SAJMEGGY • ESZTERGOMI EDÉNYEK • KARÁCSONYI DENEVÉR • HÁLÓZAT ÉS SIKER

LXXIV. évfolyam ■ 51-52. szám ■ 2019. december 20.

Ára: 800 Ft

Előfizetőknek: 500 Ft

ÉLET és TUDOMÁNY

ÓRASZOBOR

Címlapon: Szlávics László: Ezeregy éjszaka (a művész saját felvétele az *Ütős alkotás* című cikkünkhöz)

1603 Első kézből
• **KÉT MŰHOLD EGY CSAPÁSRA**
J. S. A.
• **A NAGY PIRÓK INVÁZIÓJA**
Riezing Norbert
• **KEZDŐLÖKÉS A DINÓKNAK?**
Kovács Márk

1606 Iustitia utómunkálatokat igényel

ESZTERGOMI SZENTEK ÉS ERÉNYEK
Lőcsei Gabriella

1610 Nyelv és élet
A GYŐZELEM A FONTOS!
Grétsy László

1611 A pannonok agancsos tehene és a magyar csodaszarvas

CSILLAGOS ÉGI JELKÉP?
Szabó Géza

1614 Beszélő képek
A BÁNYA ÉKSZEREI
Potyó Imre

1616 A szerencse kiszabja az időt
EGY FORMULÁSKÖNYV EMBERI OLDALA
Tuhári Attila

1619 A mikroműanyagok textiles szemmel
TÖREDEZŐ SZÁLAK
Kutasi Csaba

1622 Interjú Zajzon Norberttel

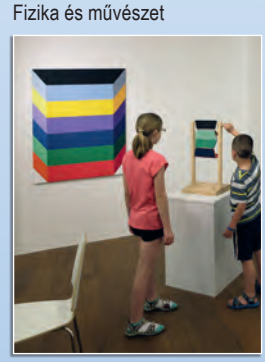
TOVÁBB MERÜLNEK A BÚVÁRROBOTOK
Trupka Zoltán

1624 Hatodik hullám
KARÁCSONYI MEMENTÓ
Farkas Alexandra

1625 Térképtörténetek

PAPÍRSZÖRNYEK A VILÁG PEREMÉN
Török Zsolt Győző

1630 Fizika és művészet



TÉR–MOZGÁS–JÁTÉK
Németh János

1634 Az év fája 2019-ben, a sajmeggy
CSAK HARMADRENDŰ FAFAJ?
Bartha Dénes

1638 Fizikusok, DJ-k és a társadalomtudományok találkozása
HÁLÓZATOK ÉS VÉLETLENEK A SIKERBEN
Janosov Milán

1641 Óramutató
ÜTŐS ALKOTÁS
J. S. A.

1642 Kősüllők a mélyben

BANDÁROK
Németh Tamás

1644 Agyi aktualitások
FELEJTÉS ALVÁS ALATT
Reichardt Richárd

1646 Rotschild Klára kiállítás a Magyar Nemzeti Múzeumban

DIVATKIRÁLYNŐ A VASFÜGGÖNY MÖGÖTT
Bódai Dalma

1648 Csillagnaptár
JANUÁR
L. H.

1650 Élet és tudomány képekben
ÉT-GALÉRIA
H. J.

1652 LogIQs

1654 Lélektani lelemények
DÜHÍTŐ JÖVEDELMEK
Mannhardt András

1655 Adatok és tények
MIKOR KÖLTÖZNEK EL OTTHONRÓL A FIATALOK?
Rövid Irén

1656 A tudomány világa
• **MEGTELT FOLYÓK**
Dávid Tibor
• **MŰALKOTÁS MIKROBÁKBÓL**
• **SEJTELMES SASKAROM**
Szilágyi-Nagy Ildikó
• **VÉSZHELYZET MAJOMMÓDRA**
Bilkó Ágnes
• **AMI IGAZÁN LÉNYEGES, AZ A SZEMNEK LÁTHATATLAN**
Trupka Zoltán

1659 **REJTVÉNY**
Schmidt János

1660 **ÉT-IRÁNYTŰ**
Bánsághy Nóra

1662 Könyvsarok
A HAJDANI KELET KAPUJA
Albert Valéria

ŰRKUTATÁS

Két műhold egy csapásra

A felbocsátás
(ROCKET LAB)

Mindannyian emlékszünk még a *Masat-1*, az első magyar műhold 2012-es felbocsátására, és a tervezett élettartamát többszörösen meghaladó sikeres küldetésére. (Beszállítóként már számos esetben vett részt Magyarország űrprogramokban, különböző alkatrészeket, alrendszereket és szoftvereket fejlesztettek korábban is nálunk, de a Masat-1 teljesen itthon készült.) A program végeztével aztán mindenki várta a folytatást. Egyesek mindjárt a nemzetközi piacon tároló hazai űripari cégek létrejöttét vizionálták pár éven belül, tucatszám gyártott magyar űrjárművekkel. Kétség nem fér hozzá, az űrbizniszben van konjunktúra, az induláshoz szükséges jelentős beruházást azonban még senki nem merte meglépni. A realistábbak apró előrelépésekre számítottak, néhány évente egy-egy korszerűbb, nagyobb tudású, több hasznos adatot szolgáltató itthoni fejlesztésű műholddal. Egy dolog azonban mindenki számára nyilvánvaló volt: a Masat-1 fejlesztése és üzemeltetése során felhalmozott tapasztalatokat nem szabad veszni hagyni.

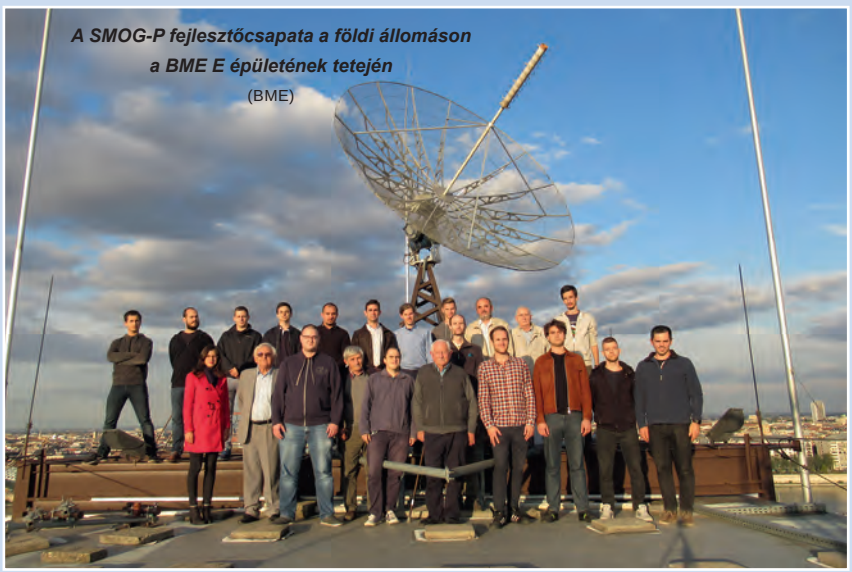
Elindultak hát a fejlesztések, az újabb startra azonban sokat kellett várni. Pedig a *SMOG-1* már évek óta készen várja, hogy Föld körüli pályára kerülhessen. (Testvérlapunk, a *Természet Világa* 2017. októberi számában, nálunk pedig a 2017/27 lapszámban olvashatnak részletes ismertetőt róla.) Nem egyszerű alkalmas hordozóeszközt találni az 1PQ méretű szerkezet számára. A PQ feloldása PocketQube, ami 5×5×5 centimétert jelent, vagyis nagyjából akkora, mint egy bűvös kocka. Tömege a 20 dekagrammot sem éri el. Antennáit a korábban már bevált acél mérőszalag helyett sokkal könnyebb anyagból, kerékpár bowdenből gyártották. Felbocsátását a többszöri halasztás után most 2020-ra tervezik az olasz *UniSat-7* kísérőjeként. Elsődleges küldetése a Föld körüli térség rádiózaj-terhelése, az úgynevezett elektroszmog monitorozása lesz, innen a név is. A televízióadók által kisugárzott környezetterhelés elsősorban az űreszközök rádiókommunikációjára lehet zavaró hatással, ennek szintjéről jelenleg nem rendelkezünk adatokkal. Van a fedélzeten továbbá ionizáló sugárzások vizsgálatára szolgáló mérőeszköz is.

Most azonban ismét magyar műhold kering a Föld körül, mindjárt kettő is. A *SMOG-P* tulajdonképpen a fent említett SMOG-1 ikertestvére, a névben szereplő P pedig a precursor (előfutár) rövidítése. Tervezett élettartama 3 hónap, de kedvező körülmények esetén a program akár duplájára is nyújtható. A földfelszínre sugárzott mérési adatok rögzítésében – hasonlóan a Masat-1 küldetéséhez – most is számítanak a világ rádióamatőrjeinek közreműködésére.

A másik űreszköz 2PQ méretű, tehát 10×5×5 centiméteres. Az *ATL-1* technológiai kísérlet, a fedélzeten elhelyezett hőszigetelő rendszerek műszaki paramétereit hivatott vizsgálni. A speciális szigetelőanyagok feladata szobahőmérséklet biztosítása a „becsomagolt" fedélzeti akkumulátoroknak, akár a napon, akár a Föld árnyékában jár épp az eszköz pályája mentén. (Eközben a külső burkolat hőingadozása a 100°C-ot is meghaladja.)

A két hazai műhold a Rocket Lab cég új-zélandi űrkikötőjéből jutott fel mintegy 350 kilométer magas poláris pályájára a 75 kilogrammos japán *ALE-2* műhold, valamint másik négy pocketqube társaságában Electron rakétával. A magyar űreszközök eredményeiről reméljük az Élet és Tudomány olvasóinak is hamarosan beszámolhatunk.

J. S. A.



A SMOG-P fejlesztőcsapata a földi állomáson a BME E épületének tetején
(BME)

ORNITOLÓGIA

A nagy pirók inváziója

A messzi északon költő madarak jelentős része minden ősszel délre vonul, hogy kedvezőbb körülmények között vészelhesse át a téli időszakot. Egy részük nagy csapatokba verődik, így látványosan érkeznek meg telelő, illetve pihenő területükre. Ilyen például a nagy lilik, a daru vagy a fenyőpinty. Más fajok nem mindig kelnek hosszú útra, ennélfogva nem lehet hazánkban minden évben találkozni velük. Ilyen például a csonttollú,

melynek legutóbbi jelentősebb beáramlása 2012/13 telén volt, kisebb-nagyobb csapatait szerte az országban mindenfelé lehetett látni. Megjelenésük azonban többé-kevésbé rendszeresnek mondható, pontosabban inkább várható, még ha ki is maradnak évek vagy akár egy évtized.

Néhány északon költő madárfaj azonban nem vagy csak rövid távon vonul és alapvetően télen is az északi tajgaövezetben marad. Néha – és számunkra teljesen kiszámíthatatlanul – azonban csapatokba verődve felkerekedik és szokatlan helyeken jelenik meg. Ilyen a nagy pirók (*Pinicola enucleator*) is, melynek 2019 őszén a madarászok szokatlanul erős, déli irányú beáramlását tapasztalták Európában.

