálata és védelme kulcsfontosságú a biológiai sokféleség megőrzésében és az éghajlatváltozás kezelésében. A kérdéskörben egy bizonyos állatcsoportnak kulcsszerep jut, ez a megafauna, vagyis az adott régió állatvilága azon fajainak összessége, melyek nagy testűek. A különböző területek fás borítottsága erősen meghatározza a szárazföldi ökoszisztémák föld feletti szénmegkötő képességét, míg a fásszárú



Zsenge fás hajtásokat falatozó jávorszarvas (FORRÁS: GARDENERSPATH.COM)

növényfajokból álló növénytakaró heterogenitása a tájleptéktű biodiverzitás szabályozásának alapja.

Kutatók egy csapata most szatellitese adatok elemzésével vizsgálta különböző természetvédelmi területek növényzetét és annak az ott élő megafaunával való kölcsönhatását. A vizsgálatokat a dániai Aarhus Egyetem kutatója, Lanhui Wang vezette, az eredményekből született tudományos publikációt a One Earth nevű tudományos szaklap közölte.

„Globális adatokból származó eredményeink egy lenyűgöző, ugyanakkor rendkívül komplex történetet mesélnek el arról, hogy a nagy testű növényevő fajok hogyan alakítják a fás növényzet arculatát. A nagy testű növényevők nélküli vidékek növényzete ugyanis fajokban egyértelműen szegényebb, mint

ott, ahol akár ritkább a vegetáció, mégis élnek nagy testű növényevő állatok” – magyarázta Lanhui Wang.

„A kutatók az adatok elemzése során egyértelmű összefüggést találtak egy adott terület növényevő állatokból összetevődő biomasszája és ugyanazon védett terület fás vegetációjának komplexitása között. Ebben a kérdésben kiemelkedően fontosak a nem extrém környezeti körülmények között élő állatok, valamint az olyan, folyton mozgó, változatos táplálkozású fajok, mint például az elefántok, bölények és jávorszarvasok” – tette hozzá Jens-Christian Svenning, társszerző, az Aarhus Egyetem professzora.

A tanulmány egyértelműen alátámasztja, hogy a vadon élő növényevők elősegítik a növényzet szerkezetének változatosabbá válását, mellyel sokszínű élőhelyek jönnek létre más állatfajok számára. Ennek oka maga az állatok növényfogyasztása, valamint az általuk az élőhelyekre gyakorolt hatás.

Wang és munkatársai szerint a kutatás eredményei rávilágítanak arra, hogy a nagy testű növényevőket integrálni kell a természetvédelmi stratégiák kialakításába. Ennek oka nemcsak az érintett állatfajok egyedszámának növelése, hanem az adott növényevő fajok tájalakításban és a biodiverzitás befolyásolásában betöltött létfontosságú szerepe is. A kutatók azzal is érvelnek álláspontjuk mellett, hogy a termőföld-gazdálkodás és az ökoszisztémák helyreállítása során ezt a szempontot nem veszik kellőképpen figyelembe.

Fás vegetációból táplálkozó afrikai elefánt (FORRÁS: SCIENCE.ORG)



„Egy olyan időben, amikor a globális kezdeményezések intenzíven az éghajlatváltozás és a biológiai sokféleség csökkenésének leküzdésére összpontosítanak, eredményeink rávilágítanak arra, hogy szélesebb és árnyaltabb vitára van szükség az ökoszisztéma-kezelésről a környezeti értékek megőrzését célzó intézkedések kapcsán. Rendkívül fontos, hogy a megafauna kérdéskörét integráljuk az ökológiai hatások megértésébe” – mondta Wang.

Az ENSZ a 2020-as éveket az ökoszisztéma helyreállítása évtizedének nyilvánította. Összesen 115 ország állapodott meg együttesen 100 000 négyzetkilométernyi terület ökológiai, konzervációbiológiai helyreállításáról. A kutatók eredményei szerint ennek eléréséhez világszerte sokkal több vadon élő, nagy testű növényevőre van szükség.

„Úgy gondolom, hogy meg kell védenünk és meg kell őriznünk a megafaunának nagy testű növényevő fajait annak érdekében, hogy elérjük az ENSZ-célokat. A megafauna kulcsfontosságú a fás növénytakaró szempontjából, amely elősegíti a széndioxid megkötését és az élőhelyek sokféleségét” – tette hozzá Wang.

Az éghajlatváltozással és a biológiai sokféleség csökkenésével összefüggő problémák kezelése sürgető globális kihívás, amelyben a fáknak kulcsszerepe van a szén-dioxid megkötése és az élőhelyek sokféleségének előmozdítása miatt. A fás borítottságot alakító globális mozgatórugókkal és annak heterogenitásával kapcsolatban azonban egyértelmű tudáshiány van, különös tekintettel a nagy testű növényevők és a tűz szerepére és relatív fontosságára.

Sz. M.

## KÖRNYEZETTUDOMÁNY A légkör macskaalma

A szilikáttartalmú ásványok felgyorsított bomlása lehetséges kiegészítő megoldásként jelentkezik a légkörbe kerülő szén-dioxid mennyiségének kordában tartására. A lehulló eső oldott formában magával viszi a légköri CO<sub>2</sub> egy részét. Amikor ez a szénsavas víz reakcióba lép bizonyos kőzetekkel, azok mállását okozza, miközben karbonátok és bikarbonátok (hidrogén-karbonátok) keletkeznek.

A talaj és a biomassa csak korlátozott, legfeljebb évtizedes időtávon őrzi meg a szén, míg mállás révén ennél sokkal



hosszabb időre zárható el a megkötött szén. Mivel szilikátásványokból, illetve a belőlük felépülő kőzetekből bolygónk gazdagon ellátott, e folyamat hatékony eszköznek bizonyulhat.

A természetes szilikátmállás korlátozott kiterjedésű felszíneken megy végbe. A felgyorsításának lehetséges módja, ha kis szemcseméretűre zúzott ásvánnyal terítünk be felszíni területeket. Az eljárás központi kérdése, hogy mekkora hatékonysággal működhet a mállás szélsőséges körülmények között, ahol a nedvesség hiánya érdemi akadálya a szén-dioxid kivonásának. A hóhullámok, szárazságok gyakribbá válása trendként értelmezhető; a szárazföldek 41 százaléka jelenleg is vízhiányosnak tekinthető, és 2100-ra még további 10 százaléknyi terület hozzáadható ehhez.

Kis méretekben néhány kísérlet már lezajlott a technológia használhatóságának vizsgálatára, de ezekből kiterjedésük vagy üvegházi környezetük miatt nem lehetett messzemenő következtetéseket levonni. A *University of California, Davis* és a *Cornell University* kutatóinak az *Environmental Research Communications* tudományos folyóiratban megjelent tanulmánya szerint szélsőségesnek számító időjárási helyzetekben is számottevő eredmény érhető el szén-dioxid-megkötés terén szilikátásványokhoz köthető mállás révén.

Kutatásukat valós körülmények között, egy kéthektáros, egyébként kukoricatermesztésre használatos

földön végezték a vegetációs időszakon kívül a kaliforniai Davisben. A területen 2019-ben kezdtek meg bányászati melléktermékek, metabazalt és olivin terítését, majd 2020–2021 telén lefolytatták a szükséges méréseket. Ez egy különösen száraz tél volt mindössze 141 milliméter csapadékkal, ami a helyi sokéves átlagnak a 41 százaléka.

A mérésekből (bi)karbonáttöbblet lehetett következtetni a nem betérített földekkel szemben. A számok alapján és a kutatók becslése szerint hektáronként 150 kilogramm megkötött szén-dioxiddal lehet büszkélkedni. A kísérletet végző szakemberek egyszerre óvatosak és bizakodók: a megfelelő kőzet- vagy ásványválasztással akár száz tonna fölé is emelhető a megkötött szén mennyisége hektáronként – üteme azonban várhatóan nem lesz egyenletes: a kezdeti gyors reakciók idővel lassulhatnak. Ott van persze az elhasználódás kérdése is: minden tonna kiszórt anyag csak meghatározott mennyiségű szén-dioxidot képes felvenni, aztán elmállik.

A szén-dioxid-kibocsátás esetében sokkal logikusabb megoldásként jelentkezik a kibocsátás mértékének csökkentése. Amíg viszont ez a típusú szemlélet nem nyer a mindennapi életben is teljes körű elfogadottságot, maradnak a probléma után loholó, mindenesetre bizakodásra okot adó megoldások.

DÁVID TIBOR

# A REPÜLÉS KEZDETEI

A repülés az egyik legrégebbi vágya az emberiségnek, mely a **XIX. század végétől teljesülhetett. Az első próbálkozások során a madarak repülési technikáját próbálták lemásolni. A fizika fejlődésével aztán kiderült, hogy az ember ereje a repüléshez nem elég. Nem maradt más, mint a gépek. Itt ismét gondok merültek föl, mivel eleinte megfelelő motor még nem állt rendelkezésre.**



**A** XX. század elején születtek meg az első kormányozható léghajók (például a Zeppelin). Ezt követően a siklórepülést fedezték fel. A Lilienthal fivérek rájöttek a felhajtóerő, a légellenállás és a repülés szöge közötti összefüggésre. Otto Lilienthal 1891 és 1897 között közel 2000 felszállást hajtott végre siklórepülőjével. Ekkorra azonban feltalálták a motorokat is. Az első motoros repülés a Wright testvérek nevéhez kapcsolódik. 1903. december 17-én Kitty Hawkban (Észak-Karolina) a Wright testvérek 59 másodpercre a levegőbe emelkedtek járművükkel és ezzel megkezdődött a repülőgép története is.

Orville és Wilbur Wright eleinte nyomdászattal foglalkoztak, majd a kerékpárüzletbe kapcsolódtak be. Eleinte csak eladták és javították a bicikliket, de 1896 után már tervezték is őket. A testvérek 1899-től kezdtek érdeklődni az emberi repülés problematikája iránt. Könyvekből tudták meg,

hogy eddig azért nem sikerült repülniük másoknak, mert a repülőket repülés közben, a levegőben nem tudták kiegyensúlyozni és kontrollálni. További nehézséget jelentett a meghajtás és a megfelelő szárnyalakzat meghatározása. Az első repülőik 1900 és 1902 között siklórepülőök voltak. A sikeres siklórepülések után tervezni kezdték az első motoros repülőket. Ehhez szükségük volt egy propellerre és egy motorra. 1902 decemberében Wilbur 10 motorgyártónak írt levelet, melyben egy könnyű benzinmotort kért, ami legalább 8 lóerős. Ehhez azonban az eddigi legnagyobb repülőket kellett megépíteniük. Kitty Hawk-on megépítették a gépet 1903 júniusára, mely a *Flyer* nevet kapta. A rossz időjárás miatt az első repülésükre csak december 14-én került sor. Pénzfeldobással döntötték el, melyikük próbálja ki előbb, Wilbur nyert. Rövid repülés után földet ért és a gép összetört, de tudták, hogy jó úton járnak. A javítás után, december

17-én repültek újra. Orville 36,5 métert repült, 12 másodperc alatt, és sikerült úgy landolnia, hogy a gép az ő irányítása alatt volt. Aznap Wilbur is repült, 53 métert, majd Orvillenek 61 métert sikerült megtennie, zárás-ként Wilbur 260 méterig jutott el, 59 másodperc alatt, de a *Flyer* végül megint a földnek csapódott és összetört.

A gépet átépítették (*Flyer II*), majd megtartották az első publikált repülésüket 1904 májusában, melyen több újságíró is jelen volt. 1905-ben újabb gépet építettek (*Flyer III*), amin már nagyobb kormánylapát volt, így stabilabb lett. A repülőgépeket az Egyesült Államokban 1906-ban szabadalmaztatták.

Európa érdeklődött a repülés és a gépek iránt, de sem a brit, sem a francia katonaságnak nem sikerült megegyezésre jutna a Wright testvérekkel. Európában ugyanakkor az a szkeptikus nézet lett uralkodó, miszerint Wilbur és Orville nem is repültek. Végül annak érdekében, hogy el tudjanak adni néhány gépet, rájöttek, hogy kénytelenek bemutatót tartani az európai közönségnek. Ezért 1908-ban átalakították a gépeket, hogy utast is tudjanak szállítani. Az első sikeres, utassal megtett repülésük 1908 májusában volt. Ugyanezen év augusztusában egy kisebb seregnyi ember előtt Franciaországban, LeMans mellett, egy mezőn tartott bemutatót Wilbur Wright, közben Orville Wright a további munkálatokkal foglalkozott Amerikában. Wilbur többször repült, és egyre messzebbre. Ezzel pedig bebizonyította, hogy mindaz, amit Európában hallottak a repülésről, nem csak pusztá kitaláció volt.

**Otto Lilienthal több mint 2000 repülést kísérelt meg. 1896. augusztus 10-én halt meg egy esés következtében.**



A Wright testvérek gépei iránt sokan érdeklődtek. Ennek következtében tovább fejlesztették a repülőiket, majd megtervezték az első amerikai katonai repülő 1909-ben. A fejlesztéseiket szabadalmaztatták, emiatt azonban hosszú pereskedés indult, mert a licencekért többen nem akartak fizetni. Az ügyeket 1912-es haláláig jórészt Wilbur Wright intézte. A *Wright Company* 1909-ben részvénytársaság lett. A testvérek eladták a szabadalmakat egy társaságnak 100 000 dollárért, és megkapták a kibocsátott részvényekből befolyó pénz egyharmadát, továbbá 10%-ot minden eladott repülő után.

1910-et követően új tervekkel álltak elő, például a motort a gép elejéről a hátuljába szerelték, ezzel az jobban kormányozhatóvá vált és nagyobb sebesség elérésére lett képes. Az első teherszállítást 1910-ben végezték, az egyik gépük 105 kilométert tett meg Daytonból az Ohio állambeli Columbusba. 1910 és 1916 között pedig a Wright Company repülős iskolája 115 pilótát képzett ki Orville irányításával, közülük jó néhányan lettek híresek, például *Henry „Hap” Arnold*, aki az amerikai légierők parancsnoka volt a második világháborúban. Orville Wright 1948-ban halt meg.

### Boeing gépek mindenhol

A XX. század második évtizede a nagy amerikai repülőgépgyártás kezdete. Az első bejegyzett repülőgépgyártó az Egyesült Államokban a Burgess Company volt, 1911-ben nyerték el a jogot Wright gépek gyártására. A legsikeresebb társaság azonban máig az a Boeing Company, mely az első világháború időszakában alakult meg.

**A Flyer első repülése 1903. december 17-én.  
Orville a pilóta, Wilbur a szárnyvégen fut.**



Orville és Wilbur Wright 1905-ben

William Boeing (1881-1956) egy tehető detroiti család fia volt. 1903-ban Seattle-be (Washington állam) költözött, ahol megismerte két későbbi üzlettársát. Egyikük sem érdeklődött a repülés iránt korábban, csak egy 1910-es repülőverseny megnézése után. Az első repülésükre együtt mentek el 1914-ben, ami után Boeing meg volt győződve, hogy ő jobb gépet tud építeni. Elhatározta, hogy megtanul repülni és repülőket fog gyártani. 1915-ben végzett Glenn Martin repülőiskolájában.

Első gépük a B&W volt, amivel 1916-ban már repült is Boeing. Ezt követően létrehozta a *Boeing Airplane Companyt*. Az amerikai haditengerészet két B&W-t rendelt tőle, mivel azonban később nem kellett nekik a gép, ezért egy új-zélandi repülő iskolának adta el azokat. Ez volt a cég első nemzetközi üzlete. Az új-zélandiak légiposta szállításra használták a gépeket.

Amikor az Egyesült Államok belépett az első világháborúba, hirtelen sok képzett pilótára lett szükség. Ezt az igényt elégítette ki a Boeing cég *C Modell* elnevezésű gyakorló hidroplánja. Ez volt a társaság első rendelésre készült gépe, és az első igazi anyagi sikere is. 56 ilyen gépet rendeltek, ebből 55 az amerikai hadseregé lett, egy pedig magáé Boeinggé. Ezzel a géppel tette meg Boeing 1919 márciusában az első nemzetközi postaszállító utat. 60 levelet vitt egy társával Vancouverből Seattle-be. A légiposta, a gyors fejlődés miatt, szintén fontos terület lett Boeing számára. A posta olyan új gépeket kért, amelyek már mintegy fél tonna mennyiségű terhet (levelet) bírtak el.