A nagy pirók az egyik legnagyobb testű pintyféle, nagyjából énekes rigó méretű. A hímek jórészt vörösek, míg a tojók és a fiatalok szürkés narancssárgás színűek. Minden tollazatában jellemző a kettős fehér szárnycsík. Vaskos, lekerekített, papagájszerű csőre van. Genetikai vizsgálatok alapján legközelebbi rokonai nem a „valódi" pirókok (*Carpodacus*), hanem a süvöltők. Tudományos nevét jellemző élőhelye (*pinicola*: fenyőn lakó), illetve táplálkozása (*enucleator*: mageltávolító) után kapta. Magyar neve a hímek piros színére utal.

A nagy pirók az északi félteke tajgaövezetében széles körben elterjedt. Észak-Amerikában a Sziklás-hegységben egészen Kaliforniáig lehúzódik. Európában csak Skandinávia és Oroszország északi részén, egy viszonylag keskeny sávban költ. Megfigyelése itt igen nehéz: alacsony egyedsűrűsége és rejtőzködő életmódja miatt „eltűnik" a hatalmas erdőségekben. Jellemzően az idős fenyvesek lakója, ezek ágainak sűrűjébe építi fészkét is. A magok mellett erdei gyümölcsökkel, rügyekkel és rovarokkal táplálkozik.

Megfigyelni leginkább ősszel és télen lehet, mivel ilyenkor meglehetősen bizalmassá válik, és gyakran keresi fel a parkokat, kerteket, városi fasorokat – főként a berkenye termései vonzzák. Jellemzően szinte folyamatosan mozgásban van, általában nem időzik sokat egy-egy fán, így a ragadozók is nehezebben bukkannak rá.

Többnyire állandónak tekinthető, csak kisebb körzeten belül mozog, de időről időre kisebb-nagyobb inváziói figyelhetők meg. Ilyenkor nagy távolságokra is elkóborol. Megfigyelték már a Brit-szigeteken, Franciaországban, Svájcban, Olaszországban, a Krím-félszigeten, sőt hazánkban is. Egyetlen bizonyított előfordulásának az 1928 januárjában Vas megyében (Molnaszecsőd) lőtt példányt tekintjük. Inváziós évei Európában jellemzően a XIX. században, illetve a XX. század elején voltak. Azóta állománya jelentősen csökkent, feltehetően az erdőirtások, illetve az idős erdők megfogyatkozása miatt. Beözönlései ezért elmaradtak. Még a skandináv országok déli részén is ritkának számít. Ezért érte a madarászokat meglepetésként a hír, hogy Norvégia és Svédország déli részén idén októberben nagy tömegben jelent meg. A hónap végére már Dániát is elérte, ahol egy hét alatt több madarat láttak, mint az elmúlt 150 évben összesen! Reméljük, hamarosan Közép-Európában és – bár kicsi az esély, de – hazánkban is megjelennek.

Riezing Norbert

(A SZERZŐ FELVÉTELEI)

ŐSLÉNYTAN

Kezdőlökés a dinóknak?

Arról mára már széles körű tudományos konszenzus alakult ki a paleontológusok körében, hogy a dinoszauruszok (pontosabban nem madárszerű képviselőik) korának végét egy kisbolygóbecsapódás okozta, nagyjából 66 millió évvel ezelőtt. Évtizedekig folyt a vita arról, hogy mitől is haltak ki ezek az őshüllők, és ezen nincs is mit csodálkozni. A kataklizmikus események, a világvége és hasonlók természetes módon megragadják az ember képzeletét, hiszen ez – kimondatlanul is – saját civilizációnk törékenységét, mulandóságát juttathatják eszünkbe.

Van azonban egy másik kérdés, amely talán nehezebben adaptálható hollywoodi forgatókönyvvé, mégis nagyobb rejtélyt hordoz az őslénytan kutatói számára: hogyan kezdődött a dinoszauruszok története? Ebben sokkal nagyobb a bizonytalanság,

mint az aszteroidás történetben, és csak a legutóbbi időkben kezd kikristályosodni egy minden ismeretet megmagyarázó, átfogó elmélet – foglalja össze a kutatások jelenlegi állását a *Nature*.

A történet valahol az angliai Somerset grófság dombvidékén kezdődik. *Alastair Ruffel* geológus (jelenleg a belfasti *Queen's Egyetem* docense) felfigyelt arra, hogy a késő triászkori, vöröses üledékrétegek (amelyek a több mint 200 millió évvel ezelőtti időszak száraz klímájára utalnak) között egy vékony szürkés sáv húzódik meg. Úgy tűnt, hogy valamilyen okból több mint egymillió évek keresztül az egyébként száraz éghajlatú időszakban annyi eső esett, hogy mocsárrá változtatta a környéket.

Ruffel sok évig őrizgette magában e felfedezést, mígnem a nyolcvanas évek végén összefutott egy másik északír kollégájával, *Michael Simmsszel*, aki ettől függetlenül felfedezte, hogy a késő triászkorban jelentős kihalási események mentek végbe. A páros gyanítani kezdte, hogy a két esemény nem független egymástól. Márpedig amikor egy domináns élőlénycsoport kihal, az mindig lehetőséget teremt egy eladdig alárendelt szerepet játszó társaságnak a felemelkedésre. Az elméletüket azonban három évtizeden keresztül széles körű érdektelenség, illetve elutasítás kísérte.

Így érkezünk meg a mába, amikor egyre gyűlnek a bizonyítékok arra, hogy Ruffel és Simms elmélete helyes, és tényleg valami nagyon furcsa történhetett 232 millió évvel ezelőtt – mégpedig korántsem csak a mai Anglia területén, hanem szerte a világon. A triászkor 237-227 millió évvel ezelőtti karni időszakában volt úgy egy-kétmillió év, amikor szinte az egész Földön folyton esett az eső. Ez az úgynevezett karni esős időszak vagy esemény pedig alapvető evolúciós változásokat indított be.

(A karni időszakot vagy a karintiai Alpokról vagy az olasz Carnia régióról nevezték el.)

A karni esős időszak egybeesett a korábban kifejezetten ritka hüllőcsoportok, a későbbi dinoszauruszok elődjeinek diverz és tömeges csoporttá fejlődésével. Innen származik az ötlet, hogy éppen a nedves klíma teremtette meg a dinók felemelkedésének feltételeit. De a karni evolúciós változások korántsem korlátozódtak a dinoszauruszokra. Az ebből az időszakból való korall-, illetve planktonfosszíliák hirtelen ugyancsak sokkal inkább kezdtek hasonlítani modernkori megfelelőikre. Sőt, talán az első emlősök is a ekkoriban jelentek meg. E rövidke időszak talán a földtörténet olyan kulcsfontosságú periódusa volt, amelyre a legutóbbi időkig a kutatók is alig figyeltek.

„Ez a korszak lehetett az ősi és a modern világ közötti fordulópont" – nyilatkozta a *Nature*-nek *Michael Simms*, aki jelenleg az északír *Ulsteri* Múzeum paleontológia-kurátoraként dolgozik. Évek kétkedése és tudományos bizalmatlansága után mára beköszöntött a karnikori őslénytani kutatások aranykora. Egymást érik a konferenciák, illetve a legnagyobb geológiai szaklapok tematikus számai, amelyek a témával foglalkoznak. Számos kérdés megválaszolatlan a korszakkal kapcsolatban. Mitől lett hirtelen nedves a klíma? És ez hogyan vezetett a drámai evolúciós változásokhoz?

A legnagyobb tudományos vita jelenleg az emlősök megjelenése körül folyik. 2005-ban a kolkatai Indiai Földtani Kutatóintézet kutatói egy emlősfogra bukkantak egy karni korszaki kőzetben Indiában. Később egy németországi hasonló korú üledékben egy másik fogat találtak. Sok kutató vitatja, hogy ezek ténylegesen emlősfogak lennének. A többség szerint a valódi emlősök csak a jurában jelentek meg, amit Indiában vagy Németországban találtak, azok legfeljebb az emlősök ősének számító egyik hüllő foga lehetett.

Sok tehát a kérdés (és kevés egyelőre a válasz), de *Simms* és *Ruffel* a nedves klíma kialakulására ajánlott egy magyarázatot: az ő gyanúsítottjuk egy hatalmas vulkánkitörés. Alaszkában és Kanadában meg is találták azokat a bazaltformációkat, amelyeket e kitörés következményének gondolnak. A kitörések pontosan 232 millió évvel ezelőtt, több százezer vagy néhány millió évig tartó időszakban (vagyis a karni időszak idején) következhettek be. A vulkánok kezdetben a tenger alatt törtek ki, majd ahogy egyre csak halmozódott a töméntelen mennyiségű kiáramló láva, így emelkedtek ki a szigetek, majd hegyek a tengerből.

A geológusok szerint ezek a kitörések elegendő mennyiségű szén-dioxidot juttathattak a légkörbe ahhoz, hogy az egész bolygón globális felmelegedést válthassanak ki. A melegben jobban párolgó vizek pedig táplálták a korábbinál sokszorosan gyakoribbá váló esőket.

Még mindig ott a kérdés, hogy mindez hogyan segítette a dinókat. A dinoszauruszok némileg korábban, 245 millió évvel ezelőtt jelentek meg, de kezdetben nem voltak túl sikeresek. Viszont a karni időszak rövid periódusában, talán mindössze 4 millió év alatt a legtöbb jelentős csoportjuk kialakult, és megkezdték több mint 160 millió éves uralmukat. Az azonban, hogy a felmelegedés milyen környezeti változásokat okozott, és az új evolúciós kényszerek miért is kedveztek a dinóknak, még felfedezésre vár.

Kovács Márk

ESZTERGOMI SZENTEK ÉS ERÉNYEK

Tavaly a Magyar Nemzeti Múzeum általános főigazgató-helyettese nyilatkozott az Élet és Tudományban országunk egykori fővárosának, Esztergomnak az utóbbi években feltárt építészeti és művészeti örökségéről. Ezúttal a régészeti és restaurátori kutatómunkát folytató szakembereket – Kocsis Anita régészt és Wierdl Zsuzsanna restaurátor művészt – kérdeztük, mi minden lesz látható a közeli jövőben a középkor kincsesládájának tekintett városban.

Kocsis Anita (K. A.): 2013-tól a Pázmány Péter Katolikus Egyetem régészeti tanszékének a tanárai, munkatársai, hallgatói, *Major Balázs* vezetésével és az egyetem térinformatikai laboratóriumának a segítségével, a legújabb technológiai eszközök alkalmazásával kezdtek el kutatni. Akkor került a régészeti érdeklődés középpontjába a Szent Vid kápolna is, valamint a középkori kőbánya különböző szintjei alatt a királyi konyha kerámiatöredékeket, csontokat, ételmaradványokat őrző, mondjuk így, hulladékgyűjtő telepe.