A háború után ugyanakkor a megrendelések száma csökkent, a cég 1920-ban egyetlen gépet adott csak el. Ebben a helyzetben Boeing a saját vagyonából fedezte a fizetéseket és a társaság költségeit. Közben fejlesztéseket hajtott végre a gépein, többek között a benzintankot olyan helyre tette, ahol kisebb eséllyel gyulladt ki. 1921-ben aztán a társaság egy új típusú bombázóra kapott megrendelést. A Boeing ennek révén vált végül elismerten a vezető tervezők egyikévé a harci repülőek tervezése terén. A cég sok megrendelést kapott. Ezeket a gépeken már egyes alkatrészeket alumíniumból készítettek. A haditengerészet számára épített repülőek a repülőgép hordozón is le tudtak szállni, míg a hadseregnek készített változat már egy több mint 200 kilós bombát is képes volt elszállítani.

William Boeing portréja



Hamarosan rájöttek, hogy előnyt jelent, ha a gépeken utasokat is szállíthatnak. Ez vezetett el a *Boeing Air Transport* (BAT) létrejöttéhez. Ez a Boeing Airplane Company leányvállalataként alakult. Jó elgondolás volt, ezt mutatja, hogy az első évben 400 tonna levelet, 67 tonna expressz csomagot és 1863 utast szállítottak. Az utazni vágyók növekvő száma ösztönözte Boeingt, hogy megépítse az első, kifejezetten utasok szállítására szolgáló gépet. A *Model 80* 1928-ban 12, a *Model 80A* 1929-ben már 18 utast tudott szállítani. Nagy újítás volt ezeken a gépeken az elmozdítható fa szárnyvég, mert így a gép könnyebben befért a hangárba, akár menet közben is. A gépen volt hideg és meleg víz, toalett, szellőztető rendszer, valamint bőrkárpitozású ülőhelyek és külön olvasólámpák is. A pilótafülke pedig külön volt az utastértől. Boeing alkalmazott ezeken a gépeken először kiszolgáló személyzetet is.

1928-ban Boeingsnek már 800 alkalmazottja volt. Ettől az évtől kezdve nagy növekedésnek indult a vállalat. 1929-ben létrejött a *United Aircraft and Transport Corporation* (UATC) nevű holding társaság, Boeing vezetésével az UATC rövid idő alatt a világ legerősebb légitársaságává vált. Boeing 1934-ig vezette a társaságot, ekkor eladta érdekeltégét a Boeing Airplane Co.-ban és más vállalkozásokba kezdett.

### A leghíresebb pilótánő és pilóta

A repülés amerikai történetének leghíresebb pilótája Charles Lindbergh, pilótánője pedig Amelia Earhart. Történt, hogy 1919-ben Raymond Orteig, a New York Hotel tulajdonosa fogadásból felajánlott 25 ezer dollárt annak, aki repülőgépen, leszállás nélkül eljut New Yorkból Párizsba. Sokan próbálkoztak, de senkinek sem sikerült (többen meghaltak vagy eltűntek útközben). Charles

Boeing C Modell hidroplánja



Amelia Earhart, az "Ég királynője"

Lindbergh (1902–1974) azonban a fejébe vette, hogy meg tudja tenni a távot, ha megszerzi a megfelelő gépet. Rábeszélte kilenc St. Louis-i üzletembert, hogy támogassák az alkalmas repülőgép megvásárlásában. Lindbergh végül a San Diego-i Ryan Aeronautical Company egyik gépét választotta, melynek tervezésében ő maga is részt vett. *Spirit of St. Louis* névre keresztelte a gépét és a San Diego–New York útvonalon tesztelte. Egy éjszakai pihenőt közbeiktatva 20 óra 21 perc alatt érte el célját, ezzel transzkontinentális rekordot állított fel.

Lindbergh végül 1927. május 20-án 7 óra 52 perckor szállt fel gépével Long Islanden, New York mellett. Teljesítette a távot és másnap 10 óra 21 perckor leszállt a Párizs melletti Le Bourget mezőn. Majdnem 6000 kilométert tett meg 33 és fél óra alatt, teljesen egyedül. Hős született, akit szeretett a média, és aki szerette a hírnevet, a nyilvánosságot. Számos díjjal és kitüntetésekkel honorálták a teljesítményét. 1927-ben könyvet adott ki a repüléséről. A második világháborúban a hadsereg tanácsadója volt, továbbá ötven küldetésen repült a csendes-óceáni térségben.

Amelia Earhart (1897–1937) a mai napig a leghíresebb nő a repülés egyetemes történetében. Kisgyermekként nem érdekelte a repülés, csak miután 1920-ban egy pilóta elvitte egy rövid repülőútra. 1921-ben vette első repülés óráit, majd 6 hónap alatt összeszedett annyi pénzt, hogy megvegye első gépét, amit élénkzáróárra festett és *Canari*-nak nevezett el. Ezzel állította

fel első női rekordját, 14 000 láb magasságba repült. 1928-ban már részt vett egy háromfős expedícióban, 21 óra alatt átrepültek az Atlanti-óceánt. 1931-ben férjhez ment George Putnam-hoz, és vele közösen tervezték meg azt, hogy Earhart egyedül is átrepülje az Atlanti-óceánt. 1932. május 20-án indult el Új-Fundlandról Párizsba. Az erős szél, a fagyos levegő és a mechanikai problémák miatt azonban Írországból le kellett szállnia. Úttörő volt azonban abban, hogy nőként először egyedül tette meg a transzatlanti repülést. A média ezután sokat foglalkozott vele, Amerikában és Európában is.

A Lady Lindy pedig nem állt meg. 1932-ben első nőként egyedül átrepülte parttól partig az Egyesült Államokat és felállította a transzkontinentális sebességi rekordot is (19 óra 5 perc). 1935-ben átrepülte a Csendes-óceánt Honoluluból a kaliforniai Oaklandba. 1937-ben elhatározta, hogy körberepüli a Földet. Június 1-én indult el Miami-ból, hogy megtegye a nagy utat (29 000 mérföld). Június 29-én ért Új-Guineába, innen már csak 7000 mérföld volt hátra. Július 2-án indult tovább a Howland-szigetekre, de nem ért oda. A parttól 35–100 mérföldre a tengerbe veszett. A népszerűségét mutatja, hogy eltűnése utána az amerikai állam 4 millió dollárt költött a felkutatására. Ez volt a legátfogóbb légi és tengeri keresés a tengerészet addigi történetében.

MACZÁK MÁRTON

## Gombabirodalom

Régi-új könyvre szeretném felhívni a természetjáró Olvasóink figyelmét. E rovatban ugyanis jó évtizeddel ezelőtt már írtunk a Berliini Egyetem Botanikus Kertjének munkatársa, *Ewald Gerhardt* tekintélyes méretű gombahatározójáról. Az akkori kiadás fordítója, *Locsmándi Csaba* volt, aki azóta a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytarának vezetője (és az Élet és Tudomány számos gombás írásának szerzője) és munkatársa, *Vasas Gizella* volt a lektora. E mostani kiadásban már mindketten társszerzőként szerepelnek, mivel oly mértékben adaptálták és kibővítették a határozót a magyar viszonyokra – hazánk mintegy 4000 nagygombafajából minél többet „becsempészték” a kötetbe.

Vagyis egyre inkább „hazai” kötet: a múzeumi szerzők ugyanis ebben a kiadásban több olyan fajt is lecsereleltek, amelyekkel hazánkban nem vagy nagyon ritkán találkozhatnának a természetjárók, s helyettük olyan újabb, a kötetből eddig hiányzó fajok kerültek be, melyek viszont a Kárpát-medencében. No meg, persze, az újonnan – köztük hazánkban is – felfedezettek sem maradhattak ki! A fajleírások közül a teljesen új ismertetőik szám szerint 117-et tesznek ki. Mindent egybe véve pedig 1448 fajról van szó, igaz, fotó csak 1023-ról, de így is hatalmas tartalom. Nemcsak újabb fajok lettek „képesítve” az előző kötethez képest ugyanis, hanem a régi fotóanyag egyikét-másikat is cserélték olyan felvételre, amelyen a határozóbélyegek s így az adott faj felismerhetősége egyértelműbb.

A cseréket az is indokolta, hogy a filogenetika legújabb tudományos eredményei a gombák birodalmának rendszertanát is utolérték, amivel együtt járt nemcsak a nemzetségek átrendezése, hanem a temérdek névváltozás is: „Az utóbbi években sok faj tudományos elnevezése változott, ezért a faj jelenleg használatos neve mellett beírtuk a korábban használatos, ma azonban már érvénytelen, ún. szinonim nevet is. Az érvényes tudományos gombaneveket elsősorban a Gombák Nevezéktani Bizottsága (Nomenclature Committee for Fung) által is jóváhagyott egyik nagy, nemzetközi online gombanév-katalógus, az *Index Fungorum* adatbázisa ([www.indexfungorum.org](http://www.indexfungorum.org)) alapján adtuk meg, míg néhány gombafaj esetében pedig a szintén elfogadott *Mycobank* ([www.mycobank.org](http://www.mycobank.org)) adatbázisát vettük figyelembe. A magyar gombanevezéknél a Magyar Mikológiai Társaság által összeállított latin–magyar, magyar–latin névjegyzék (2017) nevei szerepelnek a könyvben. Egy-két esetben kénytelenek voltunk a gombafaj magyar nevét megváltoztatni, mert a régi név nem volt pontos és egyértelmű.”

Bevallom, a magyar nevek rabul ejtettek, a régi gyümölcsneveinket is meghazudtolják tarkaságukban. (Ha netán egy magyar nyelv-és irodalomszakos egyetemi hallgató nagyon nem találna diplomatémát, de érdekli a nyelvtörténet s még gombászni is szeret, tudom ajánlani ennek a feldolgozását!) Mert a magyar gombanevek jegyzéke mindenképp a magyar nyelv gazdag szókincséről győző meg. Mint például a *pereszkefoga*, a pereszkeké névjegye, azaz a lemezeik kis foggal futnak le a tönkre. A *disznófülgomba* kinézetre akár a *sertés füle*. Alighanem a nagyon sovány ember népi megjelölése, a „kákabéli” ihlette a *kákagomba* névadóját, merthogy igen csenevész kinézetű, gombának gondolnánk a legkevésbé. A *személgombák* (*Tubaria* nemzetség) elhalt faanyagon nőnek, nem ehetők s

aprók, ki tudja, miért érdemelték ki a negatív hangzású nevüket. Ráadásul még hasonlítanak is a szerző által legfinomabbnak vélt mezei szegfűgombára! Ugyancsak apró termétek a több nemzetségbe is tartozó *tőkegombácskák* jóval kedvesebb, már-már becézgető nevükkel. Méretüket illetően az apróságok közé tartoznak a *badargombák* is, melyek minden bizonnyal amiatt kaphatták nevükben ezt a jelzőt, hogy akad köztük olyan is, amely hallucinogén hatóanyagot tartalmaz, s elfogyasztva mindenféle badarságot tesz vagy mond az ember.

S akkor még nem szoltam a fontos határozóbélyegnek számító színárnyalatokról!

A *kacska*gomba „eleinte rózsaszínű, majd lazacrózsás árnyalatú, idősen sárgabarackszínű lesz”. De létezik *zsírosfényű csupaszereszke*, *olajsárga pereszke* és *okkerfoltos pereszke*, *krémszínű likacsosgomba*; *szenes likacsosgomba*; *sötétlábú csupaszereszke*. . . Egyik beszédebb név, mint a másik.

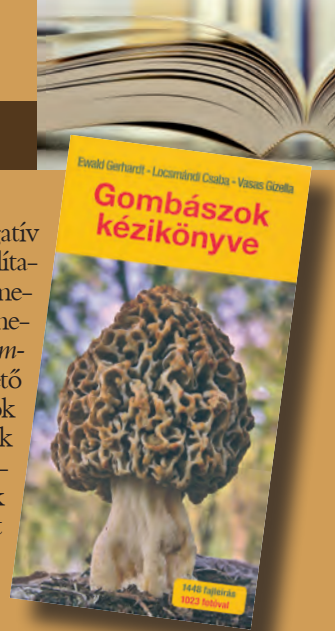
A színek kavalkádja mellett legalább annyira sokfélék és kifejezők a határozóban a szagok megnevezése: a *muskátli-szagú gomba*, aztán az idősen fokhagymaszagot árasztó, a hazánkban gyakori *rózsaszínes istrángospöfeteg*, szemérmes a határozottan záptojásszagú pereszke elnevezése: a *nehézszagú pereszke*, amely nem azonos a *büdös pereszkével*. Az ánizsszagú fűreszgombát épp a jellegzetes szaga (na meg a rágósága) miatt nem kedvelik sokan.

Egy-egy nemzetség képviselőinek a bemutatása előtt keretben egy nagyon rövid, ám a rokonságra jellemző legfontosabb ismérvekre, határozókulcsokra hívják fel a figyelmet, mint például a pereszkeké esetében a már említett pereszkefogra. A hármas együttélésre szép példa a hazánkban ritka *lépcsőzetes kéregtapló*: a kőrisen, bükkön vagy juharon élősködő tapló alakjánál fogva kedvező életteret nyújt a moháknak. „Hármascsavar” érhető tetten a *triflaáruló gombán* is: a föld alatt növe – szarvasgombák helyett – az alszarvasgombákon élősködik.

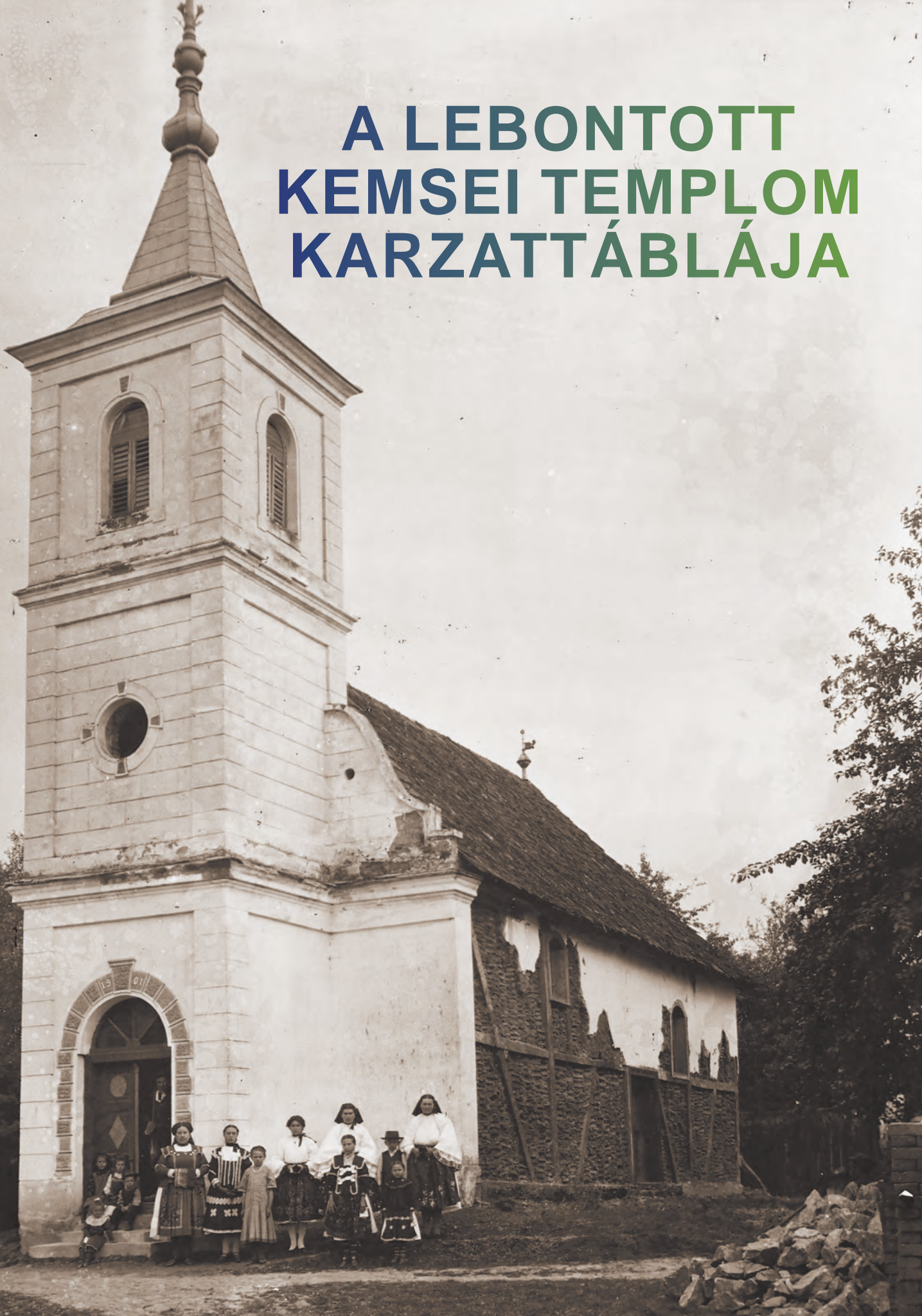
A szerzők hasznos tanácsokkal szolgálnak az ehető gombák gyűjtésére vonatkozóan. Sokan például a tönk földes végét mindig levágva gyűjtik a gombákat. Ám ha egy addig ismeretlen vagy legalábbis az azonosításában elbizonytalanodva a szerzeményt ha elvisszük gombavizsgálóhoz, a levágott rész is fontos határozóbélyeg lehetett volna. . . S megszívlelendő a gombaismeret elsajátításának mértéktartó, fokozatos, ám annál biztosabb metodikája. (E sorok írója is csak aztán lett igazán óvatos, miután kezdő gombászként nem tudott ellenállni a tarkabarka galambgombáknak, s tette el majdnem láb alól valamelyikükkel a családját. . .) A haladóknak mikroszkópos bélyegekkel is szolgál a határozókötet. A szerzők nagy elkötelezettséggel a természetvédelemnek, így minden alkalommal jelzik, ha védett fajról van szó.