L. G.: Hogyan kezdődött a munka?

K. A.: A középkori Esztergom déli városrészét, Szentkirályt kezdtük feltárni, ahol két templom állt: a Szent András plébániatemplom és a Szent István királynak szentelt stefanita templom. Györffy György feltételezése szerint, amiként *István király és műve* című könyvében utalt is rá – Szent Istvánnak az a királyi udvarháza, palotája is itt lehetett, ahol 1038. augusztus 15-én az első keresztény magyar uralkodó örökre elaludt. (A forrásra, honnan ez az adat vétetett, a történész-akadémikus Györffy nem hivatkozott.) A Szent András plébániatemplomnak már a XIV. században is csak a romjai állhattak. A napjainkban fokozott régészeti védelem alatt álló területet az 1800-as évek végén Némethy Lajos egyháztörténész-történész tárta fel. Az ő – a korabeli szokásoknak, elvárásoknak megfelelően igazolt – kutatási anyagának az ismeretében azt próbáltam meghatározni, hogy a mai földrajzi-domborzati viszonyok között hol kereshető az a terület, ahol ez a templom sok évszázaddal ezelőtt állhatott. A rendelkezésünkre álló korszerű talajvizsgálati eszközök sem képesek ennél többet a tudomásunkra hozni. Teljes bizonyossággal az sem állítható, hogy Szentkirályon volt az a Duna-parti kúria, amelyről a Györffy György által idézett legenda mesél. Ami bizonyos, II. Géza 1150 körül Abonyban, a később Szentkirálynak nevezett, Esztergom közelében levő településen alapította meg a Szent István keresztes kanonok rendet, a keresztény zarándokoknak fedelet és istápolást – gondozást – nyújtó ispotályt, valamint a sebesült lovagok és egyszerű katonák

kórházát. (III. Orbán pápa 1187-ben kelt oklevele szerint Géza király a stefanitáknak – a magyar ispotályos kanonokrendnek – adományozta Abonyt, földbirtokaival és egyéb javaival együtt.) Abban az időben általános szokás volt szentek halála helyén bazilikát emelni, kanonokrendet alapítani s azt az elhunytról elnevezni…

L. G.: Györffy György tehát ezen „általános szokásra" alapozva feltételezhette, hogy e helyen állt az államalapító szent király utolsó földi lakhelye…

K. A.: 2017-ben az egykor Kovácsi néven számon tartott térségben, a mai vasútállomás közelében is dolgozhattunk. Az 1890-ben, 1912-ben, majd az 1970-es években megkezdett ásatások „folytatásaként", a korábban *Zolnay László* és *Horváth István* által is kutatott kéttornyú templomnak eddig még fel nem derített részét sikerült feltárnunk, a mellette levő Árpád-kori temetővel együtt. Ez az ásatás voltaképpen befejezettnek tekinthető, ugyanis a templom jelentős része, a szentélye, valamint a templomhajó jó része ma is a vasúti sínek alatt rejtezik. Új építéstechnikai megfigyeléseket is hozott e feltárás, melyek tovább bővítik tudásunk a román kori templomépítészetről.

L. G.: Ha valamilyen csoda folytán rekonstruálni lehetne történelmi, építészettörténeti emlékeink fontos mérföldkövének tekinthető régészeti lelőhelyeinket, mit láthatna e területen az övéinek ezeréves múltjára szerfölött kíváncsi magyar?

K. A.: Kovácsiban két nagy tornyot. Mivel ennek az építménynek a faragott köveit az előttünk ott dolgozó régészek sem találták, és mi sem találtunk jelentős mennyiségű faragott kőanyagot, a Szent Jánosról elnevezett templom két belső hajójáról nehéz volna bármit is mondani. Eltűnt a nagy időket megélt bazilika faragott köveinek nagy része...

L. G.: Arról sem sokat hallhattunk, milyen középkori tárgyi emlékek kerültek elő a 2016-ban megkezdett feltárások alkalmával…

K. A.: Tari Edit vezetésével a 2016-os 2017-es ásatások során, az Árpád-kori temető feltárásakor több tárgyi emlékre bukkantunk. „S" végű bronz, arany és ezüst karika-ékszerekre, gyűrűkre, üveggyöngy-nyakláncok töredékeire, szemcsézéssel díszített ezüstgyöngyökre… Szent István érmeiből háromra is, a templomhoz közelebbi sírokból. Szentkirályon a korábbi ásatások alkalmával már *Horváth István* is számos, az Árpád-kori hétköznapokra utaló maradványt talált. A település egy részét is föltárta, e munkálatok során földbe mélyített házak, kemencék kerültek elő. Szemétgödrök is, ezek mind a középkori életet mutatják. A korabeli építési áldozatokról is fogalmat alkothatunk: az egykori építtetők lefordított fazékba tojáshéjat, vagy madarat helyeztek, mellé pedig vasszöget, így próbálták a bajt az épülő ház fölül elhárítani.

L. G.: A várhegy oldalában álló, Szent Vidről elnevezett kápolna feltárásakor feltehetőleg a középkori hitéletről tanúskodó maradványok kerültek elő…

K. A.: Szent Vid kápolnáját szinte érintetlenül találták meg. Korábban – és először – Horváth István foglalkozott vele. Amikor 1989-90 környékén feltűnt neki, hogy a várfal alján „kilóg" egy boltív, vagy két méter mély szondát nyittatott, majd kutatni kezdte, mi minden tartozhat a szinte véletlenül megpillantott bolthajtáshoz. Akkor találta meg – in situ – a kápolna freskótöredékeit! Jelentőségüket felismerve – s mert mást nem tehetett – megpróbálta megvédeni, majd visszatemetni őket. Méghozzá úgy, hogy amikor erre lehetőség adatik, úgy lehessen feltárni őket, ahogyan megérdemlik. 2013-ban Major Balázs vezetésével a Pázmány Péter Katolikus Egyetem régészei, tanárai, munkatársai, egyetemi hallgatói munkához is láthattak. Két oltáralapozást is találtak, a felsőbb rétegekből pedig, nagyobb freskótöredékek „jöttek elő". Szentek, drapériarészletek, geometrikus díszítésű elemek… A feltárást *Wierdl Zsuzsanna* restaurátorral együttműködve folytattuk. Szerinte a Szent Vid freskótöredékei hasonló képi világra utalnak, mint a királyi várkápolna freskómaradványai…

L. G.: Elképzelhető, hogy az esztergomi várkápolna és a Szent Vid egyidősek? Hogy freskótöredékeik ugyanannak a megrendelőnek és „kivitelezőnek" a választékosságát dicsérik?

K. A.: A templom datálása voltaképpen az ásatás befejezéséig kérdéses. Az első adatot egy 1284-es oklevél szolgáltatja róla: *„in… promontorio castri Strigoniensis"-ként* a Várhegy északi oldalán álló, Szent Vidről nevezett bazilikáról olvashatni benne.

L. G.: A Szentek Lexikona szerint a szicíliai születésű Videt (Vitust), az ifjúság patrónusát napjainkban sem övezi, de a középkorban sem övezte rendkívüli tisztelet mifelénk. Szomszédainknál sem, legfeljebb Prágában, St. Gallenben, a bajorok földjén… Kinek a megbízásából és kik által építtetett Szent Vid esztergomi temploma?

Wierdl Zsuzsanna (W. Zs.): Ezekre a kérdésekre mi is ezután fogunk választ kapni. Hitem szerint éppen a helyszínen talált, hatalmas freskótöredék-halmazok segítségével. Gyakran előfordul, hogy a régészet, a műemlékvédelem kizárólag a nagyobb egységekre hagyatkozik, általában azokat tartják érdekesnek. A kisebb egységeknek, a díszítőelemeknek nem tulajdonítanak különösebb jelentőséget, holott gyakran éppen ezek az „apróságok" tudatják velünk, mi mindent rejt egy-egy régi épület. Középkori épületekről igen ritkán maradt fenn – kivált mifelénk! – olyan dokumentáció, amely legalább a legfontosabb adataikat pontosan tudatná velünk. A várfal mentén most feltárt kápolnáról még azt sem tudjuk biztosan, hogy valóban Szent Vitusnak, Vidnek a tiszteletére építették-e. Az egyes források szerint csodás gyógyításáról híres fiatalembernek kakas volt a jelképe. Ha a freskótöredékek közt Vid attribútumára utaló maradványokat találunk, bátrabban találgathatunk.

L.G.: A mostanáig feldolgozott freskótöredékek alapján mi az, ami e jelentős régészeti lelőhelyről bizton állítható?

W. Zs.: Az, hogy mindenképpen szent hely lehetett, hiszen glóriatöredékeket találtunk! Festése rendkívül kvalitásos, a királyi várkápolnában tizenöt éven keresztül folytatott restaurátori és kutatómunkám alapján elmondható, hogy a várfal oldalában talált freskótöredékek és a királyi kápolna freskóinak a keletkezési ideje igen közel áll egymáshoz…

L. G.: Mestere is ugyanaz a személy lehetett?

W. Zs.: Igen, be kell vallanom, kutatásom ez irányba kanyarodik. Vajon milyen érseki, vagy királyi akarat küldte le a várfal tövébe azt az itáliai mestert, aki a királyi kápolnában is dolgozott? Ki látogathatta a kis kápolnát, hogy a királyi magánkápolnával megegyező színvonalon, ugyanolyan csodálatosan kifesse?

L. G.: Hogy az is fogalmat alkothasson róla, aki el sem juthat a Szent Vid közelébe, meg lehetne mondani, az ott talált freskótöredékeknek mekkora tömegét kell a restaurátoroknak megtisztítani és összerakni, hogy e szent hely titkát bárki megismerje, meg is csodálhassa?

W. Zs.: Több tízezer darab: glóriacsonkok, kezek, angyalszárnytöredékek, rengeteg égi roncs… Az 1930-as évek óta ilyen lelet Magyarországon nem került elő. Reményeink szerint pár év múlva országnak, világnak meg lehet mutatni, milyen volt a várfal oldalában az a templom, amelyet a már évek óta látogatható királyi kápolnával nagyjából egy időben emelhettek.

L. G.: Tudható, hogy milyen anyagokkal dolgoztak?

W. Zs.: A kőanyagot magából a sziklából, de a közelből, a szamárhegyi kőfejtőből is szállíthatták, ez a kőbánya még a 30-as években is működött! Annak a köveiből épült a királyi kápolna is. Meszes alapra, freskótechnikával vitték föl a különböző természetes pigmenteket, valamint féldrágakövek őrleményeit, finomított por formájában…

L. G.: A nemrég feltárt Szent Vid kápolnánál ezerszer több talányt tartogat mindnyájunk számára az esztergomi várhegy déli oldalán feltárt királyi/érseki lakótorony első emeletének három terme, a Studiolo reneszánsz falképei. Idehaza még ma is sokan kétkedve kérdezik: Valóban Botticelli festette őket?

W. Zs.: Nincs értelme ennek a kérdésnek: Botticelli, vagy nem. A freskó a fontos, nem a dokumentáció. Ha volna egy okirat a birtokunkban arról, hogy a Studiolo erényeit Botticelli festette, de a freskó nem ezt állítaná, mert más stílusú falképet látnánk, pusztán azért, mert van róla egy okirat, nem foghatnánk rá, hogy az Botticelli munkája. A freskó azt mondja, hogy mind a négy erényt, Prudentiát, Fortitudót, Iustitiát is, nem csak Temperantiát – ugyanaz a kéz festette: a technikailag kiforrottabb időszakában lévő Botticellié. A falkép maga azt mutatja, hogy az 1480-as években készült. Jelenlegi kutatásaink szerint a megrendelőt mindenképpen a d'Aragona családban kell keresni.

L. G.: Akárkinek mondom, hitetlenkedve csóválja a fejét a sokoldalúan képzett elme is, nem és nem akarják elhinni az emberek, hogy Botticelli Esztergomban „festegetett".

W. Zs.: Talán el kellene nekik mesélni Otranto történetét… A nápolyi király, I. Ferdinánd 1480-ban, a „csizma sarkán" lévő kikötővárost, Otrantót sújtó török invázió után arra kérte a vejét, a híres törökverő családból származó Mátyás királyt, zsoldosaival segítsen megvédeni a törököktől Itáliát. A IV. Sixtus pápa által Otranto felszabadítására meghirdetett keresztes háborúba kétezer-száz főt számláló sereg indult Magyarországról Nápolyba. Az állásaikat keményen védő törökökkel szemben vívott harcok során a magyarok kétharmada elesett. (A nápolyi és az aragóniai szövetségesek veszteségei is jelentősek voltak). A hadjárat költségét (ötvenezer aranyat) Mátyásnak soha senki nem térítette meg.

L. G.: Az tehát, hogy a neves festő, Botticelli Magyarországra jött, politikai, hadi természetű tartozások rendezésének is tekinthető? IV. Sixtus azt a hatalmas összeget, amelyet a törökök elleni keresztes háború céljaira súlyos adók kivetésével összegyűjtött, lelkes mecénásként egyébként is a művészetek pártolására fordította…

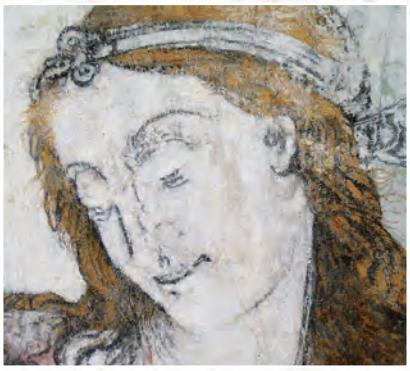
W. Zs.: Azt se feledjük, hogy az utazásoknak a tizenötödik században nem volt különösebb jelentősége. A magyar katona Dél-Itáliába utazott, az itáliai mesterek a mi városainkba… Volt idő, amikor az Esztergomban dolgozó iparosok egyharmada Itáliából érkezett… Az, hogy egy firenzei festő, aki addig egy komoly bankárcsaládnak, a Medicieknek dolgozott, a nápolyi király fiának, *Giovanni D'Aaragonának (Aragon Jánosnak)* a megbízásából a magyar királyi udvar alkalmazásába állhatott, számára örömteli küldetésnek mutatkozott. Botticelli tudhatta, hogy olyan igen jól megfizetett, jelentős munkát alkothat, amely nem egy hálószobában kap helyet, mint híres Vénusza, hanem egy királyi palotában.

L. G.: Tehát az esztergomi királyi várban levő Erények az 1480-as években, Mátyás regnálása idején készültek. Megrendelőjük az 1472-ben megboldogult prímás-érsek, Vitéz János aligha lehetett. Neki „csak" arra volt ideje, hogy Esztergomban, a középkori lakótoronyban a maga Studiolóját: dolgozó- és könyvtárszobáját kialakítsa…

W. Zs.: Firenzében megrendelt könyveit a polcokon elrendezze… *Vitéz János* 1465 és 71 között volt Esztergom prímás-érseke, az az idő tájt még pályakezdőnek tekinthető Botticellire tán fel sem figyelt volna. Annak, aki azt kutatja, ki hívhatta meg az Erények festőjét Esztergomba, arra a kérdésre kell válaszolnia, kinek lehettek olyan kapcsolatai, hogy a Medici-családhoz, sőt, akár még a pápához is közel álló festőt hívjon meg Magyarországra? Az Aragonok, Mátyás király második feleségének, *Aragóniai Beatrix-nak* a családja számára ez mind megadatott. A királyné testvérének, Giovanni d'Aragonának (aki 1479-ben mint esztergomi érsek fényes reneszánsz kísérettel érkezett Pannóniába) az a gyönyörű nő, akiről Botticelli híres festményének, a Vénusz születésének a központi alakját, a kagylóban álló istennőt mintázta, a rokona volt. *Semiramide Appiano d'Aragona* házában *Sandro Botticelli* gyakran megfordult… Pár évvel ezelőtt megkeresett egy francia kutató, *C. Poncet*, aki – elmondása szerint – vagy húsz éve azzal a filozófiai iskolával, a neoplatonizmussal foglalkozik, amelynek a hatása a XV. századtól az itáliai festészetben is erősen megmutatkozott. Szerinte – szó szerint idézem: – „Botticellinek mindenképpen festenie kellett Erényeket". Miután egyik cikkemet elolvasta, azonnal elhatározta, hogy Magyarországra utazik… A Mediciek körében a neoplatonizmus eszméi elképesztően népszerűek voltak, ezen teória „bibliája" pedig, az a 78 lapból álló tarot kártyacsomag lehetett, amelyet az egyes kártyalapokon levő, szimbolikus jelentésű képek értelmezésével jóslásra is használtak. A legelső, a maihoz hasonló szimbólumrendszerű kártyacsomag – feltehetőleg – a Mediciek „kiadványa" volt. A francia kutató szerint Botticelli rajzolta őket. Feltételezését az Esztergomban szemügyre vett Erények egyértelműen igazolták. Mindenről a német – francia vegyes tulajdonú Arte kulturális televízió megbízásából – esztergomi kezdőképsorral – dokumentumfilmet is forgattak. Ahol a tarot kártyajátékot ismerik, a világon szinte mindenütt bemutatták ezt a filmet. Kivéve Magyarországot. Az Aragon gyerekek nevelőjének, *Diomede Caraffának* a nápolyi sírkövén szintén hitvallásának szimbóluma, a négy, Esztergomban is ábrázolt, kardinális erény látható. A nápolyi udvarban élők mindennapjainak a filozófiai alapja, a Bölcsesség, a Mértékletesség, az Erő és az Igazságosság.

L. G.:* Diomede Caraffa De institutione vivendi címmel *„tanító könyvet is írt" az életvezetés szabályairól…

W. Zs.: Beatricének pedig arról írt könyvet, hogy királynéként miként viselkedjen Magyarországon…



(FOTÓK: STUDIOLO)

L. G.: Ha már az Itáliából magyar földre küldött írásoknál tartunk, az orvos, filozófus, humanista Marsilio Ficinóról, Cosimo de' Medici emberéről se felejtkezzünk meg, aki 1480-ban, az otrantói nehéz győzelem után írt levelében a keresztény Európa védelmezőjeként – megmentőjeként? – üdvözölte Mátyás királyt, aki – talán – még eredeti szépségében szemlélhette a négy Erényt. Amilyennek talán már a restaurátor sem láthatja….

W. Zs.: A négy Erény 340 évig volt a föld alatt. 1934 és 38 között a várhegy déli részén megtalálták a *III. Béla király* által 1170 körül teljesen újjáépített lakótorony maradványait, a királyi kápolnát, a Fehértorony három emeleti termét, a Studiolo töredékeit… A magyar kormány a helyreállítási munkálatok vezetésére a milánói Brera képtár restaurátorát, *Mauro Pellicolit* kérte föl. Pellicoli voltaképpen azzal a reménnyel érkezett Magyarországra, hogy végre talál valamit attól az 1383 és 1447 között élt itáliai festőtől, *Masolinótól*, aki állítólag – *Zsigmond király* hadvezérének, *Ozorai Pipónak* a meghívására – 1426-ban Magyarországra jött, és a több évszázados híresztelések szerint 1427-ig itt is munkálkodott. Pellicolit valójában csak a középkori művészet érdekelte. Masolinoval, aki műveivel megteremtette az átmenetet a gótika és saját korának reneszánsz stílusa között, leginkább a középkori művészetek rajongó híveként foglalkozott.

L. G.: A három és fél évszázados föld alatti rejtekéből előtűnő négy Erény sem bűvölte el?

W. Zs.: Nem is bűvölhette, hiszen már akkor sem az eredetit látta. A föld beszívódott a felületükbe, melyet Pellicoli sem tisztított le. Legutóbbi kutatásaink során döbbentünk rá, ezeket a festményeket már a török időben elszenvedett elföldelésük előtt is erősen átdolgozták. A vonalakat áthúzták, megvastagították. A rétegeket mikroszkópos analízisekkel tudtuk elkülöníteni. Ez a falkép 2002-ig sosem lett igazán letisztítva. Elsárgult felületét javítgatták, pótolgatták, bekenték műanyaggal… A legrémesebb beavatkozást a hatvanas években követték el: gyakorlatilag átfestették mind a négy Erényt.

L. G.: A sorozatos átdolgozások ellenére mégis felismerhetők Botticelli stílusjegyei?

W. Zs.: Rengeteg dolgot meg tudunk állapítani velük kapcsolatban! Milyen pigmentekkel festettek a ruháik, hol mi és miért volt aranyozva… A holland kutatók által kidolgozott számítógépes rétegfelvételek által láthatóvá vált fekete vonalas alárajzolások is azt bizonyítják, hogy milyen – eddig is firenzeinek tartott – festőkörből került ki az esztergomi Erények mestere. Firenzében négy jelentősebb festőcsapat is dolgozott, de ezzel a módszerrel csak egy: *Filippo Lippi* meg a tanítványai. Ilyen fekete körvonalakkal, az Esztergomban is, a Sixtus kápolnában is látható ecsetkezeléssel dolgozott Botticelli, aki tizenhárom éves korában Filippo Lippi mellett szorgoskodott, a tőle tanult technikát vitte tovább…

L. G.: Wierdl Zsuzsanna két évtizede tisztítja, menti, óvja s szépíti az esztergomi Erényeket. Mit gondol, meddig kell velük és értük munkálkodnia?

A négy Erény közül az egyik még nincs teljesen letisztítva: Prudentiának a korábbi cementes, műanyagos „kezelések" miatt a hordozókőtől szinte teljesen levált felületeit folyamatosan meg kell erősíteni. Mondhatni, vissza kell ragasztani. Temperantia és Fortitudo tetőtől talpig restaurálta-tott, Iustitia még finom utómunkálatokat igényel. Prudentia és Iustitia esztétikai helyreállításához azonban csak az állatövek festett jelképeivel ékített *zodiákus ív* rögzítése, és a teljes építészeti rekonstrukció után lehet majd hozzákezdeni!

Lőcsei Gabriella

Nyelv és Élet

Szerkeszti:
Grétsy László

A győzelem a fontos!

A Kossuth-rádióban hallgatom a híreket, ahogy ezt szinte naponta megteszem. Egyszer csak erre a két rövid mondatra figyelek fel: „Sporttal folytatjuk műsorunkat, labdarúgással. A magyar válogatott csütörtökön *kettő nullra kapott ki* a szlovák együttestől."