Bár igencsak vastkos, hosszúkas a kötet, de keskeny alakját „zsebrevalónak” tervezték. Igaz, a 720 oldal – tartós, fényes műnyomó papíron – keskeny szabva is igencsak lehúzza a zsebet tekintélyes súlya és ára miatt. (*Gombászok kézikönyve*, Cser Kiadó, Budapest, 2023, 720 oldal, 11 995 Ft)

A. V.



# A LEBONTOTT KEMSEI TEMPLOM KARZATTÁBLÁJA



A Baranya vármegyében található ormánsági Kemse nevét a néprajzi, szociológiai szakirodalomból ismerhetjük: a református kisközség súlyos társadalmi problémáit feltáró, nagy hatású kötet 1937-ben jelent meg *Elsülyedt falu a Dunántúlon. Kemse község élete* címmel. A könyv bemutatja többek között a falu hitéletének akkor már évtizedek óta tartó gyengülését, a templomot látogatók számának fogyatkozását.

A gyülekezet az 1830-as években élte virágkorát, ekkor épült „talpas”, sövényfalú temploma, melyhez festett mennyezetet és berendezést is rendeltek. Az archaikus építési technikával készült templomhajót, hogy korszerűbb téglapillért emelhessenek a helyén, 1913-ban lebontották. Így tűnt el az Ormánság utolsó sövényfalú temploma, gazdagon festett berendezésének egy része azonban megmenekült. A falu tanítója a Szépművészeti Múzeum számára vételre ajánlotta fel a teljes berendezést: a mennyezet- és karzattáblákat, a szószéket, az úrasztalt, a papi széket. A felajánlás átkerült a Nemzeti Múzeum Néprajzi Osztályára, ahol Györfly István néprajzkutató intézte a vásárlást és az anyag feldolgozását. A kemsei karzat tábláit bemutatták az intézmény néprajzi és etnológiai állandó kiállításán is a városligeti Iparcsarnokban.

Csikesz Sándor református lelkész, teológiaprofesszor a bontás előtt részletes leírást készített a templomról. Feljegyzésében felhívja a figyelmet a magyaros, növényi motívumok gazdagságára, és a karzat itt bemutatott mellvéd-táblára vonatkozólag is tesz egy megjegyzést: „talpas kehely (husszita reminiscencia)”. A szintén bontás előtti fényképek közül a külsőt ábrázolón jól látható a fal szerkezete és a talpgerendák, a belső, kissé elmosódott, de igen értékes felvétel pedig a gazdag berendezés képét őrizte meg. A kemsei templom mennyezet- és karzattábláit, úrasztalt és papszéket ma a Néprajzi Múzeum Egyházi gyűjteményének raktárában őrizzük.

A templom famennyezetét és a karzat mellvédjét valószínűleg a közeli adorjási református templomban is dolgozó német származású Száitz Jakob asztalos készítette. Az L alakú karzat nyugati és déli szakaszán öt-öt, a rövid oldalon három festett tábla helyezkedett el. A táblák felső szélét könyöklőpárkány, az alsót festett, fűrészelt deszka zárta le. A táblákat osztólécetek tagolták. A kazetták fehér vagy erős alapszínein vidám, szinte világias jelenetek, ábrázolások láthatók: olaszorsói és virágcsokrok, forgórózsa, ernyő, rojtos textíliák, ollólabú asztal.

◀ **A templom a lebontás előtt. A képen jól látszik a sövényfal és az épület talpgerendája.**

(LOSONCZY FERENC FELVÉTELE, 1913)



**Az 1834 körül készült kemsei karzattáblák egyike. Éder Anita restaurálása. (SARNYAI KRISZTINA FELVÉTELE)**

A mellvéd eredetileg 13 táblájából ma hét darab van a múzeumban. Az itt látható, három fényődeszkából összeállított kazetta festett asztalosmunka, széleit eredetileg takarólécék zárták le. Rajta a református istentisztelet emblematikus tárgyai: az úrasztal kerek lapján fedeles kancsó és kehely áll. A színes, lendületes temperafestést drapéria, rojtos terítő, rózsaszál egészíti ki biedermeier életképpé.

Kemse, az „elsülyedt falu” szószékosára ma a debreceni Református Kollégium Múzeumának állandó kiállításán látható. A református közösség a kiállításban büszkén emlékezik meg az Ormánság utolsó talpas templomáról, fénykép és hosszabb szöveg áll a copf stílusú, festett szószék mellett. A Néprajzi Múzeumban őrzött hét karzattáblák-kazetta restaurálása ebben az évben kezdődött meg: Éder Anita restaurátornővész munkájának köszönhetően most az első, itt bemutatott megújult tábla kerül a látogatók elé.

**SEDLMAYR KRISZTINA**  
Néprajzi Múzeum

# AZ ANYAGVIZSGÁLAT MAGYAR ÚTTÖRŐJE

**Kassán, 170 éve, 1853. augusztus 21-én született Rejtő (Haltenberger) Sándor, az elméleti technológia és anyagvizsgálat meghatározó hazai kutatója és oktatója.**

Rejtő Sándor apja a szepességi Haltenberger Péter Pál szövőgyáros és kelmefestő, édesanyja Gurgély Johanna. Az ifjú Sándor már gyermekként dolgozott édesapja posztógyárában, Kassán és Eperjesen járt gimnáziumba. Szorgalmasan tanult, szívesen olvasott műszaki könyveket, a nyári szünetekben gyári munkát végzett. Az érettségi vizsgáját követően Budapestre költözött. Műszaki érdeklődésének megfelelően a szervezetében megújult, Pesten elhelyezkedő Magyar Királyi József Műegyetemen az 1874/75. tanév „október havában, az egyetemes osztályban” kezdte meg felsőfokú tanulmányait. Az 1874/75. és az 1876/77. tanév között felvett 21 tantárgy mindegyikét „igen szorgalmas” bejegyzéssel, 5 és 6 közötti érdemjegy „előmenetellel” végezte. Tanulmányainak időszakára esett vezetéknévének megváltoztatása Haltenbergerről Rejtőre. 1877. szeptember 8-én keltezett, sajátkezű kérelmét a következőkkel indokolta: „Kötelességemnek tartom,

hogy magunkat embertársainktól honunk nyelvén különböztessük meg; e kötelességérzetemnek eleget teendő, én Haltenberger vezetéknévemet Rejtővel óhajtanám felcserélni.”

Elsőként kiadott gépészmérnöki oklevéllel a zsebében külföldre ment gyakorlati tanulmányútra. „1877 évben, a textil ipar gyakorlati tanulmányozása céljából, a földművelés-, ipar-, s kereskedelem Minisztérium által – állami kiküldetés mellett – külföldre küldtettem. E tanulmányaim 3 évet vettek igénybe. Ezen idő alatt Ausztriában, Svájcban, Belgiumban s Francia országban több gyárban dolgoztam s számos gyárat látogattam. Angliában szemléltem meg számos textilipari gyárat. A bietsi s lyoni szövőiskolákban külön rendkívüli tanfolyamokat hallgattam” – írta visszaemlékezve szakmai pályája kezdetére Rejtő életrajzában.

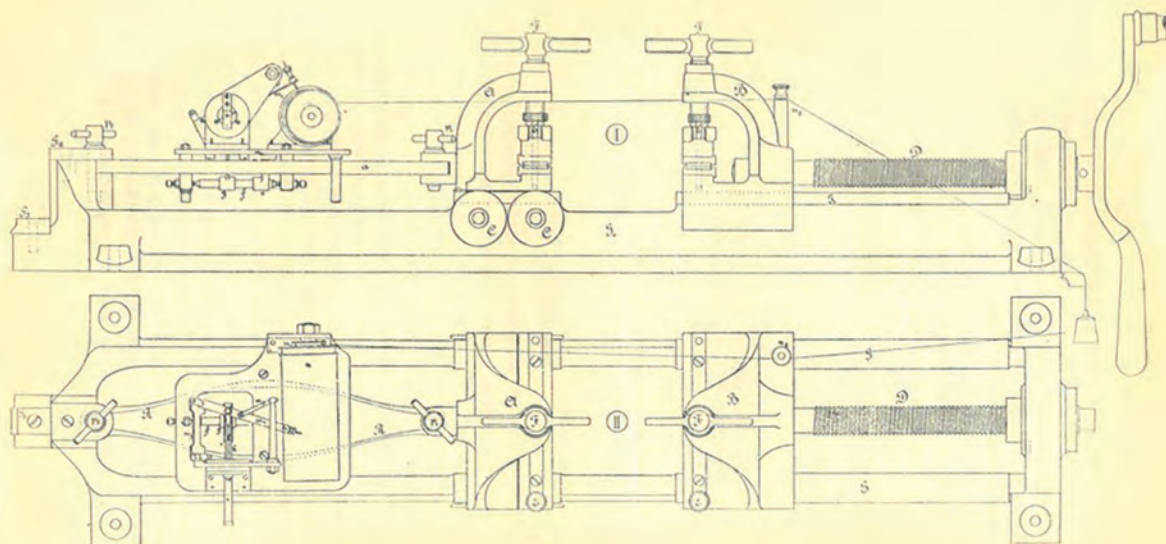
Tanulmányútjáról visszatérve báró Kemény Gábor miniszter irányította Földművelés-, Ipar- és Kereskedelemügyi Minisztériumban először

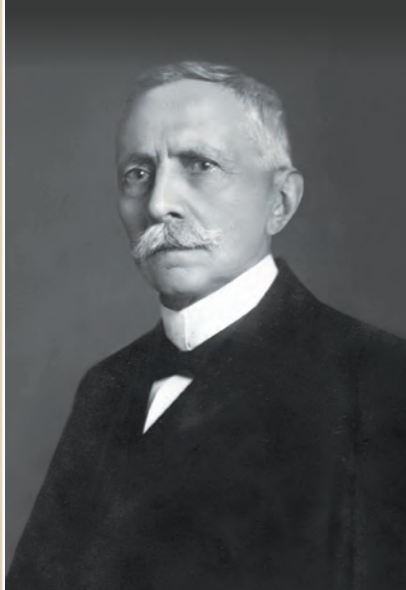
„ideiglenes szakközegül” tevékenykedett, majd 1882-től a miniszter ipari felügyelőnek nevezte ki. Feladata a gyáripar fejlesztése, az iparosok közvetlen támogatása és a háziipari tanműhelyek helyett az ipari szakiskolák létrehozásának támogatása volt. Ipari felügyelői tevékenysége során felhalmozott ismeretanyag és tapasztalat birtokában érdeklődése az oktatás, a tudományos kutatás felé irányult.

## A tanári pályafutás kezdete

Rejtő Sándor 1885-ben pályázatot nyújtott be magántanári képesítés elnyerésére: ismereteit elismerve nevezte ki a Kir. József Műegyetem 1886-ban magántanárrá, majd két év múlva, a mechanikai technológia akkor már beteg tanára, Pilch Ágoston helyettesítésére hívta meg. 1888. október 18-án elhunyt Pilch Ágoston, a megüresedett helyre 1889. május 13-án Rejtő Sándor nyilvános rendkívüli tanár kapott kinevezést a Mechanikai Technológia Tanszékre, mely egyben

*Rejtő-féle szakitógép oldalnézete és alaprajza az 1907-ben megjelent „A papíros tartósságának megállapítása” című kiadványából*





Rejtő Sándor, a mechanikai technológia nyilvános rendes tanára

az önálló tanszék megalakulásának kezdetét jelentette. Az 1889/90. tanévtől jelentős tantárgyreformot hajtott végre, a korszerűsítette az ismeretanyagot, leíró jelleget az elméleti és technológiai ismeretek vették át, melyhez felhasználta saját kutatási eredményeit és a nemzetközi tapasztalatokat.

Bevezette a gépműhely, a mechanikai technológia és a fonó-, szövőipari gyakorlatokat. „A gépműhelyi gyakorlatokat (kovácsolás, lakatosmunka, öntés, forrasztás, fémek megmunkálása szerszámgépeken stb.). Rejtő Sándor felügyelte alatt Csonka János művezető vezette, aki 1877-től szolgálta a műszaki felsőoktatást és Rejtő Sándorral együtt vonult nyugdíjba 1924-ben.” emlékezett vissza ezen időszakra Artinger István professzor, a Mechanikai Technológia Tanszék fennállásának 100 éves évfordulója alkalmából.

Rejtő Sándor 1890. december 25-én a műegyetemi rendes tanár lett. Figyelme a szövetek után egy másik nem fém szerkezeti anyagra, a papíryananyagok vizsgálatára irányult. 1891-ben jelentette meg „A papíros tartósságának megállapítása” című munkáját. Első papíripari írását „Utasítások magánosok részére papírvizsgálatok végzésére” című mű követte 1893-ban.

1894-ben jelentést tett közzé „Javaslat a mechanikai technológiai előadások módosításáról” címen. Ebben a munkájában foglalta össze a hazai gépészmérnök képzés során a mechanikai technológiai képzésére vonatkozó elveit, a képzés programját és korszerű rendszerét.

1896-ban adta ki Budapesten a Pátia Részvénytársaság Könyvnyomdája „Az elméleti mechanikai technológia néhány alaptétele” című könyvét, mely 106 oldalon és 22 rajzmelléklettel foglalta össze a korszerű ismereteket. 1896/97-ben négy részletben ismerteti az alaptételeket a Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönyében. Már egy évre rá, 1897-ben Lipcsében németül került kiadásra *Die innere Reibung der festen Körper. Als Beitrag zur theoretischen mechanischen Technologie* címmel. A magyar és német nyelvű könyv előszavában Rejtő köszönetet mondott Csonka János gépműhely művezetőnek a kísérletek elvégzéséért, a próbatestek pontos leméréséért.

1899-ben a Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye 33. számában ismertette a „Szerkezeti anyagok mechanikai sajátságainak megállapítása szakító kísérletekkel” című cikkét. A 33 oldal terjedelmű, nagy számban ábrákat, mikroszkópi felvételeket és táblázatokat tartalmazó összeállítás előszavában a kísérletei célját az alábbiakban fogalmazza meg. „A szerkezeti anyagok mechanikai sajátságait a legkülönbözőbb vizsgáló módokon ítéljük ugyan meg, mégis a leggyakrabban a szakító kísérleteket alkalmazzuk. Ámbár a vizsgálás e módja a legelterjedtebb, mégsem rendelkezünk reá vonatkozó általános érvényű irányelvekkel, sőt mondhatjuk, hogy egyetlen egy vizsgáló módnál sincs akkora eltérés a próbadarab alakját, a kísérlet kiviteli módját és a kísérleti eredmények méltatását tekintve, mint éppen ennél.”

A Műegyetem életében új fejezetet nyitott Buda déli részén, a Lágymányosi Duna-parton 1898-ban megvásárolt telekre tervezett egyetemi épületek tervezésének megindulása, mellyel véglegesen rendeződött az intézmény elhelyezésének kérdése. Az építkezés 1902-ben indult, a Czigler Győző tervezte kémiai épület 1904-re, a fizikai 1906-ra, Hauszmann Alajos tervei alapján a központi épület 1909-re készült el. A könyvtár, a technikai mechanika, a mechanikai technológia, a géplaboratórium és a központi gépház épületei terveit Petz Samu készítette. Közben, 2001-től Rejtő három éven át a gépészmérnöki szakosztály dékánja volt.