Vajon nem éreznek olvasóim az idézetben valami kis bizonytalanságot? Engem zavart a benne levő igekötős ige szórendje. Bár – mint a férfiak zöme – én sem szeretem, ha egy nemzeti csapatunk veszít, mégis ez felelt volna meg nyelvérzékemnek: A magyar válogatott *kettő nullra kikapott* a szlovák együttestől. Így az is újnak számított volna a közlésben, hogy a magyar csapat kikapott, és az is, hogy 2:0 arányban maradt alul. Az elhangzott formában viszont kiemelt hangsúlyt kapott a 2:0, mintha csak a győzelem aránya lett volna kérdéses, nem magának a győzelemnek a ténye. Márpedig ez utóbbi legalább olyan fontos, mint a gólarány!

Az a beszédhelyzet, amelyet itt néhány sorban, egyetlen példába sűrítve felidéztem, nyelvhasználatunkban számtalanszor előadódik, többnyire feddhetetlenül. Általában megérezzük, hogy ha valamit nyomatékosan akarunk hangsúlyozni, akkor ehhez az igekötős ige fordított, kirekesztő szórendben csatlakozik: *kevesen jöttek el* a megnyitóra; *csak ritkán szólalt meg.* Ha ellenben arra törekszünk, hogy az igekötős igére is kellő nyomaték jusson, akkor a nyomatéktalan mondatokra jellemző, úgynevezett egyenes szórenddel élünk, azaz nem vetjük hátra az igekötőt: mindennap *megnézem* a hőmérőt; ünnepélyesen *felavatták* az emlékművet. Na és persze: kettő nullra *kikapott*, nem pedig *kapott ki*. Az utóbbi forma csak akkor volna helyénvaló, ha a vereség tényét e mondat előtt már valamiképp tudatták volna velünk. De éppen azért idéztem két mondatot, mert az első már elárulja, hogy *ezt nem tették meg.*

Grétsy László

CSILLAGOS ÉGI JELKÉP?

A magyar eredetmondában a Meotisz mocsaraiban az ünőt űző Hunor és Magor egy olyan csodaszarvast követ, amely csak a hím állatokra jellemző agancskoronát visel. Van, aki a jelenetben ősi magyar hagyományt lát, míg mások a nyugati forrásból való átvétel mellett érvelnek, a csodaszarvast pedig a csillagos ég jelképének gondolják. A néphagyományban széles körben azt tartják, hogy a Csodaszarvas homlokán a hajnalcsillag, vagyis a Vénusz ragyog, szügyén a Hold, két szarva között pedig a Nap van. Az utóbbi évek régészeti leletei egészen új megvilágításba helyezik a sztyeppei népek körében általánosan kedvelt szarvasábrázolásokat.

Viszonylag gyakori, hogy szarvasok csontjai kerülnek elő az őskori feltárásokon, hiszen ez a nagyvad szinte minden korszakban a vadászott állatok közül az egyik legfontosabb, legsokoldalúbban felhasználható táplálék- és nyersanyagforrás volt. Húsát ételként fogyasztották, csontjait, agancsát szerszámok alapanyagának, bőrét ruhaként, szíjként használták.

Nőkhöz kötődő tárgyakkal eltemetett gím trófea a pannonok Kr. e. VII-VI. századi településén

A szekszárdi koponya

Azonban van a leleteknek egy jól megfogható köre, ahol a szarvasagancsok következetesen égett környezetben, szövőszéknehezékekkel, orsógombokkal kerülnek elő, ami azt mutatja, hogy ezekben az esetekben jóval többről van szó. Szekszárdon, az Alsóvárosi temető bővítését megelőző régészeti feltáráson a 212. számú gödörben az erősen paticsos rétegben azonban egy gímszarvas agykoponyával egyben lévő agancspárjára bukkantunk. Az agancs szokatlan módon, nem a gödör alján, hanem fölötte mintegy 30 centiméterre feküdt az égett betöltésben. Alatta egy közel 10 centiméteres hamus, erősen égett réteg volt, ami fedte a gödör alján lévő 20 centiméter vastag, kemény, barna, betöltést, amelyben a homlokcsont előtt összeroppant edények töredékeit, csonkagúla alakú szövőszéknehezéket, a gödör déli falánál pedig két orsógombot figyeltünk meg. A kerámiatöredékek a formai párhuzamok alapján jól keltezhetők a Kr. e. VII-VI. századi időszakra, Pannónia kelták előtti, iráni eredetű őslakóinak időszakára. A szarvaskoponyának a nyakszirtcsont – homlokcsont vonalától hiányoztak az alsó csontjai. Tüzetesebben megvizsgálva látható, hogy körben a varratfelületek vannak, ami arra mutat, hogy az alsó részt nem levágták vagy letörték, hanem az anatómiai sajátosságokat kihasználva egyszerűen leszedték a feleslegesnek ítélt részeket. Bozi Róbert gyakorló állatorvos, archaeozoológus megfigyelése szerint a lelet egy nem túl erős, 5-6 éves, nagy, széles terpesztésű, majdnem lombár agancsú, jellegzetesen keleti típusú bikához tartozott, ami a Kárpát-medencében jelenleg is a Dél-Dunántúlon fordul elő. A csontok állapota, a felszín kopottsága arra utal, hogy a trófea nem friss vadászzsákmány, a gödörbe kerülése előtt már hosszú ideig használatban, a felszínen volt. A gödörbe helyezett agancsok az erős hőterhelés miatt elgyengültek és letörtek. Az agykoponya körüli átégett rétegben fűfélékhez tartozó egyszikű növények nagyon élesen kirajzolódó levelének és szárának hamus maradványai voltak, ami arra utal, hogy az égetés és elfedés valamikor a nyári–őszi vegetációs időszakban történt, ami a leletegyüttest a betakarítás időszakához kapcsolódó rituálékhoz köti. Az újabb megfigyelések különösen szerencsés és komplex módon világítanak rá arra az ellentmondásra, hogy a szarvasbika trófeája

Az elszenesesedett maradványok a női termékenység nyárvégi ünnepkörére és arra az ősi időszakra utalnak, amikor még a rénszarvas volt a meghatározó, ahol a nősténeknek is agancsa van

A szarvas ábrázolása a Kr. e. 4. évezredtől a délebbi területeken is egyre gyakoribb (SIALK, IRÁNI NEMZETI MÚZEUM)

körül nem a férfiak vadászattal kapcsolatba hozható tárgyai kerültek elő, hanem kifejezetten a nőkhöz, a női tevékenységhez tartozó eszközöket, szövőszéknehezéket, orsógombokat találtunk ott. A női jegyek, a termékenység és az agancs – a szarvashoz kapcsolódó szakrális képzetek ősiségére, valószínűleg a 15–17 000 éves Lascaux-i barlangrajzoknál is korábbi időszakra mutatnak vissza, amikor még a rénszarvas volt a meghatározó, ahol a nőstényeknek is agancsa van. A régészeti és környezeti adatok együttesen pedig arra mutatnak, hogy az utolsó eljegesedés utáni felmelegedés során a rének északabbra szorultak, a szélesebb körben elterjedő és gyorsan szaporodó gímszarvas vette át a vezető szerepet, s a női termékenységhez tartozó képzetek egy része is erre a fajra szállt át.

A Szarvastehén fia

Éppen a kapcsolódó képzetek ősisége miatt a szarvasok ábrázolása és szakrális szerepe nem korlátozódott egyes területekre, miként élőhelyük is, tiszteletük is általánosan elterjedt. Törökország délkeleti részén, a történeti Felső-Mezopotámia területén a 12 000 éves Göbekli tepe híres oszlopain már ott látható a szarvas is. Hosszabb szünet után a Kr. e. 4. évezredtől Észak-Iránban edényen, Anatóliában pedig a kisplasztikákon újra feltűnik a szarvas. A későbbi írott mezopotámiai forrásokból már arra is van adat, hogy a Kr. e. 4. évezred közepétől formálódó sumer mitológiában a vadkecskét és a szarvast is Enki alkotta, a hajdankor királyainak felsorolásában pedig a 720 éven át uralkodó Arwi'um konkrétan megnevezve, mint a Szarvastehén fia szerepel. Uturól, a Nap, és többek között a holtak istenének fiáról, a Kr. e. 4–3. évezred fordulóján uralkodó Enmerkar-ról, Uruk királyáról is azt olvashatjuk, hogy a hegyek mélyén az igaz Tehén szülte. Ami ebben a szövegkörnyezetben Inninre, az ég úrnőjére, Nanna holdisten lányára, vonatkozik, akit másutt is jóhangú Tehénnek, igaz Tehénnek vagy erős Tehénnek említenek. Innin egyben Vénusz istennőjeként apja, a Holdisten, és testvére/férje, a Napisten mellett az égi triász harmadik tagja. Majd ezer évvel később az erősödő Gilgames-hagyományban már anyját, az előtérbe kerülő Ninszuna istennőt tartják a vadtehenek úrnőjének, az „igaz Tehén"-nek, aki Gudeát is szülte (Kr. e. 2144–2124 körül). Mindezekből is jól látható, hogy a Kr. e. 4. évezred végétől a mitológiában Mezopotámiában is a női szerephez kapcsolódva jelenik meg a szarvas. Innin istennő – minden terület úrnője – személyén keresztül már ekkor az égi triász része. Az, hogy Mezopotámiában rövidebb időszakok kivételével az adott földrajzi környezetben inkább a vadkecske, az ibex ábrázolása a gyakoribb, és nincs markáns

A hettita királysírok hatalmi szimbólumain, a domborművek vadászjelenetein a nemiszerv hangsúlyozásával jelzik, hogy bikáról van szó (KARKAMIŞ GAZIANTEP, ANATÓLIAI CIVILIZÁCIÓK MÚZEUMA)

helyi újkőkori előzménye a szarvashoz kapcsolódó szokásoknak, az együttesen arra mutat, hogy ezek a jelenségek új elemként, kívülről kerültek a térségbe. A tágabb természetföldrajzi környezet és maguk a sumer források is inkább észak felé mutatnak, amikor például azt említik, hogy a szilaj szarvast Innin a hegyek mélyén szüli meg, Anról, az árpaföldek úrnőjéről pedig azt írják, hogy a hegyekből érkezett. Így az adatok összességében arra mutatnak, hogy a már jóval korábban kialakult, és Európa, valamint Ázsia jelentős részén széles körben elterjedt, a szarvashoz kapcsolódó szokáselemek Dél-Mezopotámia területén a Kr. e. 4-3. évezredben teljesedtek ki, és forrtak össze a mitológiai motívumok dokumentáltan egységes rendszerévé. Ebben a szarvasbikához kötődő (vadászathoz, áldozat bemutatásához, hatalmi szimbólumokhoz), és az ünőhöz (a termékenységhez, az ősanyához, az égitestekhez) kapcsolódó képzetek az ábrázolásokon is élesen elkülönültek a nemi jegyek hangsúlyozásával és a testtartás következetesen ismétlődő eltérései révén. Ezek hatásai aztán – miként más, a gazdálkodáshoz, például a fémművességhez köthető elemek – körkörösen sugározva, széles körben (vissza)hatottak és elterjedtek a Kaukázusban éppen úgy, mint a sztyeppén vagy Európa nagy részén. A számunkra többnyire csak szemet gyönyörködtető tárgyak a korabeli ember és közössége számára hitviláguk, szertartásaik egyértelműen értelmezhető, szigorúan meghatározott jelképrendszerét közvetítő ikonok voltak. Csodaszarvas mondánk is hasonló módon, évezredek alatt rendszerré csiszolódott mitológia világát közvetíti felénk, csak rajtunk múlik, hogy üzenetét megértjük-e.

A gúzsbakötött áldozati állat egyik legszebb ábrázolása a tápószentmártoni szkíta kori aranyszarvas

Aranyszőr és hét óriás

Eredetmondánk kaukázusi és korai iráni népekhez kötődő szoros szálaira a kutatás a Nart-eposzok bronzkori hagyományokat napjainkig megőrző példáinak során már több estben is felhívta a figyelmet. A testvérét kereső Ahszartag útja során találkozott Uarhag vak nővérével, akinek férje a Nap asztaltársa volt. Az anyóka vakságát a reggeli harmat cseppjét szarvastehéntől fejt tejbe keverve gyógyította meg. Az öreg, köztiszteletben álló Urizmag a vének tanácsában, a nihaszban mesélte el, hogy vadászatán a nap felragyogott a nádasban, és egy aranyszőrű szarvas állt előtte, de kilőtt nyilait valami titokzatos erő eltérítette, kardját a kezéből kiverte. A dicsőségre szomjazó Szoszlan elhatározta, hogy ő is megpróbálja elejteni az aranyszarvast. Azonban fegyvereivel ő sem tudta megsebezni a csodálatos állatot, de követte nyomait, amelyek a hegyek közé, egy barlangba vezettek. Csak ott derült ki, hogy a *„...szarvas képében Aciruhsz Nap lányát követte, akit hét óriás őrzött."* Szoszlant az menti meg attól, hogy az óriások széttépjék, hogy a hátán a Nap és a Hold képe látható, amiről azonnal tudták, hogy ő a Nap lányának vőlegénye. A történetek még hosszan sorolhatók, de a csodás szarvas akár aranyszőrű, akár fehér, minden esetben ünő, agancsokkal. A számos ismert kaukázusi mondaváltozat tükrében különös, hogy a csodás szarvas mondájának éppen a legkorábbi és legpontosabb ábrázolása eddig elkerülte a kutatóink figyelmét. A Koban-kultúra dél-oszétiai Tli temetőjének 350., a Kr. e. VII. századra keltezhető sírjában tárta fel Bagrat Tehov azt a bronz lemezből készült övet, amelynek képsorán a csodálatos szarvas űzése is látható. A nart hősökhöz hasonlóan az őskori vadász is hiába lövi ki nyilait az agancsot hordó ünő felé, azt a fegyverek nem sértik. A Szekszárd határában feltárt trófeával egykorú ábrázolás sajátos módon visszautal az ott megfigyelt női eszközökkel, a termékenységgel, szakralitással kapcsolatos megfigyeléseinkre és annak etnikai hátterére is. Több mint elgondolkodtató, hogy éppen a korai iráni népekhez köthető mondákban, kaukázusi régészeti leletek ábrázolásain mintegy kétezer hétszáz éve már világosan megfogalmazott gondolatok jegyében fogant Csodaszarvas vált később a magyarok eredetmondájává is.

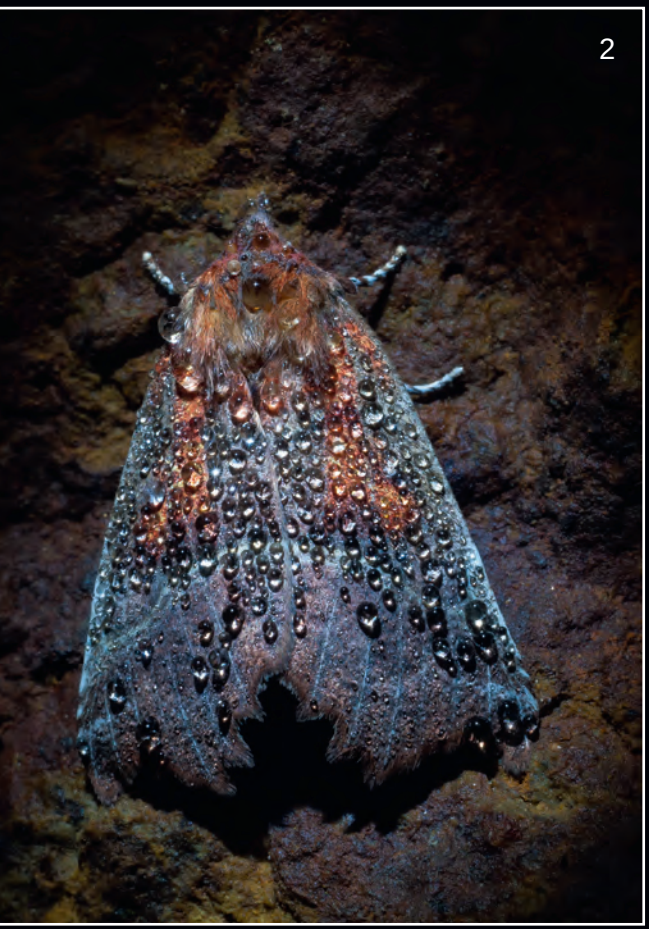
A szaszanida tálon látható agancsos ünő és sas násza jól rámutat a turul-monda és a nagyszentmiklósi kincs tévesen „égberagadási jelenetnek" tartott ábrázolásának a kulturális és etnikai hátterére is (RÉGÉSZETI MÚZEUM HAMADAN, IRÁN)

Szabó Géza
régész

BESZÉLŐ KÉPEK

A BÁNYA ÉKSZEREI

1



2

A behavazott puha erdő, az apró jégkristályok, a zúzmarától roskadozó ágak és a fagyos víztestek jégformációi a tél gyakori, kedvelt fotótémái. Fehér, kék és szürke. Ilyenkor ritkán találkozunk több színnel. A hegy belsejébe vezető eldugott bányák vagy az elhagyott nedves pincék azonban tarka meglepetéseket rejtenek: a mennyezeten páragömbökkel felöltöztetett, színpompás lepkék, a vörös csipkésbaglyok dermednek.

Lepkéink többsége pete, báb vagy hernyó állapotban, egy részük pedig kifejlett alakban vészeli át a telet különféle faodvakban, repedésekben vagy az avarban, de egyesek barlangokba, bányákba, pincékbe is behúzódhatnak. Pincéink falain például gyakran találkozhatunk a különleges szemfoltot viselő, közismert nappali pávaszem telelő egyedeivel, de ilyenkor alig ismerni rájuk: összecsukott szárnyuk fekete fonákja egy száraz falevélre emlékeztet. Középeurópai barlangokban a kutatók ezidáig legalább 20 fajt írtak le, és közülük mintegy hárman kifejezetten barlang-, illetve bányakedvelő lepkének számítanak, hiszen életciklusuk egyes időszakát itt töltik el. Az éjjel aktív vörös csipkésbaglyok és a kutyabenge-araszolók például a vegetációs periódusban nappali pihenőhelynek használják a járatokat, ősztől kezdve pedig ugyanitt, a kiegyenlített hőmérsékletű szállásokon szunnyadnak egészen tavaszig. Habár telelésre mindig egy védett és biztonságos helyet keresnek, a lelassult életműködésük miatt ilyenkor mégis sebezhetővé válnak, így alkalmanként a vágatok falán nyomozó ragadozó csigák és falánk pókok áldozatává esnek.

Potyó Imre

1. A Börzsönyben az 1700-as évek végén még intenzív vasércbányászat folyt. Azóta ezeket a mesterséges vágatokat meghódították a denevérek, de kiváló hajlékot jelentenek az itt telelő és pihenő lepkéinknek is.

2. A néhány centiméteres vörös csipkésbagoly két generációjú, gyakori éjjeli lepke: az első júniustól júliusig, a második augusztustól októberig, illetve áttelelés után a következő év májusáig repül. Telente általában a bánya bejáratától néhány tíz méterre, egyesével vagy laza csoportokban helyezkednek el. Szaggatott szárnyú testükön a külső beáramló hideg levegő és a vágat páratartalmának függvényében páracseppek jelennek meg, ami megfelelő világításban káprázatos ékszerré változtatja őket. Ahogy belép az ember egy ilyen rejtett világba és felvilágít a mennyezetre, mindent elfelejt.

3. Nem minden egyed ébred meg márciusban, néhányuk ugyanis hibernáció közben elpusztul. Ilyenkor testüket látványos penészgombák temetik el, vattacukorrá változtatva az egykor élénk okkerságra bagolylepkéket.

4-5. A háztetőszerűen tartott szárnyuk felszínét pikkelyek fedik, amelyekre könnyen kicsapódhatnak, majd körbefonva felnövekedhetnek a sokszor 1 milliméternél kisebb miniatűr cseppecskék.

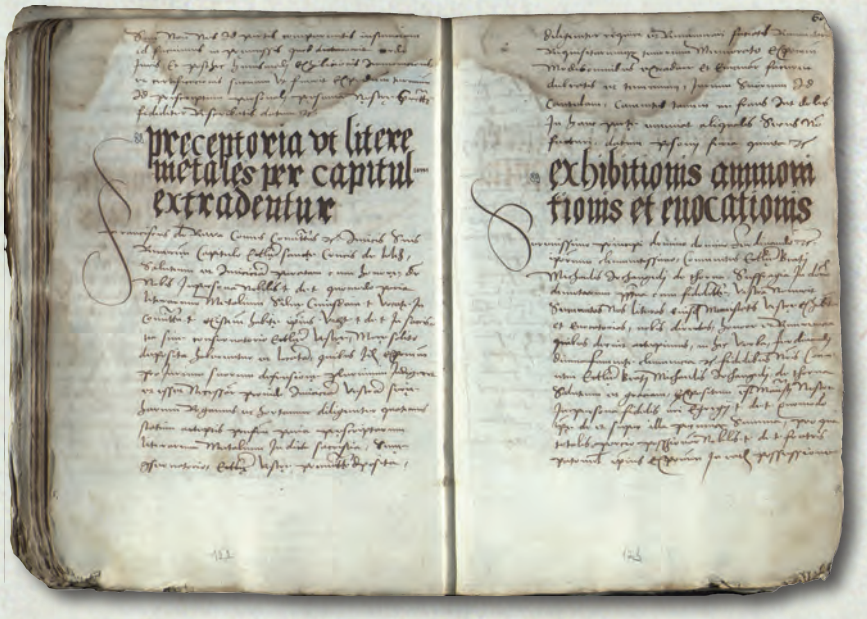
6. A 3-4 cm-es, barnás-szürkés kutyabenge-araszolót tápnövényéről, a kutyabenge cserjéről nevezték el. Szintén az éjszakai lepkefauna tagja, repülési ideje július és március közé tehető. Szívesen keresi fel a barlangokat, bányákat, nemcsak nappali pihenésre, hanem a téli fagyos hónapok idejére is. Októberben még élénken emelgetik szárnyaikat, mozgolódnak, majd lassan végleg elülnek. Mindig az oldalfalak alacsonyabb részein keressük őket, ahol gyakran nagy számban, sűrűn egymás mellett tartózkodnak.