## Az elméleti mechanikai technológia professzora

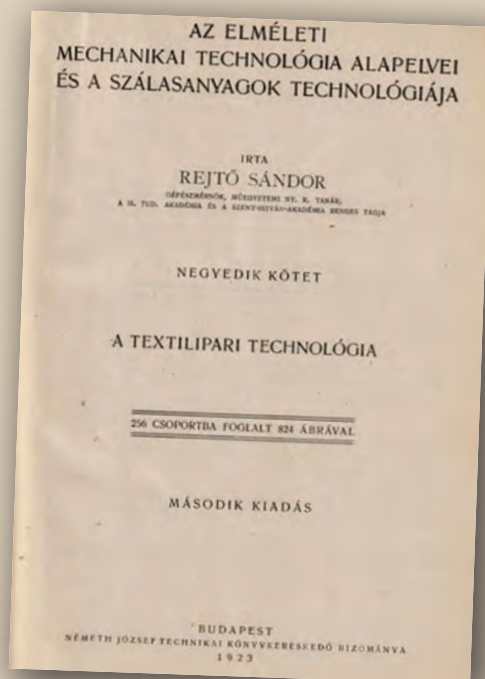
Rejtő Sándor a Lágymányoson felépített Mechanikai Technológiai épületet különös gonddal rendezte be: az oktatás és a kutatás feltételeit szolgálta az anyagvizsgáló laboratórium, a gyűjteménytár, az öntödéből, kovácsműhelyből, lakatos és szerszámgépműhelyből álló gépműhely, a fonó- és szövőgépekkel felszerelt textilműhely. Tervei alapján Csonka János vezetésével a gépműhelyben készültek el azok az anyagvizsgáló berendezések, amelyekeken húzó-, nyomó-, nyíró- és hajlító vizsgálatait végezte tanáregédei és adjunktusai bevonásával, és melyeken a hallgatói gyakorlatok is folytak.

A havonta rendezett gyárlátogatásokat lehetőség szerint Rejtő személyesen vezette felhasználva arra, hogy előadásai témaköreit üzemi gyakorlattal szemléltesse. Az 1904/5. tanévről szóló beszámoló áttekintést ad a gyárlátogatások során megtekintett üzemekről: „Rejtő Sándor ny. r. tanár elvezette hallgatóit e tanév folyama alatt a budapesti gépgyárakba, fonó-szövőipari telepekre, malmokba, könyvnyomdába, továbbá a diósgyőri és a krompachi acélgyárakba és a váci kötő s szövőgyárba”.

A gépészmérnök képzésben az előadások számát megnövelte, bevezette a gyakorlati foglalkozásokat.

### Az elméleti mechanikai technológia alapelvei és a szálanyagok technológiája cím.

kiadvány címlapja



## 1896—1926.

### A m. kir. szabadalmi felsőbíróság\* 30 éves.

1896. április 9.-én kezdte meg az 1895. évi XXXVII. t.-c. 26. §-a értelmében szervezett m. kir. szabadalmi felsőbíróság (akkor «szabadalmi tanács») működését, ünnepélyes teljes üléssel, amelyben a tanács tagjai esküt tettek.

Mint a szabadalmi ügyek legfelső fóruma, a m. kir. szabadalmi bíróság ítéleteinek fellebbezési hatósága a lefolyt harminc év alatt a szabadalmi felsőbíróság a fellebbezések során hozott elvi határozataival nagyban hozzájárult ahhoz, hogy szabadalmi bíróságunk joggyakorlata egységesíthessék.

A m. kir. szabadalmi felsőbíróság jelenlegi tagjai közül hárman működnek az első teljes ülés óta: *Asbóth* Emil professzor, a Ganz- és Társa vasöntő R. T. vezérigazgatója, *Rejtő* Sándor ny. műegyetemi professzor és *Willman* Ferenc műegyetemi professzor, mint a felsőbíróság műszaki ülnökei.

Részlet a *Szabadalmi Közlöny* 1936. április 1-jei számából

A hallgató a technológiai ismereteit 15–20 fős laboratóriumi és hasonló nagyságú csoportos gépműhely gyakorlatokon mélyíthette le.

Rejtő jelentős kutatási tevékenységet folytatott. Nem elégedett meg a külföldi forrásmunkák tanulmányozásával, hanem saját és részben egészen újszerű tudományos kísérleteivel arra törekedett, hogy a problémák lényegét határozza meg. Kiváló megfigyelései számítatásokkal ellenőrizte. Képletei hosszabbakká váltak külföldi partnereihez viszonyítva, anélkül azonban, hogy az ipar szempontjából használhatóságuk csökkent volna.

A fémipari technológia alapját azok az elvek alkotják, amelyeket „Az elméleti mechanikai technológia néhány alaptétele” címen 1896-ban tett közzé. Rejtő elsőként mutatott rá, hogy a fém anyagok tulajdonságai az anyag szerkezetük függvényei. A fém anyagok szerkezetének vizsgálatára kidolgozta és a bécsi Reichert céggel elkészíttette a Rejtő-féle fém mikroscópot. A vele elért eredményekért, „A vas mikroszkopikus vizsgálása” című dolgozatáért 1896-ban az év legjelentősebb tanulmányáért járó elismerést, a Hollán-díjat nyerte el.

1920-ban jelent meg az elméleti mechanikai technológia alapelveit összefoglaló művének III. kötete „A belső és külső erők hatása a fa anyagának mechanikai tulajdonságaira.” címmel, mely a fa-, a papír és nyomdaipari

technológiát ismertette. Az 1923-ban kiadott „A szálanyagok technológiája” egyetemi tankönyve az első egyetemes magyar textil szakkönyv, mely a teljes külföldi szakirodalom felhasználásával foglalta össze a szálanyagokra és azok feldolgozására vonatkozó alapvető és korszerű ismereteket.

Hatvanéves életkorát betöltve írta meg „Az elméleti mechanikai technológia alapelvei” című négykötetes sorozatát, mely a fém-, a fa-, és a textilipari anyagok anyagtulajdonságait, elméleti és gyakorlati anyagvizsgálati ismereteit foglalta össze.

### Tudományszervezői tevékenység

Rejtő Sándor műszaki-társadalmi és tudományszervezői tevékenysége kiemeli őt a kor meghatározó személyiségei közül. Tevékenyen vett részt a magyar műszaki közélet szervezésében, tevékenységét három műszaki egyesületben, a Magyar Mérnök és Építész Egyletben, a Magyar Anyagvizsgálók Egyesületében és a Magyar Textiltechnológusok Egyesületében fejtette ki. 1897 és 1913 között, a háromévenként megtartott nemzetközi kongresszusokon igen aktívan vett részt: közel 20 ország szakembereivel folytatott tapasztalatcserét és hasznosította kutatásaik eredményeit.

A Magyar Anyagvizsgálók Egyesülete Rejtő Sándor és Nagy Dezső indítványára alakult meg 1897. június 16-án.

Az egyesület felállításának szükségességét Rejtő az alábbiakkal indokolta, a Stockholmban tartott első Nemzetközi Anyagvizsgáló Kongresszuson: „kívánatos, hogy a magyar szakági kutatás képviselői önállóan, az osztrák bizottságtól függetlenül vegyenek részt”. 1912-ben a Nemzetközi Anyagvizsgálói Szövetség, az *International Association for Testing Materials* a New York-i kongresszusán tiszteletbeli elnökké választotta. Kezdeményezésére került kiadásra az Egyesület lapja, az *Anyagvizsgálók Közlönye* is.

A Magyar Tudományos Akadémia 1912-ben – Kherndl Antal és Rados Gusztáv ajánlására – levelező tagjává, majd 1923-ban rendes tagjává választotta. Az 1916-ban alakult Szent István Akadémia rendes tagjának választotta, az 1919. február 14-ei székfoglaló előadását „A régi Széchenylánchíd anyagának kimerülése” címmel tartotta.

Sokoldalú közéleti tevékenysége elismeréséül a kormány előterjesztésére a király a m. kir. udvari tanácsosi címmel tüntette ki. Tagja volt a Matematikai és Fizikai Társulatnak, az Országos Kereskedelmi Oktatási Tanácsnak, a Szabadalmi Tanácsnak, majd a m. kir. szabadalmi felsőbíróságnak, annak megszűntéig. Aranydiplomája átvétele alkalmából 1927 novemberében adták át részére a kormányzó által adományozott, II. osztályú magyar érdemkeresztet, és avatta fel mellszobrát Misányi Vilmos egyetemi tanár, Rejtő professzor tanszékvezető utódja.

Rejtő Sándor mellszobra a Mechanikai Technológia Tanszék előcsarnokában



Rejtő Sándor 1928. február 4-én hunyt el, síremléke a Farkasréti temetőben található. A Magyar Mérnök és Építész Egylet közlönye 1928. június 10-én megjelent számában Kerékgyártó György így emlékezett Rejtő Sándorra: „Benne vasszorgalmú, önálló tudományos kutatót, fegyelmezett, rendszeres előadót, s egyedül csak tudományának élő lelkiismeretes tanárt vesztett az ország, egyben lelkes irányítóját a magyar gépészmérnöki karnak. Emlékét könyvekben lefektetett tudománya hosszú időre maradandóan hirdeti.”

1971-ben a Műegyetem jubileumi rendezvényén Gillemot László akadémikus ünnepi beszédében többek között a következőket emelte ki: „Nem vitás, hogy Rejtő munkája volt a világon az első kísérlet arra, hogy a fémek alakítását és forgácsolását egységes alaptudományi bázisból kiindulva kezeljék. Ha hozzátesszük azt, hogy Rejtő ezt a feladatot az 1910-es években kísérte meg, az ezen tudományágak tényleges alaptudományi bázisát képező képlékenységtant pedig von Mises, Prandtl, a nem régiben elhunyt Reuss Endre és mások 1920-1930 között alapozták meg, akkor egészen nyilvánvaló az, hogy Rejtő olyan úttörő feladatra vállalkozott, melynek alaptudományi bázisa még nem állt rendelkezésre. Majd folytatta...ha tudományos működésének képét egészítjük ki, hogy a kor színvonalának megfelelően, saját magának kellett szerkesztenie a kísérleteihez szükséges berendezéseket is, akkor kapunk teljes képet arról a nagy professzorról, és a maga korában úttörő tudósról, aki képes volt korát megelőző tudományos rendszert kialakítani, az ehhez szükséges merőműszereket megszerkeszteni, és e széleskörű tudását rendszerezet, áttekinthető módon hallgatóinak továbbadni.”

Nevét vette fel az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kara, mely alapításának 40. évfordulóján 2012. szeptemberében „A 40 éves a könnyűipari mérnökképzés” jubileumi ünnepség keretében leplezték le Berek Lajos szobrászművész alkotását, Rejtő Sándor mellszobrát.

GÁTI JÓZSEF  
NÉMETHY KRISZTINA  
Óbudai Egyetem

# ZÖLD RAJZOK ÉS HULLADÉKCSODÁK

**Körforgásos alkotói pályázataink díjnyertes munkáiról már beszámoltunk lapunk hasábjain. Ezúttal magukat a műveket szeretnénk bemutatni.**



▲ A Békéscsabai Belvárosi Általános Iskola és Gimnázium 4. a osztályának Újrahasznosítás című győztes pályamunkája. Felkészítő tanáraik: Szatmáriné Brandt Mónika és Balajné Araczkai Edina.

A Karcagi-Mezőtúri Teleki Blanka Gimnázium Technikum és Kollégium csapatának Naprendszerünk bolygói címet viselő győztes pályamunkája. Felkészítő tanárak: Fábán Ildikó. ▶▶



A KEHOP-3.1.5-21-2021-00003 sz. projektet támogatta Magyarország Kormánya és az Európai Unió.



SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Kohéziós Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

# BÁNYARÉZSŰK ÁLLÉKONYSÁG- VIZSGÁLATA



**Az építőmérnöki szakma egyik ágazata a geotechnika. E területhez olyan érdekes és izgalmas feladatok tartoznak, mint az alapozás vagy mélygarázs-tervezés, alagútépítés, munkatér-határolás, vagy a rézsúállékonyság-vizsgálat, tehát minden olyan tervezési/építési munka, amely közvetlenül a földhöz (kőzet és/vagy talajkörnyezet) kapcsolódik.**

**E**gy föld alatti létesítmény környezetének minden tulajdonsága a körülvevő közeg keletkezésének és a keletkezése óta azt érő hatásoknak a függvénye. Ez a környezet bonyolult fizikai rendszer, amely számtalan tulajdonság és azok változásának hordozója. E tulajdonságok nagyon kis környezeten belüli rendkívül nagy változékonysága miatt mindig nagyobb bizonytalansággal kell számolni a geotechnikai tervezésben, mint a mesterséges anyagokkal (acél, beton, vasbeton, téglák stb.) történő tervezéskor. A bizonytalanságok figyelembevételére pedig kiváló módszer a valószínűségalapú számítás, amelynek előzetes feltétele az alkalmazandó paramétereken elvégzett statisztikai elemzés.

Rézsűk (lejtős oldal, bevágást, töltést határoló ferde felület) állékonyság-vizsgálata során nyírószilárdsági paraméterekből (kohézió, belső

súrlódási szög) számítható a rézsű teherbírása. A rézsúállékonyság-vizsgálat többféleképpen megközelíthető. Biztonsági tényezővel való megközelítésről beszélünk, amikor a bizonytalanságokat nem veszi figyelembe a számítás. Ekkor a bemeneti paraméterek jellegzetes értékek, a megadott paraméterek állandó számok és az eredmény a biztonsági tényező. A másik megközelítés szerint a bizonytalanságok beépülnek a számításba, ide tartozik a kockázatelemzés és a tönkremeneteli valószínűséggel történő megközelítés. E módszer sajátossága, hogy a bemeneti paraméterek nem állandó értékek, hanem egy tartományt foglalnak magukba. Ehhez szükséges az előzetes statisztikai elemzés, amely során adott adatsorra meghatározandó a leginkább illeszkedő eloszlástípus és az alapján a várható érték, szórási, relatív minimum és maximum

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



értékek. A futtatás így nem egy számítást tartalmaz, hanem több százat vagy ezret, és az eredmény egy tönkremeneteli valószínűség, amely az egyes számítások eredményeiből, azaz a biztonsági tényezőkből előállított sűrűségfüggvény várható értéke. Fontos megjegyezni, hogy a nyírószilárdsági paraméterek adatsorára illesztett eloszlás pontos meghatározása kiemelt fontosságú a rézsúállékonyság-vizsgálat során.

Ha például normális eloszlás lett megadva, holott az adatsor jobban illeszkedik béta eloszlásra, a várható érték tekintetében a biztonság kárára történik tévedés, mert nagyobb érték lett rendelve a tönkremenetelt akadályozó erőkhöz. A rézsűtervezési munkák során a mérnöki gyakorlatban a leggyakoribb elfogadási követelmény a biztonsági tényező (*Factor of Safety, FS*), amely egy mértékegység nélküli érték.

◀ 1. ábra. Visonta Keleti-III bányá  
(A SZERZŐ FELVÉTELE)

A biztonsági tényező az ellenállás (a rézsű ellenállása a tönkremenetellel szemben) és az igénybevétel (a rézsűn ható erők) aránya. Az egységnyi FS azt jelenti, hogy a rézsű éppen határegyensúlyi állapotban van. Ekkor a terhelés kicsiny növelése vagy az ellenállás csökkenése instabil rézsűt eredményez (FS<1). A valószínűség-alapú számítás eredménye pedig egy százalékos érték a tönkremenetel várható valószínűségére. Jelölése a PF, azaz a *Probability of Failure*, mértékegysége a százalék.

A rézsűállékonyság-vizsgálat a geotechnikai tervezés egyik azon területe, ahol a legtöbb bizonytalanság van jelen. A geológiai környezetben, a talajparaméterekben megtalálhatók a térbeli változékonyság miatti kisebb-nagyobb eltérések, anomáliák, amelyek hibát okozhatnak a számításban. Ugyanakkor a tervezés vagy kivitelezés során is előfordulhatnak esetlegesen bekövetkező hibák, például a geotechnikai modellekben alkalmazott egyszerűsítések, közelítések miatt, amelyekkel előre nem lehetett számolni. E bizonytalanságok észszerű beépítésével kiküszöbölhetők a számításban általuk okozott

2. ábra. Lignit (Visonta)  
(A SZERZŐ FELVÉTELE)



pontatlanságok. Determinisztikus esetben az ilyen paraméterekről azt feltételezik, hogy egyetlen, egyedi értéke van, azonban valójában egy értéktartománnyal írhatók le, amelyet egy valószínűségi sűrűségfüggvény határoz meg. A valószínűségi elemzések lehetővé teszik a bizonytalanság számszerűsítését és észszerű beépítését a tervezésbe.