EGY FORMULÁSKÖNYV EMBERI OLDALA

A formuláskönyvek a késő középkor és kora újkor írásbeliségének szerves részét képezték. Egy formulárium ugyanis voltaképpen nem más, mint egy adott hivatal által kiállított dokumentumtípusokat sablonszerűen tartalmazó segédlet, amelyet rendszerint az adott hivatal alkalmazottja állított össze munkája megkönnyítése és meggyorsítása céljából. Ez az oklevélkiadás évszázadok során finomodó, egyre nagyobb részletgazdagságot mutató gyakorlatából következően nem előre kialakított mintaszövegek alapján történt, ahogyan ez a mai hivatalokban természetes, hanem már korábban kiadott oklevelekből került bejegyzésre, jobbára egyedi jellemzőik, a bennük található hely- és személynevek, illetve a keltezés elhagyásával.

A pozitivista értelemben vett történeti kutatás számára csak abban az esetben használható egy-egy ilyen dokumentum, amennyiben összeállítója a figyelmetlenség, a pontos megörökítés szándéka vagy egyéb okok folytán a bemásolt oklevél szövegében hagyott támpontként szolgáló információkat. Ami azonban az egyik szakember számára hátrány, a másiknak kincsesbánya: ezek a formuláskönyvek ugyanis nélkülözhetetlen forráscsoportját jelentik az intézménytörténet és a korabeli joggyakorlat kutatóinak.

A tudományos diskurzusban mindmáig Révay-formuláskönyvként emlegetett, valójában azonban Bajánházi Ferenc által 1548-ban Pozsonyban elkezdett, majd idővel Erdélybe átkerült és többek által folytatott (a legkésőbbi datálható formulája 1692-ből való), ma a Magyar Nemzeti Levéltár Országos Levéltárában őrzött 311 paginás iratanyag (MNL OL – F 15 No. 2.) egyéb bejegyzéseitől eltekintve mintegy kétszáz formulát tartalmaz, ezeken túl pedig specifikus szógyűjtemény, illetve számos definíció volt hivatott segíteni használója munkáját.



A formuláskönyv két lapja (122–123. p.)

Személyes bejegyzések

Amint arról újabb bejegyzései tájékoztatnak bennünket, a kötetet későbbi birtokosai is hivatali segédletként használták és további formulákkal egészítették ki. Utolsó név szerint is ismert birtokosa kolozsvári Lutsch István (Stephanus Lutsch de Coloswar) volt, aki saját bejegyzései és egyéb források alapján II. Rákóczi György fejedelem udvari kancelláriai jegyzőjeként tevékenykedett, később pedig Kemény János szolgálatában állt. A hivatali ügyvitel szempontjából releváns bejegyzései mellett a mai gyakorlattól szokatlan módon, de a korabeli viszonyokkal teljes összhangban személyesebb bejegyzésekkel is gyarapította a kötetet. Ennek oka egyrészt a papír mint információhordozó meglehetős drágaságában és így ritkaságában keresendő, másrészt abban, hogy ezek a kézikönyvek saját kezűleg összeállított, személyes tulajdont képező kötetek voltak, és akárcsak egy mai egyetemi jegyzetbe vagy egy megbeszélés feljegyzéseibe, sok egyéb bekerülhetett, ami azt létrehozójához, annak személyes érdeklődéséhez vagy gondolataihoz köti. Így esetünkben is, zömében a kötet utolsó oldalain, illetve szemernyi üres helyeken, sorok közé befirkantva találkozhatunk a szerző által megörökítésre érdemesnek ítélt, sokszor hivatását is érintő idézetekkel, szállóigékkel, életvezetési tanácsokkal, köznapi bölcsességekkel.

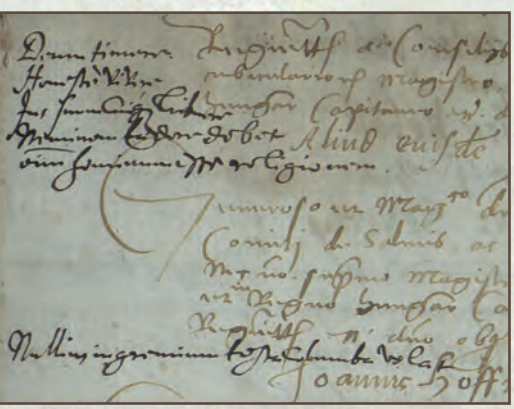
Amennyiben közelebb szeretnénk kerülni annak megválaszolásához, miképpen láthatta Lutsch István az általa művelt jog és a jogtudomány helyzetét, legjobb kiindulópontnak a kötetet borító pergamenlap mutatkozik. Lutsch ugyanis a címlapra feljegyzett négy verssort, amelyek némiképp módosulva egy Ovidiusnak tulajdonított *Consolatio ad Liviam* (Vigasztalás Liviához) című költeményből származnak (Ov. *Cons. Liv.* 371–374). A sorok a szerencsét egy tébolyulthoz hasonlítva állítják elénk:

Fortuna arbitriis tempus dispensat ubique, illa rapit iuvenes, sustulit illa senes. Quaque ruit, furibunda tonat, totumque per orbem fulminat et caecis caeca triumphat equis.

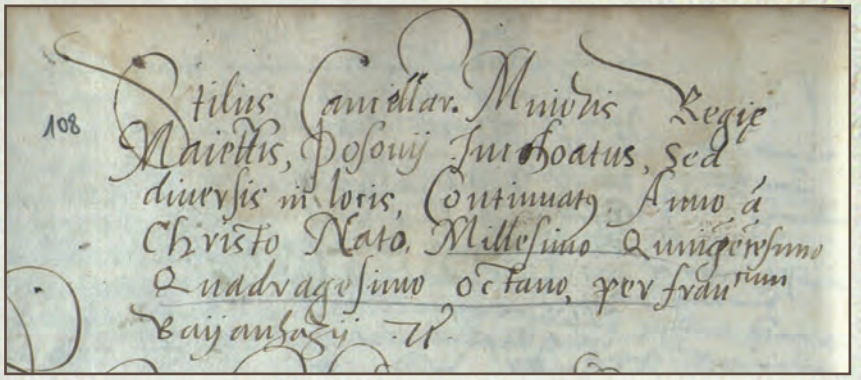
(A szerencse önkényes ítéleteivel mindenütt kiszabja az időt, elragad ifjakat, de megtart öregeket. Bárhová ront, őrültként mennydörög, villámokat szór az egész világra, és vak lovakkal vakon ül diadalt.)

IVSTICIA a hátlapon

E sorokat olvasva meglehetősen borús kép tárul elénk lejegyzője világlátásáról, illetve a történelmi korról, amelyben élt. Mindemellett azonban kiindulópontul is szolgálhatnak kérdésünk megválaszolásához. Amíg a Carl Orff világhírű művének nyitányában felhangzó költeményben a Szerencse pusztán csak teljesen kiszámíthatatlan, egyre-másra változó, addig a fenti sorokban kifejezetten veszélyes és kártékony: a Szerencse forgandóságának felívelő szakasza itt teljesen hiányzik. Ahol pedig a szerencse ilyen nagy és ilyen önkényes úr, ott az embernek nincs más



Marginális és sorközi bejegyzések (279. p.)



A formulárium megkezdésének időpontjáról és írója személyéről tájékoztató későbbi bejegyzés (146. p.)

választása, mint hogy lehetőségei határáig felvértezze magát vele szemben. Ha még nem sejtenénk, mi ez a fegyver, melyik a Fortunával szemben az emberiség védelmében fellépő másik istennő, elég csak megfordítanunk az előttünk nyugvó kötetet. A hátsó borítón ugyanis mindössze egyetlen, más kézírással és feltehetően már jóval korábban odakerült, némiképp elhalványodott szó szerepel: IVSTICIA, vagyis Igazságosság. A könyv tartalmára tehát joggal tekinthetett úgy egykori használója, mint az embert megillető jogoknak a szerencse önkényes és fékevesztett kirohanásaival szembehelyezhető védőpajzsára, a formulák segítségével létrehozható jogbiztosító, jogérvényesítő iratokra pedig úgy, mint a balszerencse elleni védekezés gyakorlati eszközeire.

A jog igazságos működéséhez, virágzásához viszont elengedhetetlen követelmény gyakorlójának lehetőség szerinti teljes pártatlansága. Minden bizonnyal erre látszik utalni az a kötetben szereplő, Plutarkhoszra visszavezethető anekdota (285. p.), amely szerint Themisztoklész, amikor barátja, a költő Szimónidész arra kérte, hogy peres ügyében javára ítéljen, frappánsan ennyit válaszolt neki: „Te sem lennél jó költő, ha a dallamot és a versmértéket figyelmen kívül hagynád, és én sem lennék jó bíró, ha irántad nagyobb jóindulatot tanúsítanék, mint mások iránt." Az anekdota fontosságát még jobban kiemelendő, bejegyzője a végén négy magyar szóban foglalja össze a történet mondanivalóját: *Zimey walogatas nem jo*, vagyis a jog embere nem engedhet meg magának személyes kivételezést.

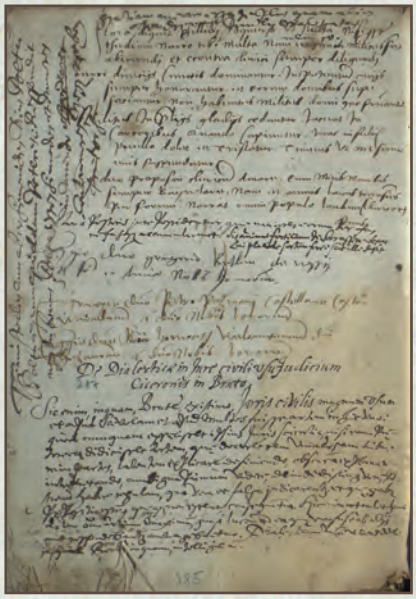
Ám a jog igazságos gyakorlásához mindez még nem elegendő. A törvény emberének fel kell szerelkeznie olyan ismeretekkel, amelyek képessé és alkalmassá teszik őt mind a szavak mögötti igazság, mind az általuk leplezett hazugság felderítésére. Ehhez pedig elengedhetetlen, hogy az illető jártas legyen a dialektika, azaz a vitatkozás és a helyes érvelés tudományában, ismerje annak eszköztárát, módszereit és fogásait, hogy ezáltal képessé váljon a per során elhangzottak mérlegelésére és a helyes ítéletalkotásra. A dialektika fontosságáról két rövid bejegyzést is találhatunk Cicero egy-egy jogelméleti (*De legibus* – A törvények) és rétorikaelméleti (*Brutus*) művéből (284–285. p.). Előbbiben szintén a védekezés, a potenciális támadásokra való felkészülés képe jelenik meg előttünk: *Mindezeket a fölismeréseit pedig, mint valamiféle védőfallal, az észérveken alapuló vitatkozással keríti majd körül, az igaz és a hamis megkülönböztetésére szolgáló tudománnyal, azzal a művészi mesterséggel, mellyel belátjuk, hogy miből mi következik, és hogy minek mi mond ellent* (Cic. *leg.* 1. 62., ford. Simon Attila). Utóbbiban pedig egyenesen arról esik szó, hogy dialektika nélkül a jog művelésének megfelelő nívója nem is érhető el: *„Az a véleményem, Brutus – fordultam hozzá –, hogy Scaevola és még sokan mások nagy gyakorlatra tettek szert a polgári jogban, a művészi hozzáértés azonban egyedül benne [ti. Servius Sulpiciusban] volt meg. Ezt azonban sohasem érte volna el egyedül a jog ismerete segítségével, hacsak azon kívül nem sajátította volna még el annak a művészetnek a szabályrendszerét is, amely megtanít egy általános fogalmat részekre osztani, egy ismeretlen*

fogalmat meghatározás révén kifejteni, egy homályosat értelmezés révén megmagyarázni, a kétértelműségeket először észrevenni, aztán megkülönböztetni, végül levonni a szabályt, amely alapján ítélni lehet igazról és hamisról, és arról, hogy bizonyos előfeltevésekből mi az, ami következik, és mi az, ami nem. Mint egy fénysugarat vezette be ő ezt a művészetet, mind közül a legfontosabbat, arra a területre, amelyben mások rendszertelenül adnak tanácsot és folytatnak tárgyalásokat." „Nyilván a dialektikáról beszélsz" – szólt közbe Brutus. „Helyesen érted" – bólintottam rá (Cic. *Brut.* 152–153., ford. Krupp József).