Bányarézsűk tervezésekor általában megkövetelnek egy kompromisszum felállítását a tönkremenetel kockázata és a bányászat költsége között. A stabilitás rendkívül fontos bármilyen bányászati művelet esetén, de kulcsfontosságú a költségek minimalizálása – a biztonság fenntartása mellett – a gazdaságosabb termelés érdekében. A külszíni bányák mérete néha a több száz métert is elérheti, következésképpen hatalmas összegek veszíthetők, ha a teljes dőlésszöveget nem megfelelően tervezzük meg. A külszíni bányászatban tehát a legnehezebb geotechnikai feladat a lehető legmeredekebb dőlésszög kialakítása a legalacsonyabb meddőtermelés elérése mellett, miközben a lehető legtöbb haszonanyag kinyerése biztosított.

A Gyöngyöstől keleti irányban található Visontán a Mátrai Erőmű Zrt. által külszíni fejtésű lignitkitermelés folyik már az 1970-es évektől kezdve. A kitermelt lignitet villamosenergia-termelésre használják fel. Jelenleg a Keleti-III elnevezésű bánya (1. ábra) irányában halad a kitermelés, ahol nagy magasságú határrezsűk tervezésére és állékonyságának biztosítására van szükség.

A lignit egy fosszilis tüzelőanyag, a legfiatalabb, ezért még erősen fás szerkezetű szén. Rossz tüzeléstechnikai sajátosságai miatt csak erőművekben lehet gazdaságosan elégetni. Rézsűknél nem okoz gondot, akár függőlegesen is megáll. A lignitlepek között homok, homokos iszap/iszapos homokrétegek, jól osztályozott, sekélytengeri, parti üledékek találhatóak. Helyenként előfordulnak megfolyósodásra hajlamos, finomszemű durva iszap, durva iszapos finomhomok rétegek. A legfelső rétegeken pedig kővér agyag, illetve agyagos talajok fekszenek. Az ilyen nagyon változatos talajrétegek nagymértékben befolyásolják a bányá

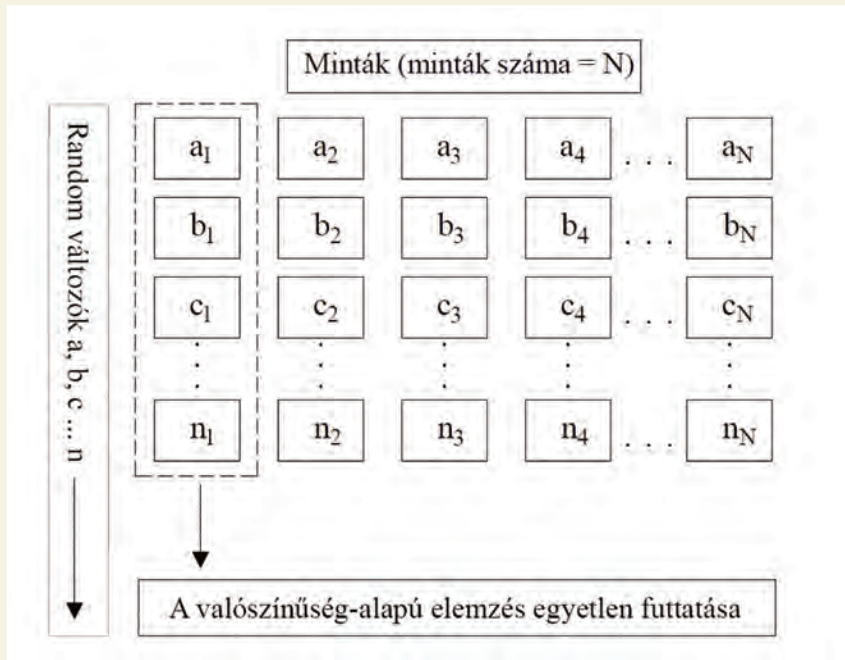


3. ábra. Iszapos talajminta (BME-GM LABOR)

végrezsűinek állékonyságát. A 2. ábrán egy lignitminta látható, már kiszáradt állapotban. A 3. ábrán pedig egy iszapos talajminta a nyírási vizsgálat után. A területen váltakozik a lignit és más talajrétegek, amelyeket figyelembe kell venni a rézsű modellezése során.

A bányagödör optimális kialakításához meg kell határozni a leg gazdaságosabb rézsűhatárt, ami általában meredek rézsűdőlést eredményez, mivel így a meddőanyag kitermelése minimálisra csökken. Általánosságban elmondható, hogy a dőlési szög meredekebbé válásával a meddőanyag/haszonanyag arány csökken, és ezáltal nő a bányászat gazdaságossága. Ezeket az előnyöket azonban ellensúlyozza a rézsű kisebb stabilitása, és ennek következtében a tönkremenetel kockázata. Így az elfogadható rézsűdőlés meghatározása a külszíni fejtés kulcsfontosságú szempontja. Az elfogadható dőlés meghatározásának nehézsége a rézsűk stabilitásával kapcsolatos bizonytalanságokból fakad. A rézsűállékonyságot befolyásoló bizonytalan paramétereket, azaz fizikai jellemzőket valószínűségi változóként kezeljük a számításban.

A külszíni fejtésű bányák határoló rézsűinek van egy-egy tervezett geometriája, illetve egy adott rétegződése a terület geológiai, hidrogeológiai viszonyai szerint. A földtani vizsgálatok alapján minden, a területen fellelhető talajrétegből történt mintavételből nagy mennyiségű laboreredmény áll rendelkezésre, amely



4. ábra. A valószínűségi elemzésben használt, random változó minták

tartalmazza az adott talajminta azonosításának eredményét, a legfontosabb anyagtulajdonságokat, vízteralomra vonatkozó információkat és a szilárdsági paramétereket.

A valószínűség-alapú rézsűállékonyság-számítás első lépése a laborvizsgálati eredményeket leíró adatsorok rétegenkénti statisztikai elemzése. Ehhez elsősorban kiszűrendő a kiugró értékek, majd meghatározható az adatsort leginkább leíró eloszlásfüggvény típusa, melyből következtethető a várható érték, a szórás, illetve a relatív minimum és maximum értékek. Az állékonysági számításoknál a laboreredményekből kinyert adatok lesznek a bemeneti paraméterek. Egy-egy szelvény állékonyságának vizsgálata a *Roscience* programcsalád *Slide* alprogramjának segítségével készül el, amely lejtőstabilitás elemzésére létrehozott szoftver, talaj- vagy kőzetkörnyezetben kialakítandó rézsűm létrejövő kör, illetve más alakú tönkremeneteli felületek biztonsági tényezőinek, valamint tönkremeneteli valószínűségének számítására használható, ugyanis szinte az összes bemeneti paraméter meghatározható véletlenszerű változóként, így kiszámítható a tönkremenetel valószínűsége.

Aszámítástminddeterminisztikusan, mind valószínűségi alapon célszerű elvégezni az eredmények későbbi összehasonlíthatósága miatt. A szoftver a statisztikai elemzést *Monte-Carlo*

szimuláció, illetve *Latin-Hypercube* módszerrel képes elvégezni. A szelvényen állékonyságvizsgálatot végez, de a hagyományos módszerrel ellentétben nem egy, hanem több száz vagy ezer futtatás során. Minden esetben különböző értékekkel számol azon paraméterekből generálva, melyeket random változóként meghatároztunk (4. ábra). A valószínűség-alapú számítás eredménye a tönkrementel valószínűsége, amely a futtatásokból adódó biztonsági tényezők sűrűségfüggvényéből következik. A tönkrementel valószínűsége egyszerűen megegyezik az 1-nél kisebb biztonsági tényezővel rendelkező elemzések számának és a minták teljes számának arányával.

A Visonta Keleti-III bánya északi és déli végrézsűm elvégzett determinisztikus és valószínűség-alapú állékonyság-vizsgálatok eredményeinek összehasonlítása arra enged következtetni, hogy az utóbbi módszert is célszerű alkalmazni. Ugyanis a hagyományos stabilitásvizsgálat során az eredmény az Eurocode-7 DA-3 A2 „+” M2 „+” R3 szabványnak megfelelő, miszerint a biztonsági tényező, azaz az FS értéke legalább 1,35. Ezzel szemben valószínűségi alapon vizsgálva, ahol nem egy futtatás történt, nem diszkrét értékekkel számolt a szoftver, hanem egy tartományban, statisztikai paraméterekkel, illetve 1000 futtatást végzett,

valamint a szoftver a nyírószilárdsági paramétereket random generálta az eloszlás alapján, a tönkrementel – azaz hogy a bányarézsű beomlik –, 12,7% valószínűséggel fog bekövetkezni. Ez azt jelenti, hogy 1000 futtatásból 127 esetben lecsúszik a rézsű. Ebben a példában jól látszik a statisztikai elemzés szerepének fontossága, ugyanis a determinisztikus számítás ez esetben nem adott kellő biztonságu eredményt, ugyanis létrejöhet olyan eset, amikor a rézsű beomlik. Ugyanakkor a legtöbb esetben mégis az az eredmény adódott, hogy a tönkrementel várható valószínűsége 0%, viszont a biztonsági tényezők átlaga minden esetben kisebb, mint a determinisztikusan meghatározott biztonsági tényező. A geotechnikai tervezésben jelenleg nem elterjedt a valószínűség-alapú rézsűállékonyság-számítás, Magyarországon sem bevett gyakorlat.

Külszíni bányák esetén pedig lényeges hangsúly van a megannyi bizonytalanság kezelésén, az esetleges kockázatok figyelembe vételén, különösen, ha az egyik legfontosabb szempont a lehető legtöbb haszonanyag kitermelése. A rézsűállékonyság-vizsgálatnál a határozatlanságot nem ajánlatos figyelmen kívül hagyni. Ha az anyagjellemzők adatsorának disztribúciója az alacsony értékeknél nagyobb sűrűségben fordul elő (ilyen például a lognormális, gamma, béta, exponenciális eloszlás), akkor a biztonsági tényező lényegesen eltérhet az adatsor számtani közepeként figyelembe vett bemeneti paraméterekből számolt biztonsági tényezőtől, és ez az eltérés mindig negatív, tehát a valós biztonság is alacsonyabb. Optimális esetben, egy rézsű geometriájának tervezésekor törekszünk arra, hogy a biztonság minél jobban közelítse felülről az 1,35-öt a gazdaságos tervezés és kivitelezés miatt, főleg egy külszíni fejtésű bánya esetén, amikor a cél, hogy minél több haszonanyagot tudjanak kitermelni. A teljes megbizonyosodást azonban az adja, ha statisztikai módszerrel számolva is alátámasztjuk a rézsű megfelelését.

**OLÁH PETRA**  
BME Építőmérnöki Kar,  
Geotechnika és Mérnökgeológia Tanszék



# A CSORBA-TÓ ÉS KÖRNYÉKE

**A cikksorozat előző részében Szepesszombaton kalandoztunk. Innen indul tovább a gyönyörű szepességi tájak feltérképezése, hiszen legújabb írásomban tátrai kirándulásokra hívom az olvasót. Barangolásunk a Csorba-tónál kezdődik, ahonnan vadregényes ösvény vezet a Poprádi-tóhoz, s miután megismertük a tavak világát, a csúcokra törve az Oszterva-nyerget is megmásszuk.**

**A** Magas-Tátra (*Vysoké Tatry*) vidékén az autóval történő közlekedés kifejezetten kényelmesebbé jelent, de milyen lehetőségek vannak azoknak, akik négykerekű nélkül vágnak neki a kirándulásnak? A hegyvidék igen hasznos közlekedési eszköze a Poprádról fél óránként induló villamosvasút (TEŽ), mely egészen a Csorba-tóig szállítja az utasokat. Akárhányszor utaztam eddig vele, nyáron és télen is mindig teli volt. A bő egyórás út varázslatos tájakon, hűsen zöldellő fenyvesek között és kanyargós szerpentineken vezet. Ótátrafüred (*Starý Smokovec*) állomásnál a vonal kettéágazik, ugyanis innen indul keleti irányba,

Tátralomnic (*Tatranská Lomnica*) felé egy másik szerelvény. Mi azonban a fedélzeten maradunk és folytatjuk utunkat a Csorba-tóhoz.

A Csorba-tó a Magas-Tátra nyugati oldalának déli lejtőjén, a tengerszint felett 1346 méteren fekszik. Nyugati irányból, Liptószentmiklós felől is megközelíthetjük, de akár Csorbáról (*Štrba*) is utazhatunk fogaskerekűvel. A tó medrét a tátrai gleccserök és azok törmelékei vájták ki még a jégkorszak végén. A mélyedést kb. 10 000 évvel ezelőtt töltötte fel a Mlynica-gleccserből lezúduló víz. A folyamat eredményeként, mintegy 300 évvel ezelőtt a tó elnyerte végleges formáját.



Az egykori gyógyüdülő, a mai Vila Marina ma apartman

A „Slovák Nemzeti Felkelés” emlékműve a tó nyugati oldalán



**A félig befagyott Csorba-tó télen**



**A nyári csónakázótó, háttérben a kilátótoronnyal és a Pátia szállóval**

Természeti adottságairól először Frölich Dávid és id. Buchholtz György, híres Tátrakutatók írtak.

A Csorba-tó 19,76 hektáros kiterjedésével a Nagy-Hincó-tó (*Vel'ké Hincovo pleso*) után a Magas-Tátra második legnagyobb tengerszeme. A tó körüli, bő egy órás túra bármelyik évszakban teljesíthető. Sétánk során a kék jelzésen haladunk, mely folyamatosan követi a tó partvonalát, így biztosan nem tévedünk el.

A tátrai fauna igen gazdag. Az ösvények mentén számos érdekes növény terem. Ilyen a medveszőlő, a sziki üröm, a sziklarózsa, a tárnics vagy a mocsári áfonya. Mind közül talán a legismertebb azonban a havasi gyopár, a Magas-Tátra jellegzetes alpesi növénye, mely a nemzeti park jelképe és számos ajándéktárgyon, bélyegeken, képeslapokon, valamint a turistajelvényeken is látható.

A tó halainak többségét mesterségesen telepítették. Él köztük sebes pisztráng, csuka, keszeg és sügér is. A madarak között igen gyakran láthatunk szirti sast. Az emlősök közül a barna medve, a mormota, a vörös

róka és a zerge a leggyakoribb, utóbbi két állattal a túrázók is gyakran találkozhatnak, mert megszokták az emberek közelségét.

A tó északi oldalán, az újonnan épült, spirális kilátótoronyból fergeteges panoráma tárul szemünk elé. Ennek szomszédságában áll az 1976-ban épült, sátor alakú Pátia Szálló, mely a kirándulóhely ikonikus épületeként szinte minden képeslapon megjelenik. Tó körüli sétánk innen indul. A szálló mögött találjuk a két síugrószáncot. A Csorba-tó környéke ugyanis a XX. században a téli sportok egyik központjának számított. 1900-ban a gyorskorcsolya világbajnokság helyszínéül szolgált, majd 1925-ben itt rendezték meg a jégkorong Európa-bajnokságot, amit sívilágbajnokság követett 1935-ben. 1970-ben a síugró világbajnokság egyik helyszíne volt a Csorba-tó nagyszánca, amit napjainkban már nem használnak. Helyette a kissánc biztosítja a gyakorlási lehetőséget a sportolók számára.

A tó nyugati oldalán a sétány mellett egy régi villa tűnik elő a fenyőfák közül. Az épület, mely ma Vila Marína

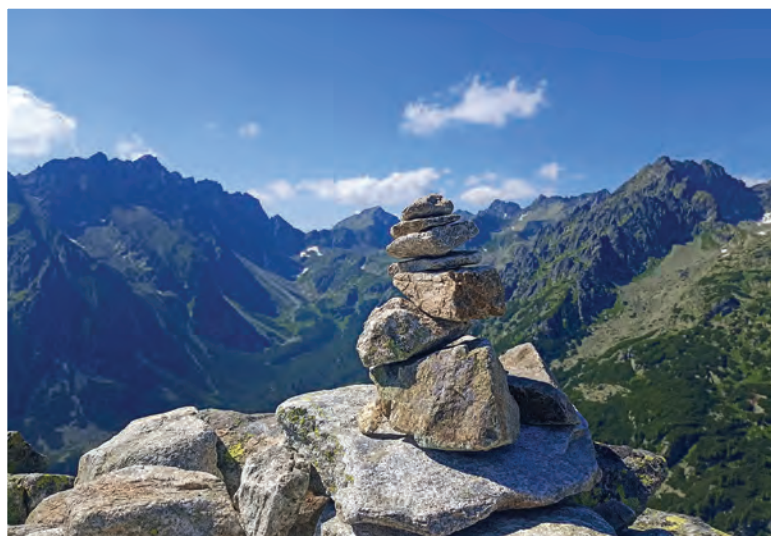
néven apartmanként működik, 1892 óta népszerű üdülőhely. A tíz szobás villa eredetileg a császári udvar számára épült nyári palotaként, ahol gyógykezeléseket is kínáltak. Itt dolgozott például 1930 és 1956 között Ján Pullman (1898-1956), a tüdőbetegségek, az asztma és az allergia szakértője. Felesége, Mária Hal'amová (1908-1995), ismert szlovák költőnő verseit a gyönyörű tátrai táj ihlette. A villától pár lépésnyire magasodik egy kis félszigeten a Szlovák Nemzeti Felkelés szobra, mely a második világháború hőseinek állít emléket.

A tó mellett haladva az ösvény tovább kanyarodik a déli part irányába. Itt áll a monumentális Grand Hotel Kempinski. Az épület előtti sétány több része is kiváló lehetőséget nyújt egy-egy fotó készítésére, hiszen ezen a részen tárulnak elénk teljes pompájukban a hegység nyugati peremének legismertebb csúcsai, a 2494 méteren magasodó Kriváň (a szlovákok nemzeti szimbóluma, melynek sziluetjét 1960 és 1990 között a Cseh-szlovák címerben is felfedezhettük),

**Odalent a Poprádi-tó tükre csillog**



**A jellegzetes kis kőhalom szinte minden, Osztervát meghódító kirándulófotóján megjelenik**





A tó déli partján álló, tekintélyt parancsoló Grand Hotel Kempinski

illetve a Solisko (2302 m) és a Končista (2537 m). Nyáron a parton csónakbérlésre is lehetőség nyílik.

A sétány keleti ívén tovább haladva mormoták, pisztrángok és medvék fából faragott szobraival találkozunk, a hotel szomszédságában pedig elhaladunk Szentiványi József (1817-1905) emléktáblája mellett, aki több területet is birtokolt a Tátrában, sokat tett a pisztrángtenyészetek létrehozásáért, valamint az ő nevéhez fűződik a Csorba-tó egyik első vadászházának létrehozása is 1872-ben.

A Csorba-tó körüli séta tökéletes be- melegítésként szolgál a túra folytatásához. Miután megebédeltünk a szinte egész nap zsúfolt büfék vagy éttermek valamelyikében, folytathatjuk kirándulásunkat a Poprádi-tóhoz (1494 m). A Csorba-tavat elhagyva északnak indulunk a betonúton, ahol a bazársorral színes kavalkád várja a látogatókat. Az út északkelet felé tér el és keresztül vezet a parkolón, majd

Játékos mormoták a parton, a háttérben a síugrószánc



onnan hegyi ösvényként folytatódik tovább. A fokozatosan emelkedő, kövekkel tagolt terepről nyugati irányba tekintve láthatjuk a síugró sáncokat és az Eliülső-Szolizskóhoz (Predné Solisko, 2093 m) vezető libegőt is. Az ösvény aztán ismét északkelet felé fordul és tart egészen a Poprádi-tóig.

Túránk során szinte az összes korosztály képviselteti magát, fiatalok, középkoriak és idősek, de kisgyermekes családok is nekivágnak az erdei baktatónak. A többnyire fenyvesek között kanyargó ösvény első harmadát követően a szintemelkedés csak enyhén tapasztalható. A Poprádi-tavat egyébként a vele azonos nevű tátrai villamosvasút megállójától is megközelíthetjük. A csúcok között fekvő tengerszem igazi gyöngyszemként turisták tömegeit vonzza. Innen több útvonal is vezet, többek között a kék jelzés a Hincó-tavi katlanhoz (1945 m), amelyről kb. félúton a Békás-patak (Žabí potok) felett elágazik a piros jelzés, hogy tovább vezesse a turistákat a Tengerszem-csúcs (Rysy, 2503 m), de a kevésbé nehéz terepre vágyók a Poprádi-tó délkeleti partvonalán festett sárga jelzést követve választhatják a szimbolikus temető (Symbolický cintorín) meglátogatását is. A túra alig egy óra oda és ugyanannyi vissza a tóhoz.

A cikk írója szereti a kihívásokat, ezért úgy döntött, társával együtt nekivág az 1984 méter magas Osztervának. A túra a Poprádi-tó északi partjáról indul. A piros jelzés először a tó északkeleti partján kanyarog, majd az Oszterva északi falán emelkedve, cikk-cakkozva vezet a nyeregbe. Átlagos fizikummal rendelkező



Az Oszterva északnyugati oldalán különleges virágokkal találkozhatunk

kirándulóknak érdemes kettő, de inkább három órát szánniuk a meredek, megerőltető hegymenetre. A folyamatos kaptató igencsak izzasztó, de a nyeregbe érve pazar panoráma kárpótolja a túrázót. Déli irányba az Alacsony-Tátra és a Szlovák Paradicsom tárul elénk, a nyugati oldalon letekintve megpillanthatjuk a Csorba-tavat és a felette magasodó Kriváňt, északon a Hincó-tavi-katlanhoz vezető völgy és a felette magasodó sziklák törnek az ég felé, a keleti oldalon pedig az ösvény tovább vezet, hiszen, aki szeretné, folytathatja útját a Batizfalvi-tóhoz (Batizovské pleso, 1884 m).

Amennyiben jól sáfárkodunk a szabadidőnkkel, egy nap alatt három látványosság is beiktatható. Jelen esetben a Csorba-tó – Poprádi-tó – Ostrva kombinációt mutattam be, de ugyanígy bejárható a Csorba-tó – Poprádi-tó – Szimbolikus temető, a Poprádi-tó – Nagy-Hincó-tó, a Csorba-tó – Fátol-vízesés (Vodopád Skok, 1740 m), vagy a Csorba-tó – Jamszko-tó (Jamské pleso, 1448 m) útvonal is, de edzettebbeknek a Csorba-tó – Kriván (2494 m) szintén beütemezhető. A hosszú és meglehetősen kimerítő, de annál látványosabb túranapot lezárhatjuk egy Csorba-tavi naplementével. Itt megpihenve erőt gyűjthetünk, hiszen következő kirándulásunk során Ótátrafűtűre és környékét járjuk be.

A képes összeállítást készítette:  
**KONDOR BOGLÁRKA**

# ét GALÉRIA

ÉLET ÉS TUDOMÁNY KÉPEKBE



**A**z ember néha elmereng. Ez különösen gyakran előfordul ősszel, a borongós, mélabús időben. Ilyenkor a természetben sétálva vagy az esőcseppes ablakon a jó meleg szobából kibámulva szabadon szállnak a gondolatok. Nem mindig felemelőek vagy derűsek, de tény: képek, álmok, egymásra rímelő gondolatfoszlányok jönnek-mennek. Asszociációk, érzelmek, ötletek merülnek fel a természetet, a falat vagy akár a fotókat nézegetve.

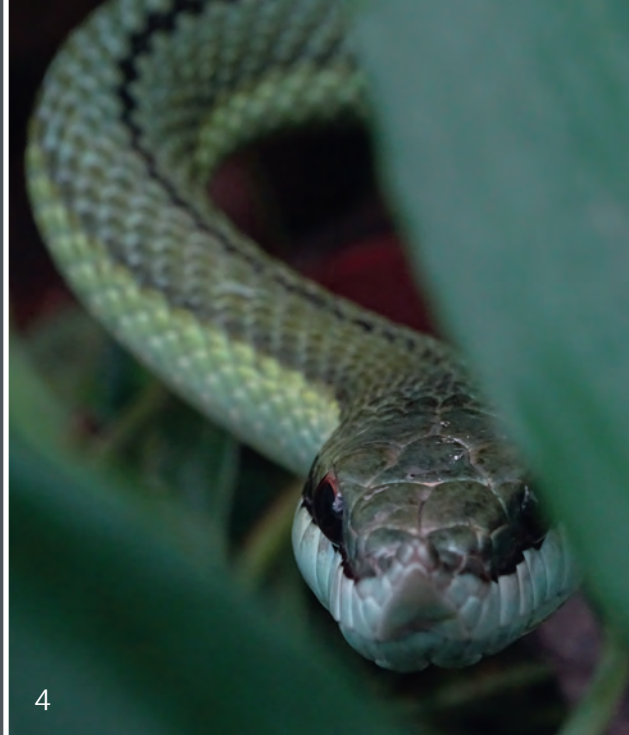
Nézegezzük így most galériánk képeit! Engedjük át magunkat az érzelmeknek, amiket felkeltenek bennünk, keressük meg, mi fog meg bennük, eredjünk utána a gondolatoknak, amik felmerülnek! Legyen az természet vagy ember alkotott motívum, kígyóként ölelő lián vagy liánként rejtőzködő sikló - mind olyan jelenség, amelyet érdemes megfigyelnünk.

Köszönjük a fotókat beküldő olvasóinknak, hogy megosztják velünk gondolatébresztő, szemet gyönyörködtető képeiket!

PÁSZTOR BALÁZS

## KEDVES OLVASÓNK!

Kérjük, megmutatni szánt képét jpg formátumban küldje az [eltud@eletestudomany.hu](mailto:eltud@eletestudomany.hu) címre, és a tárgyrovatba írja: ét-galéria.



4

1. Birikiné Nyéki Andrea: Őszi gomba

2. Csárdi László: Pilisi falevelek

3. Gombás Éva: Vas megyei ősz

4. Horváth Miklós: Egy síkló a gyöngyösi Mátra Múzeumban



5

5. Sovány Tamás: Repülésre készen. A kép Tatabányán a turul szobornál készült.

6. Pataki Béla: Ölelés. A Rácalmás melletti Nagy Szigeten láttam ezt az ölelést. A lián pontosan a fatörzs hossztenegelyére merőleges síkban halad körbe, a legkisebb ferdeség vagy hullámbázás nélkül. Olyan pontosan, mintha ember alkotta volna. Meglepett, hogy nem föl-felé törekszik, ahogyan általában látjuk. Mintha a fa iránti rajongását akarná kifejezni ezzel az öleléssel.



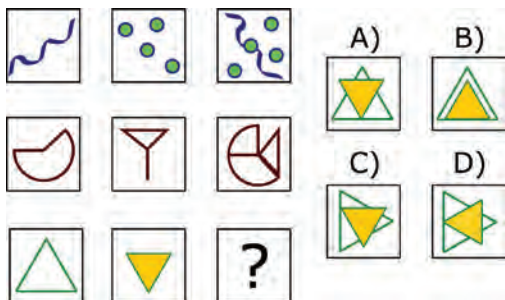
6



**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 ötletet, eredményes gondolkodást kívánunk!**

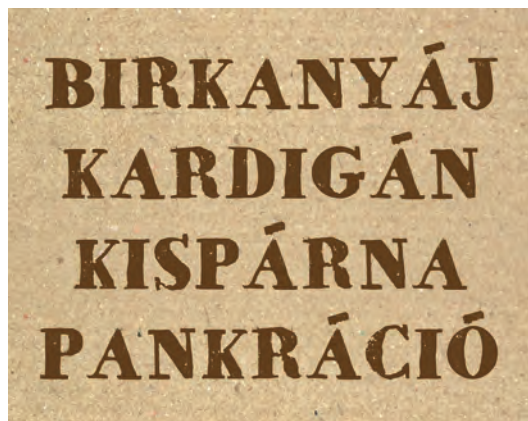
### 1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Melyik ábra illik a kérdőjel helyére?



### 2. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

A fejtvény négy szava egy madár nevének a betűit rejti. Minden szó tartalmazza a madár nevének valamennyi betűjét, azonban a keresett név nem tartalmazza a négy szóban szereplő összes betűt.



### Az előző számunkban megjelent fejtörők megoldásai

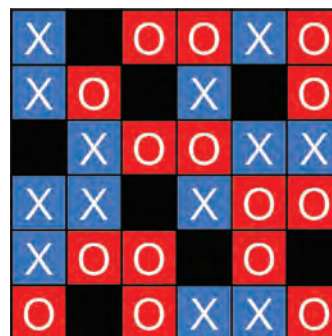
#### 1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Megoldás: 18

(A két szám négyzetének összegéből kivonjuk a két szám összegét.)

#### 2. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

Megoldás:



#### 3. fejtörő – Csik Csaba feladványa

Megoldás: király

(A szinonimák: palást, vezér, hermelin, vár, korona.)

#### 3. fejtörő – Csik Csaba feladványa

A színek egy-egy konkrét matematikai műveletet jelölnek (pl. +4, /8, -12, x3), amelyek az egyenlőségjel két oldalán szereplő, adott színű számokkal végzendők el. Ismerje fel ezeket a műveleteket, majd állapítsa meg, melyik szám illik az alsó sorból a kérdőjel helyére!

$$45 = 50 \quad 66 = 64 \quad 56 = 53$$

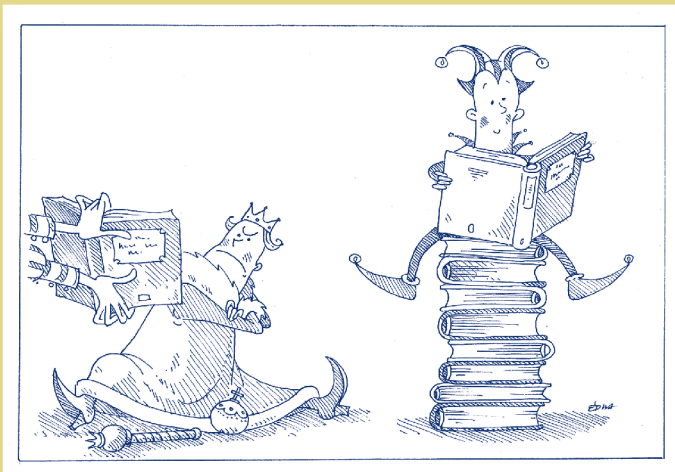
$$34 = ?$$

$$a: 40 \quad b: 36 \quad c: 38 \quad d: 37$$

## Agyonjutalmazás

Ha valaki szívesen végez egy tevékenységet, mi sem tűnik logikusabbnak, mint az, hogy még nagyobb lelkesedéssel fogja folytatni, ha ráadásul jutalmat is kap érte. A lélektani valóság azonban nem ez, amint arra *Edward L. Deci* több mint egy fél évszázaddal ezelőtt végzett, ma már klasszikusnak számító kutatása is rávilágított. Deci egyetemistákat vont be kísérletébe, és arra kérte őket, hogy három különböző napon jöjjenek be a laboratóriumba, és oldjanak meg feladványokat a SOMA nevű, még ma is létező térbeli kirakós logikai játékkal. Ez a játék akkoriban igen népszerű volt, és a tapasztalat szerint eleve érdekelte a diákokat. Deci az egyetemistákat két csoportra osztotta, de az első napon még semmi különbség nem volt az egyes résztvevők tevékenysége között, mindenkinek négy feladatot kellett megoldania. Az asztalon, amelyen dolgoztak, oldalt „véletlenül” ott hevert a *Playboy* és a *New Yorker* magazin legújabb száma is. Két feladat után a kutatás vezetője azt mondta, néhány percre el kell mennie, addig a kísérlet alanya azzal töltheti az időt, amivel csak akarja. Deci természetesen titokban élénken figyelte, mivel töltik a diákok a nyolc percnyi pihenőt. A második nap forgatókönyve ugyanez volt, csak ekkor a diákok egyik felének azt mondták, hogy ezúttal minden megoldott feladatért egy dollárt kapnak. A harmadik napon is a megszokottak szerint zajlott a játék, de a kísérletvezető bejelentette, sajnos már nem tudnak fizetni a megoldásokért. A résztvevők másik fele mindhárom napon pénzzutalom nélkül törte a fejét a rejtvényeken, az e csoportba tartozók nem is tudták, hogy mások ugyanezzel pénzt is kereshetnek.

A második és harmadik napon igen érdekesen alakult, hogy ki milyen tevékenységet választott a szünetek alatti szabad foglalkozás alatt. A fizetett játékosok a második – pénzkereső – napon a szünetben is a játékkal foglalkoztak, jóval többet, mint azok, akik nem kaptak anyagi jutalmat. A harmadik napon azonban, amikor kiderült, hogy ingyen kell dolgozniuk, a szünetben már sokkal kevesebb időt töltöttek a kockákkal, inkább mással foglalkoztak, például a magazinokat olvasták. Mintha elvesztették volna érdeklődésüket a korábban még szórakoztatónak tartott logikai játék iránt... Deci értelmezése szerint az történt, hogy kezdetben a játék öröme *belső motivációként* ösztönözte a diákokat a feladványokkal való foglalkozásra. Amint azonban a kutatók elkezdtek fizetni a játékért, az anyagi juttatás mint *külső motiváció* átvette a belső motiváció helyét, vagyis



A tudás hatalom (SZÜCS ÉDUA RAJZA)

a résztvevők már úgy érezték, nem a saját örömeire, hanem a jutalomért dolgoznak. Amikor pedig a külső motiváció megszűnt, a belső motiváció már nem tért vissza, és a diákok elvesztették a kedvüket. A tevékenységet *túljutalmazták*, ezáltal a motiváció – paradox módon – csökkent.

Kérdés, hogy a külső motiváció – az említett kísérletben a pénzzutalom – megjelenése, majd megszűnése miért csökkenti a belső motivációt. Egy elgondolás szerint ezért az *önéztetés* a felelős. Az önéztetés különös, de megfontolandó elmélet, mely azt állítja, hogy az ember sokszor mintegy külső szemlélőként figyel saját viselkedését, és ennek alapján próbál meg következtetni önmaga lelki folyamataira. Ha azon kapjuk magunkat, hogy pénzzutalom ellenében oldunk meg feladatokat, akkor arra gondolhatunk, *hogy ezért az előnyért* dolgozunk, vagyis igazából nem a tevékenység élvezete hajt bennünket. Így ha a jutalmazás megszűnik, már nincs is miért dolgoznunk. Egy másik magyarázat szerint a belső motiváció működésének egyik feltétele, hogy az ember úgy érezze, önként, szabad akaratából tevékenykedik. A kitűzött jutalom viszont már önmagában kényszerítő erőnek tűnhet, mely megfosztja a tevékenységet a spontaneitás örömétől. Ha pedig az önállóság és az önkéntesség érzése csökken, az kedvét szegi az embernek. A külső motiváció egy ideig pótolhatja a belsőt, de tudvalevő, hogy az ismétlődő jutalom hatása egyre csökken, így még a korábban önmagukért kedvelt tevékenységek is elveszíthetik vonzerejüket, ha elvégzendő kötelességgé válnak.

MANNHARDT ANDRÁS

# ÉLET & TUDOMÁNY

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Igazgatóságánál

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

**Előfizetési ár 2023-ra belföldre: 1/2 évre 16 200 Ft, 1 évre 31 200 Ft (egy lapszám ára: 800 Ft)**  
**Digitális előfizetés egy évre: 24 900 Ft, félévre: 12 900 Ft, negyedévre 6600 Ft**  
**(egy digitális lapszám ára: 600 Ft)**

# A SELYEMMAJMKOK NAGYMAMA-SEJTJEI

Egy új kutatás szerint a selyemmajmoknál is találhatóak olyan sejtek, melyek a fajtársak identitását kódolják.

**A**múlt heti számban a hippocampális helysejtekről volt szó, ezúttal pedig szintén a hippocampusz területén található érdekes aktivitásmintázatot mutató sejtek kerülnek terítékre. Ezek felfedezéséről 2005-ben számolt be a Nature lapjain egy amerikai kutatócsoport. A tanulmányban nyolc epileptikus személy vett részt, akik az epileptikus rohamokat előidéző agyszövet (epileptikus góc) eltávolítása előtt álltak. Az agyukba elektródákat ültettek a góc felderítése céljából és ezt a helyzetet használták ki a kutatók.

A páciensek különféle ingereket láttak megjelenni egy monitoron. Az ingerek képek, hangok és szövegek voltak, melyek ugyanazt a személyt vagy objektumot képviselték. Voltak például fotók hírességekről és volt, hogy a neveik jelentek meg írásban. A kutatók azt találták, hogy vannak olyan neuronok a hippocampusz területén, melyek kifejezetten egy egyénre, épületre vagy objektumra reagálnak. Volt például olyan sejt, amely a Halle Berry-t ábrázoló képek vagy a színésznő neve láttán aktiválódtak. Ezek alapján a kutatók arra a következtetésre jutottak, hogy a neuronok koncepciók leképezésében vesznek részt.

A hippocampuszban felfedezett speciális sejtek jelentősége abban rejlik, hogy támogatnak egy alapvető elképzelést az agyműködéssel kapcsolatban. Az agyműködés ugyanis feltehetőleg minden mentális folyamat alapjául szolgál. Ez azt is jelenti, hogy amikor az elmében történik valami, akkor az agyban is történnie kell valaminek párhuzamosan. Ezekben az agyi folyamatokban valamiféle konzisztenciát is feltételeznek a kutatók, például, ha az ember találkozik a nagymamájával, vagy csak épp felidézi őt, akkor remélhetőleg az agyban zajló folyamatok legalább egy része azonos lesz. Ez a rész az, ami feltehetőleg leképezi a nagymama személyét.

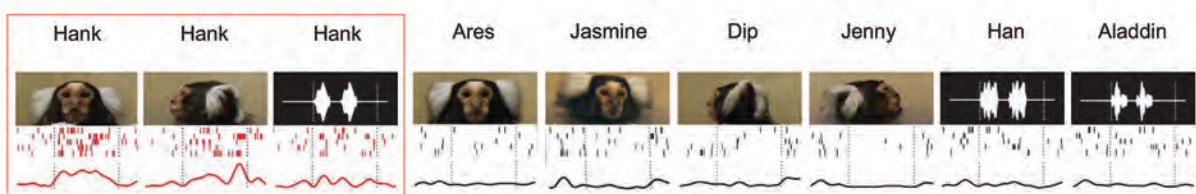
## Nagyi az elmében

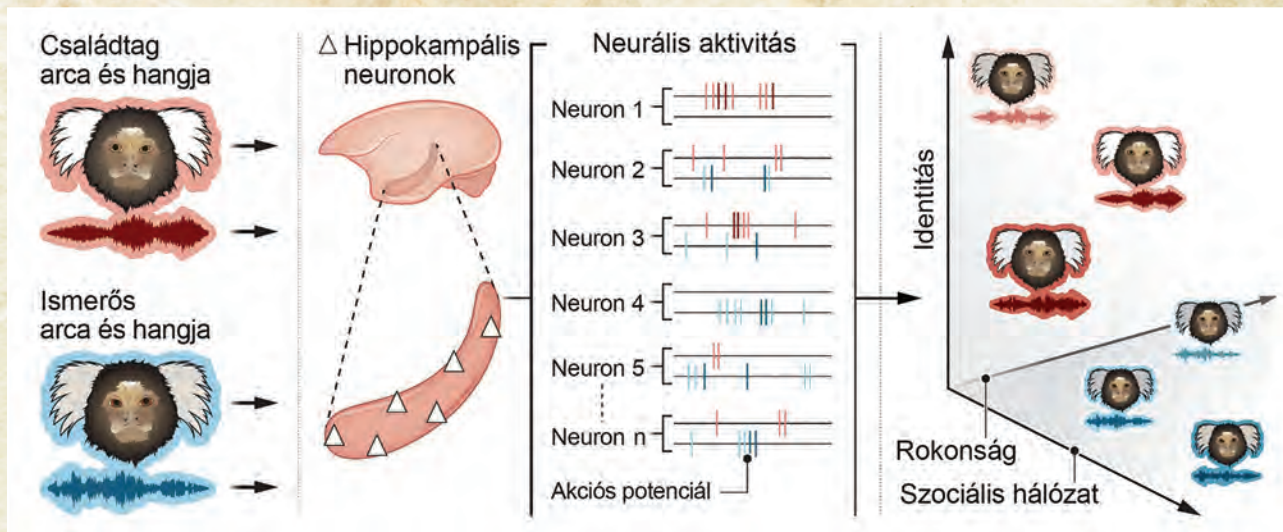
Az efféle leképezéseket az idegtudósok sejtaktivációs mintázatoknak gondolják. Az elmében megjelenik a nagymama gondolata, ez a mentális leképezés, az agyban pedig aktiválódik idegsejtek egy csoportja, ez a neurális leképezés. A neurális leképezés természetére vonatkozóan a '70-es évekre alakult ki egy vita, amit 1973-ban már a nagymama-sejt nagy kérdésének neveztek. A koncepció egy Jerome Lettvin

nevű tudóstól származik, aki a Massachusettsi Műszaki Egyetemen (MIT) tartott kurzusán mesélt egy kitalált sztorit. A történet lényege az volt, hogy egy idegtudós kiírtotta egy páciens agyában azokat a sejteket, akik az édesanyjának leképezéséért feleltek, így a személyből lényegében eltávolította az anyja koncepcióját. Ezután tért rá a nagymama-sejtek tanulmányozására.

A történet az elképzelés képtelenségét volt hivatott hangsúlyozni, azonban a korábban említett 2005-ös felfedezés mégis valóságosra tette ezt a lehetőséget. Manapság a szakértők úgy vélik, hogy valóban vannak sejtek, melyek egy-egy koncepció leképezéséért felelősek, ám a kódolás valamivel komplikáltabb, mintsem, hogy egy sejt Halle Berry, egy másik pedig a nagymama leképezése lehetne. A leképezések számos sejt együttes aktivitásával alakulnak ki, és ezek a sejtek nem feltétlenül vannak egymáshoz fizikailag is közel. Ráadásul egy sejt több koncepció leképezésében is részt vehet, tehát elképzelhető, hogy egy sejt, ami része Halle Berry neurális leképezésének, az része a nagymama leképezésének is.

*A kísérlet során a selyemmajmok fajtársaik képeit látták vagy hangját hallották, miközben a hippocampuszuk sejtjeinek tevékenységét elektródákkal követték a kutatók. Felül a kísérleti állatok ismerőse neve, amelyik képét vagy hangját bemutatták, alul a kísérleti állat egyik hippocampális sejtjének aktivitása a feladat közben (FORRÁS: TYREE ÉS MTSAL, 2023 - SCIENCE)*





Az eredmények szerint a selyemmajmok hippokampuszában olyan sejtek vannak, melyek a társak identitását képezik le, ráadásul a sejtek által létrehozott kód azt is tükrözi, hogy milyen közeli rokona az adott egyed a kísérleti állatnak (FORRÁS: WIRTH, 2023 - SCIENCE)

## A hippokampusz is leképezi az ismerősöket

A hippokampusz koncepciókra érzékeny sejtjei felelősek tehát elvileg azért is, hogy például egy ismerőst azonosítani tudjon az ember. Ha szembejön az utcán, ha beleszól a telefonba, vagy ha éppen csak a neve jelenik meg valahol, azonnal azonosítható a szóban forgó személy. Főlegesen külön hangszílyozni, hogy miért fontos ez a folyamat az embereknek, bár talán azt is, hogy különféle állatfajoknál mekkora a jelentősége. Minden csoportokban élő állat számára fontos, hogy azonosítani tudja a csoportjának különböző tagjait. Érdekes módon eddig viszont csak az embernél írtak le olyan sejteket, melyekről elképzelhető, hogy a társak azonosításában is szerepet játszanak. Más fajoknál eddig csak olyan sejtekről számoltak be a kutatók, melyek vagy a társak arcképére, vagy hangjára volt érzékenyek, olyanokról nem, amelyek az ingerlés módjától függetlenül képezték le az ismerős fajtársakat. Egy amerikai kutatócsoport viszont épp ilyen sejtek meglétét mutatta ki selyemmajmoknál.

A kutatók fehérpamacsos selyemmajmokat (*Callithrix jacchus*) használtak a vizsgálat során. Az állatok hippokampuszába elektródákat ültettek, így rögzítették a sejtek aktivitását. A selyemmajmok számára egy monitoron

jelenítettek meg ismerős fajtársak fejéről szemből és oldalról készült képeket, illetve a monitor alatt elhelyezett hangszóróból a fajtársak hangját játszották le. A kutatók azt találták, hogy a hippokampális neuronok egy része akkor volt aktív, mikor egy konkrét fajtárs képét vagy hangját mutatták be a kísérleti állatoknak.

A kutatók azt is kimutatták, hogy egy-egy fajtárs identitásának kódolásában több sejt vett részt és voltak átfedések a sejtek között. Vagyis egy konkrét sejt részt vehetett több egyed leképezésében is. Ráadásul az átfedések nem voltak teljesen véletlenszerűek, hanem tükrözték a kérdéses állat kapcsolatát is a kísérleti állattal. Az, hogy melyik hippokampális sejtek aktiválódtak, tehát összhangban volt azzal, hogy a kísérleti állatnak milyen közeli rokona a másik egyed.

## A hippokampális kód

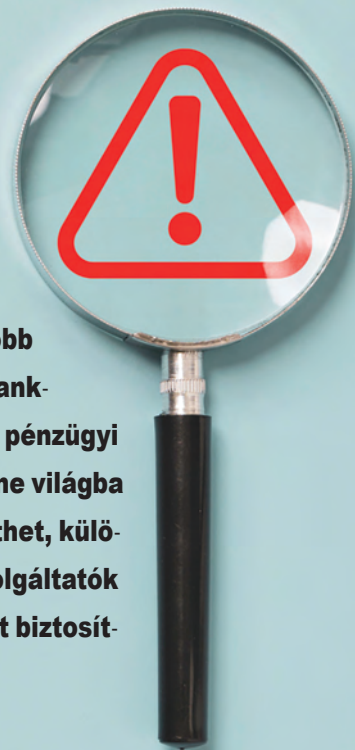
Az új eredmények szerint tehát már a selyemmajmok hippokampuszában is megfigyelhetők olyan sejtek, melyek egy magasabb rendű koncepciót, egy fajtárs identitását kódolják. Korábban csak emberben figyeltek meg hasonló sejteket a hippokampuszban, az új eredmény azonban azt veti fel, hogy ezek a főemlősök körében lehetnek jellemzők. A sejtek leképezik, hogy

egy adott fajtárs kicsoda, aminek természetesen óriási jelentősége van. Egy selyemmajomnak is tudnia kell, hogy az adott fajtárs mellett biztonságban érezheti magát vagy nem, esetleg van-e esélye intimitásra, vagy nincs.

Az adatok azt is alátámasztják, hogy a hippokampális sejtek kombinatorikus kódot hoznak létre, vagyis semmiképp nem lenne egyszerű dolga egy idegsebéssznek, aki el akarja távolítani az anya leképezését a betege fejéből. Lettvin nagymama-sejtje tehát valóban képtelenség, de csak mert nem egy-egy neuron által kódolódnak a magasabb rendű koncepciók, hanem neuronok populációi által. Ráadásul a neuronok csoportjai átfedéseket is mutatnak, méghozzá nem véletlenszerűeket. Az új kutatás szerint a közeli rokonok leképezésében jó eséllyel vesznek részt ugyanazok a sejtek, régebbi vizsgálatok pedig azt mutatták ki, hogy például egy-egy film szereplőinek a leképezései között vannak komolyabb átfedések. Mindenestre az új vizsgálat megmutatta, hogy az ember távolabbi rokonának számító selyemmajmoknál is előfordulnak identitást kódoló sejtek. Vajon mit rejt még ez a neurális kód, amely kétségkívül szerephez jut az ismerősök azonosításában?

**REICHARDT RICHÁRD**

# VITARENDEZÉS ONLINE



**Az internet és az elektronikus kommunikáció térhódításával egyre több pénzügyi tranzakció zajlik online. A biztosítási szerződésektől kezdve a bank-**

**számlaszerződéseig és a személyi hitelekig, számos pénzügyi szolgáltatás érhető el az interneten keresztül. Az online világba való átmenet ugyanakkor új jogi kérdéseket is felvet, különösen akkor, ha a fogyasztók és a pénzügyi szolgáltatók között jogviták merülnek fel, amire kiváló megoldást biztosít hat az online vitarendezés lehetősége.**



## Mit is jelent az online vitarendezés?

Az online vitarendezés a modern korban egy hatékony és kényelmes módja az interneten vagy más elektronikus platformokon létrejött, pénzügyi szerződésekből eredő jogviták rendezésének. Ezen folyamat keretében olyan pénzügyi tranzakciókban keletkezett viták kerülnek fókuszba, mint például biztosítási szerződések, bankszámlák vagy személyi hitelek. Az Európai Unió területén működő pénzügyi szolgáltatók által kínált pénzügyi szolgáltatások széles skáláját lefedő online vitarendezési lehetőség egyszerűsíti a jogviták kezelését, és lehetővé teszi a felek számára, hogy azokat gyorsan és hatékonyan oldják meg az online térben. Ezáltal a jogvitákat bonyolult és hosszadalmas bírósági eljárások nélkül lehet rendezni, továbbá kiemelkedő előnye, hogy földrajzi távolságtól függetlenül, az otthon kényelméből is könnyen és hatékonyan kezelhetőek, nincs szükség személyes jelenletre.

## A vitarendezés online platformja

Az Európai Unió az online jogviták gyors és hatékony rendezésére hozta létre az online vitarendezési platformot. A platform az Európai Unió összes hivatalos nyelvén elérhető, és az alternatív vitarendezési fórumokra épül. Célja, hogy biztosítsa az online jogviták gyors és egységes elvek szerinti, bíróságon kívüli online rendezését. Magyarországon a pénzügyi szolgáltatásokkal kapcsolatos jogviták kizárólag a Pénzügyi Békéltető Testület hatáskörébe tartoznak. Határon átnyúló jogviták esetén választhatók más fórumok is. Az alternatív vitarendezési fórumok pedig azonnal tájékoztatják a feleket arról, hogy elfogadják-e a jogvitát vagy sem.

## Az online vitarendezés elérhetősége

Az online vitarendezés minden olyan európai uniós tartózkodási hellyel rendelkező magánszemély számára elérhető, aki pénzügyi szolgáltatásokra vonatkozó

szerződést köt az interneten vagy más elektronikus eszközön keresztül. A pénzügyi fogyasztói jogviták két kategóriába sorolhatók: belföldiek és határon átnyúlóak. A rendszer mindkét esetben alkalmazható, így lehetőség van belföldi és külföldi pénzügyi szolgáltatókkal szembeni jogviták online rendezésére is. Ez azt jelenti, hogy az online vitarendezés lehetősége mindenkinek nyitva áll, függetlenül attól, hogy melyik online pénzügyi szolgáltatóval létesített szerződést, és hol található a lakhelye az Európai Unió területén belül.

## Az eljárási folyamat lépései és időtartama

Az eljárás elindításához első lépésként regisztrációra van szükség az Európai Bizottság által működtetett weboldalon, ami magyar nyelven is elérhető. Ezt követően lehet benyújtani az online kérelmet, ahol szükséges részletesen megadni a feltüntetett összes információt és adatot. Ez az online eljárás a jogvita ügyét automatikusan az illetékes alternatív vitarendezési fórumhoz irányítja, vagyis az adott testülethez, amely a jogvita eldöntésére hivatott.

Az eljárási időtartamra vonatkozóan fontos tudni, hogy ha minden szükséges dokumentum hiánytalanul beérkezik a vitarendező testülethez, akkor az eljárás legkésőbb kilencven napon belül lezárul. Természetesen, bizonyos kivételes esetekben van lehetőség az eljárási határidő meghosszabbítására is, de alapvetően az online vitarendezés egy modern és időtakarékos módja a jogviták kezelésének.

További jogvitákkal kapcsolatos kérdések esetén, valamint az online vitarendezéssel kapcsolatos hasznos információkért, tanácsokért érdemes ellátogatni a Magyar Nemzeti Bank edukációs platformjára, a Pénzügyi Navigátor weboldalra.

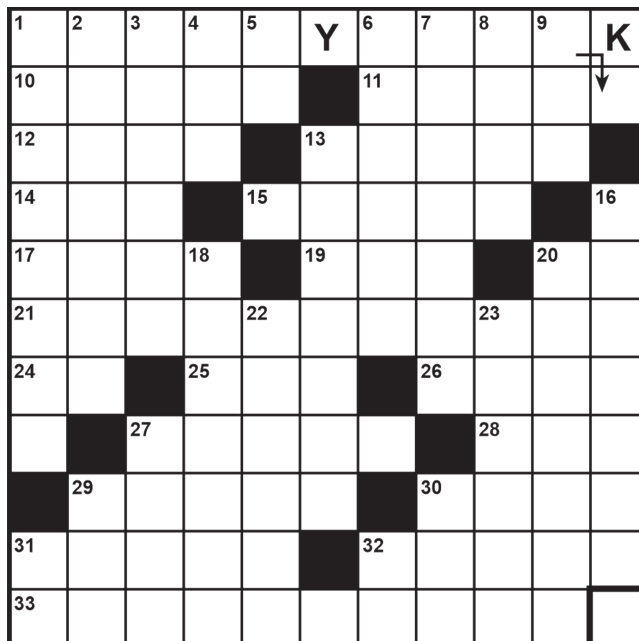
**MNB**



## KERESZTREJTVÉNY

Linné még egyetlen fajnak tekintette az összes európai szilt, ám a botanikusok már jó ideje felosztották a rokonságot, például hazánkban is három fajt különíthetünk el: a hegyi, a mezei és a vénic-szilt. Míg 1999-ben a hegyi szilt (*Ulmus glabra*), majd 2016-ban a legrégebben ültetett fafajaink egyikét, a mezei szilt (*Ulmus minor*) választották az év fájának, az idei esztendőre ismét a nemzetség egy fajtát, az ártéri ligeterdők szilfáját, azaz a vénic-szilt (*Ulmus laevis*) tüntették ki ezzel a megkülönböztetett figyelemmel. Termésük lependék, melynek beszédes, hasonmás elnevezése e heti rejtvényünk megfejtése. *Jó fejtést!*

Minden rejtvényünkben találnak egy-egy bekeretezett négyzetet. A 35. lapszámban elkezdődő 18 hetes rejtvenyciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – kiadják a nevét a XIX–XX. században élt sokoldalú botanikusunknak, aki egyebek között az erdészeti növénytanban is jeleskedett. A postán vagy a [rejtveny@eletestudomany.hu](mailto:rejtveny@eletestudomany.hu) címre beküldött név megfejtői között negyedéves előfizetést sorsolunk ki az Élet és Tudomány digitális lapszámaira.



**VÍZSZINTES:** 1. A fő megfejtés. 10. Segítség, oltalom, régiesen. 11. Festekek az arcon. 12. Pontatlan az óra. 13. Sziklacsúcs. 14. A tanzániai shilling devizakódja. 15. Az eseményt követően. 17. Zuhog. 19. Alkalmazott, röv. 20. A tantál vegyjele. 21. Lápos területek barkás cserjeje; *Salix cinerea*. 24. Idegvégződés! 25. Francia király! 26. Oldott, kötetlen. 27. Fenyvessy Éva szerepe a Hyppolit, a lakáj című fímben. 28. International Handball Federation (Nemzetközi Kézilabdaszövetség), röv. 29. Gyengén világító, költői szóval. 30. Az egyik szülőre vonatkozó. 31. Sor, latin eredetű szóval. 32. Volt válogatott labdarúgó (József). 33. Hengeresre formált okmányköteg.

**FÜGGŐLEGES:** 1. Serceg a zsír. 2. A függőleges 1. szinonimája. 3. Túljut a vizsgálaton, próbán. 4. A Magyar Hírmondó szerkesztője (Mátyás). 5. A neptúnium vegyjele. 6. Nagy szárazság. 7. Arcot kifest. 8. Keserűvízmaréka. 9. Antológia, röv. 13. A fizika ága; egyensúlytan. 16. Patriotikus. 18. Jövedelem. 20. Lőfegyverrel vívják a csatamezőn. 22. Feldúszulás az üledékben. 23. Terméke például a bútor. 27. ... Turner; a „rocknagymama” (1939–2023). 29. Hajnalszín. 30. Üdv, római! 31. Római 51-es. 32. Zsámbék határai!

Múlt heti rejtvényünk megfejtése: *Paraléc*.



Kedves Olvasóink!

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

## ÉLET és TUDOMÁNY

Előfizetés 1 évre: 31 200 forint

Előfizetés 1/2 évre: 16 200 forint

Egy lapszám ára: 800 forint

Digitális előfizetés 1 évre: 24 900 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](http://www.posta.hu) webshopban (<https://eshop.posta.hu/storefront/>), e-mailen a [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu) címen, telefonon a 06-1-767-8262 számon, levélben a MP Zrt. 1900 Budapest címen.



### Budapest napja

Idén ünnepli 150. születésnapját Budapest, aminek alkalmából a BTM Vármúzeum **november 18-án** egész napos programsorozattal készül valamennyi korosztálynak. Ezen a napon nyílik meg

az egyedülálló gótikus szoborleletet és a magyar-Anjou címeres selyem trónkárpitot bemutató felújított kiállítás is.

1999-ben az egykori Teleki-palota területén szenzációs régészeti leletre bukkantak a Budapesti Történelmi Múzeum szakemberei. Egy sziklába vájt kútból, 10 méter mélyről, egy összegyűrt sárgombóc került elő, amelyből a restaurátorok keze alatt felismerhető textil-darabok kezdtek kibontakozni. A szakértők végül megállapították, hogy ezek a darabok, az ún. magyar-Anjou címeres selyemkárpit özszeillő részei, amelyeket a légmentesség és az állandó nedvesség szerencsés módon megőrzött, a körülöttük lévő további szerves – bőr, fa, textil – anyagokkal együtt. A Zsigmond király idejében földbe került kárpit a középkori magyar történelem egyik legbecselesebb emléke. Az érdeklődők ezúttal a most megújult kiállításban az izgalmas lelet mellett további múltat idéző, és napjainkig sok kérdést felvető tárgyat (pl. középkori cipőket) láthatnak, valamint betekintést nyerhetnek az ásatás kulisszatitkaiba is *B. Nyékhelyi Dorottya*, a feltárást vezető régész segítségével.

A **Budapest Napja** rendezvénysorozat részletes programja az alábbi linken érhető el: <https://www.varmuzeum.hu/budapest-napja-2023.html>



### Sisakok

Az alapító Déri Frigyes csak kevesek által ismert, műtárgyritkaságokban bővelkedő gyűjteményéből mutat be három különböző korból származó sisakot és a Nyemijaisisakot a debreceni Déri Múzeum.

A **Különleges sisakok a Déri Múzeum Gyűjteményében** című kamara-kiállítás a Nemzeti Kulturális Alap Génius programjának támogatásával készült.

A Déri-gyűjteményben lévő sisakok között két görög hoplita sisak is található: egy ritka, a Korinthoszi sisakok egyik alcsoportjába (Myros-csoport) tartozó, Kr. e. 600-525 között (az archaikus korban) készült bronzsisak, valamint egy Kr. e. IV-III. században (a hellenisztikus korban), rézlemezből kalapált Thrák-phrygiai típusú sisak. Egykor mindkettőt állig felfegyverzett gyalogos görög katonák (hopliták) viselhették: a korábbi talán a Spártai Állam, míg a későbbit a makedón II. Philipposz, vagy Nagy Sándor egyik harcosa.

A harmadik sisak egy valószínűleg a Kr. e. III. század során valamelyik kelta kovácsmester által gyártott Montefortino-típusú kelta vassisak, bronz- elemekkel és vörös zománcal díszített sisakgömbbal a tetején. A nagyon rossz állapotban fennmaradt kelta védőfegyverről 3D-s digitális rekonstrukció is készült.

Negyedikként a XI. századi híres, aranyozott, gazdagon díszített, rézlemezekkel felszerelt varég sisakot mutatják be újra a közönségnek.

Valamennyi sisaknak különleges, kalandos története van, melyekről a kiállításához készülő katalógusban olvashatnak az érdeklődők. A tárlat **2024. január 21-ig** tekinthető meg.



### Egy jóslat

A budapesti Deák Erika Galériában nyílt meg *Szűcs Attila Az utolsó aranykor portréi* című kiállítása.

A **december 1-ig** látható tárlat tulajdonképpen egy jóslat: az emberiség eddigi legnagyobb metamorfózisának elkerülhetetlen bekövetkezését jelzi. A globális klímatastiztrófa és a mesterséges intelligencia térnyerése olyan mértékben változtatja meg az eddig ismert struktúrákat, hogy a bebetonozottnak hitt evidenciák rövid időn belül érvénytelenné válnak, új szabályrendszerek, konstrukciók fogják meghatározni a valóságunkat. Egy, az életünket alapjaiban megváltoztató paradigmaváltás közepén vagyunk, amely felől visszatekintve talán harmonikusnak és kiegyensúlyozottnak fogjuk gondolni a mostani világunkat. Talán ez az utolsó aranykor a tragikus vég előtt, amelyben még jut hely az emberiségnek. Szűcs Attila legújabb munkáiban ezzel a felvetéssel foglalkozik.

### A képzelet birodalma

Budapestre is megérkezett a Garden of Lights varázslatos multimédia-kiállítása, az **Alice Csodaországban**, ahol elmerülhetünk a képzelet birodalmában! A 250 éves Fűvészkerttel közös szervezésben nyílt mesevilágban a Nyuszt követve fedezhetik fel kicsik és nagyok a mesebeli, varázslatos helyet.

A kaland alatt a botanikus kertben tehetünk sétát, miközben az utunkat látványos fény és hangjáték övezi – majd arra lehetünk figyelmesek, hogy hirtelen mi magunk is a mese részévé válunk. A kiállítás lengyel megálmodói arra törekednek, hogy a „fénymesék” körbejárják a világot. Ennek keretében érkezett az idei szezonban Budapestre a produkció, ami **2024. március 3-ig** várja a látogatókat.





**Az ürömi sírkápolna pópája**  
A lelkész, iskolaalapító és agrár-szakember Andrej Szamborszki négy évet töltött Magyarországon, ahol előbb Alekszandra Pavlovna nagyhercegnő, Habsburg József főherceg feleségének gyónatópapja, majd a nádorné halála után az ürömi sírkápolna pópája lett.



**Kakasok a tükörben**  
Az a kérdés, hogy egy állat képes-e felismerni saját magát, régóta a viselkedéskutatás homlokterében áll. Az önfelismerés valahol az intelligencia fokmérője, és sokáig úgy is tartották, hogy erre az emberen kívül csak a legfejlettebb idegrendszerű rokonaik képesek.



**Szénvegyület az Európán**  
A Jupiter Europa holdja az egyik legérdekesebb égitest a Naprendszerben: néhány kilométeres jégkérgé alatt egy sós vízi óceán található, melynek mélysége a becslések szerint a száz kilométert is elérheti.



A hátlapon  
**Ostorlábú**

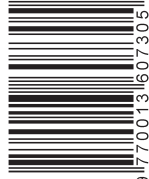
Az ostorlábúak (*Amblypygi*) többsége úgy néz ki, mintha legvadabb rémálmainkból léptek volna elő. A zord külsőhöz ráadásul olykor nagy méret is társul: lábterpeszük elérheti a 68 centimétert is! Többségük persze jóval kisebb, de azért a tányérméretűek is elég rémisztően hatnak. A zord külső ellenére az emberre nézve veszélytelenek. Mérgük nincs. Bár fogólábuk fejlett, belső szélén feltűnő kamppokkal, végükön hegyes, külön mozgatható, töviszerű képpel, szájszerűik pedig pengeszerű, ők maguk (a mi szemszögünkönkből) békés, inkább félénk állatok. Persze azért jobb a békesség: ha veszélyben érzik magukat, szúrhatnak vagy haraphatnak. Rémisztő megjelenésüknek köszönhetően nem hiányozhattak a Harry Potter filmekből sem. Újabban néhány látványosabb fajukat háziállatként tartják.

Az ostorlábúak a pókszabásúak közé tartoznak és egy igen ősi csoportot képviselnek. Maradványaikat már a 415 millió éves rétegekben is megtalálták. Nevüket ostorszerűen megnyúlt második pár lábuk után kapták. Ezeket az elvékonyodott, akár 30 centiméter hosszúságot is elérő érzékszerveket fonalszerű belső izmok mozgatják, melyek ostorszerű hajlékonyságot és igen finom mozgásokat tesznek lehetővé. Inkább tűnnek csápnak, mintsem láb-nak. Érintésük vele annyira finom, hogy a préda észre sem veszi. Miután ezekkel – a lényegében vak ragadozó – felmérte a zsákmány pontos helyét, azt kampós foglábával ragadja meg és többnyire a végtagjával döfi le. Táplálékát elsősorban rovarok teszik ki, de képes elejteni kisebb békákat, gyíkokat, sőt madarakat (például kolibrikat) is!

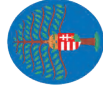
Többnyire a trópusokon élnek, de például a Görögországhoz tartozó Rodosz szigetén is találkozhatunk egy apró természetű képviselőjünkkel. A meleg, nedves környezetet kedvelik. Többnyire éjjel aktívak. A nap-palt kövek alatt, fák repedéseiben vagy barlangokban bújnak.

Kép és szöveg:  
**RIEZING NORBERT**





9 777001 306073 051 2 3 0 4 6



Nemzeti  
Kulturális  
Alap