Dialektika és erkölcsi elvárás

Ám a dialektikában való járatlanság veszélyeit Lutsch példával is szemlélteti, amikor a *procurator* (ügyvéd) személyének két párhuzamosan szerkesztett, ám egymással homlokegyenest ellentétes előjelű meghatározását adja (287. p.): *Procurator est salus pauperum, rerum humanarum fulcimen, erector iustitiae, civitatis defensor, vitae humanae sedator, recti idea sew amator, pietatis stimulator, innocentiae defensor, orphanorum refugium, continua virtus.* (Az ügyvéd gyógyír a szegényeknek, az emberi ügyek támasza, az igazság kivívója, a polgárság védelmezője, az emberi élet megnyugtatója, a jogszerűség eszméje vagy kedvelője, a kegyelem ösztönzője, az ártatlanság védelme, az árvák menedéke, szüntelen erény.) Illetve: *Procurator est pestis pauperum, rerum alienarum depastor, oppressor iustitiae, civitatis pernicies, vitae humanae perturbator, recti oblivio, nequitiae stimulator, orphanorum oppressio raraque(?) virtus.*

(Az ügyvéd a szegények betegsége, más javainak elemésztője, az igazság elnyomója, a polgárság veszedelme, az emberi élet felkavarója, a jog feledésbe merülése, a hitványság ösztönzője, az árvák sanyargatása és foghíjas erény.) Ennél jobb szemléltetés talán nem is szükséges annak érzékeltetésére, hogy a két jellemzés igazságtartamára csak a szabatosan levezetett érvelés és fogalommeghatározás, vagyis a dialektika megfelelő ismerete adhat megnyugtató választ. Természetesen mindez nagyon nehezen megvalósítható, ha a törekvés mögül hiányzik a közösség részéről támasztott erkölcsi elvárás ez iránt. Erre látszik utalni egy



Különböző kezektől származó bejegyzések, az oldal bal és felső margóján a Themisztoklészről szóló Plutarkhosz-anekdotával (285. p.)

másik bejegyzés (279. p.), amely az igazságosság kritériumát immár az egész társadalomra kiterjeszti: *Deum timere, honeste vivere, ius suum cuique tribuere, neminem laedere debet omnium hominum esse religionem.* (Az Istent félni, becsületesen élni, mindenki jogát tiszteletben tartani, senkit sem sérteni: minden ember hitvallása ez kell, hogy legyen.)

Ezeken a jogtudomány szellemi alapjaira vonatkozó bejegyzéseken kívül sokkal földönjáróbb, életközelibb igazságok is lejegyzésre kerülnek a kötetben, amelyek már a mindennapi valóság világába röpítenek minket. Egyáltalán nem kizárt azonban, hogy egyikben-másikban Lutsch saját élettapasztalatai köszönnek vissza. Egy helyen például egy Seneca *De beneficiis* (A jótéteményekről) c. művéből többékevésbé szó szerint kölcsönzött idézetet találunk (287. p.), amelynek talán fontosságát érzékelteti, hogy bejegyzője saját fordítást is mellékelt hozzá: *Grave tormentum esse debere dare ulli, cui sponte nolis* (Sen. *ben.* 2. 18. 3.). Lutsch interpretációjában: *Nagy insegh ha adnod kell annak az kinek szabadon nem adnal.*

Lehetséges, hogy a szintén ugyanezen oldalon olvasható, sokkal általánosabb életbölcsesség is személyes leckék során ivódott lejegyzőjébe, esetleg mint a hivatali ranglétra taposása során megszívlelendő, vagy már kipróbált jótanács:

Multa vide, dic pauca, pati quam plurima, disce: efficiunt magnos haec tria saepe viros.

(Láss sokat, mondj keveset, viseld el a lehető legtöbbet, tanuld meg: ez a három gyakran tesz naggyá embereket.)

Egy ízben egészen a mai napig használt és közkedvelt szófordulattal is találkozunk abban a sorok közé beszúrt, pentameterbe szedett szállóigében (279. p.), amely egyszersmind meg is válaszolja a dolgokat maguktól elrendeződni remélő ember reménytelenül optimista várakozását: *Nullius in gremium tosta columba volat.*

(Senki ölébe nem repül sült galamb.)

Végezetül nem maradhat említetlenül az utolsó lapok egyikén található, a tollforgatók korabeli viszonyairól értekező két rövid, ám különösen megvilágító bejegyzés (p. 289). Ezekben az értelmiségi lét meglepően szatirikus színnel történő ábrázolásával találkozunk: *Hungaria doctorum virorum noverca.* (Mostohaanyja Magyarország a tanult embereknek.) Közvetlenül ezt követően pedig disztichonba szedve frappánsan fogalmazódik meg, milyen szűkösek is a kor tudományos munka művelésének szabott keretei:

Presbiter et rector, iudex sunt quamvis in urbe, unum sed regnum vix alit astronomum.

(Pap, iskolamester és bíró jóllehet akad a városban, de alig nevel ki az ország egyetlen csillagászt.)

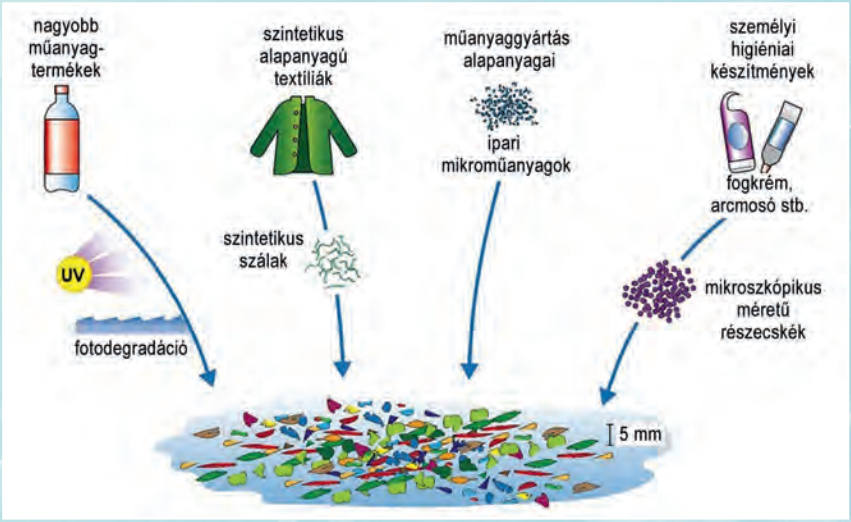
Kissé kibogozva tehát a rendszertelenül odavetett bejegyzések kusza szövetét, meglehetősen jól körvonalazódik előttünk, miként is szemlélte a kor értelmiségének egy tagja saját tudományágának helyzetét, aktuális viszonyait, illetve nehézségeit. Ugyanakkor a magasztos eszmék mellett jelen voltak életében azok a hétköznapi igazságok és általános bölcsességek is, amelyek a mai kor emberét talán még sokkal intenzívebben körülveszik. Hivatali feladatát hivatásként fogta fel, de tisztában volt annak korlátaival is. Minden bizonnyal arra törekedett, hogy pozitív irányba fordítsa azt az ambivalens megítélést, amely a fenti példából is érzékelhetően időről időre felüti a fejét a jogi szakmák művelőinek megítélésében.

Tuhári Attila
Doktorandusz hallgató, PPKE BTK

TÖREDEZŐ SZÁLAK

A „földön, vízen és levegőben” előforduló mikroműanyagokkal az utóbbi évtizedekben foglalkoznak a kutatók. Sajnálatos módon az élővizekben, a talajokban és a légtérben is előfordulnak, mint környezetterhelő tényezők. Igen sokféle forrásból származnak – és bizony többek között a ruháinkból is... A mosás során nagyszámú szálas mikroműanyag kerül a mosófürdőbe, centrifugált vízbe. Egy 6 kg-os mosógéptöltet esetén például 700 ezer szál válik le ami a szennyvízbe kerül.

A „mikroműanyag” kifejezést *Richard Thompson* tengerbiológus (Egyesült Királyság Plimouth-i Egyetem) vezette be 15 éve. A környezetet szennyező, kisméretű – 5 mm-nél kisebb – műanyagdarabkákat, részecskéket sorolják ide az USA Nemzeti Óceáni és Atmoszféra Igazgatósága (NOAA) definíciója szerint. Ezeket nem egyfajta műanyag alkotja, bármilyen típusú polimerrészecskékből állhatnak. Különböző forrásokból kerülnek be az ökoszisztémákba, lebomlásuk gyakran száz, vagy akár még több év alatt következhet be. Egyelőre a mikroműanyagok teljes ciklusa és környezeti mozgása nem ismert, kutatásuk a közelmúltban felgyorsult.



Példák a környezetterhelő mikroműanyagokra

Elsődleges, másodlagos

A mikroműanyagok eredet szerint két típusba tartozhatnak. Az elsődleges csoportba azokat a kisméretű műanyagokat sorolják, amelyeket pl. eleve szálasanyagként, illetve mikrogömbök formájában állítanak elő, vagy pelletként forgalmaznak. Egyik fő képviselőik a különböző ipari súrolószerek, amelyeket légfúvástechnikában (rozsda, festékréteg stb. eltávolítása) alkalmaznak. Felhasználásuk többszörös, mindaddig kifejtik tisztítóhatásukat, ameddig méretük és vágási képességük nem csökken kritikus határ alá. Hulladékuk veszélyességét fokozza, hogy nehézfémekkel is telítődhetnek. Másik szennyezőforrást az egyéb „mikrosúrolók” jelentik, pl. az arctisztítókban (bőrradír) régen őrölt mandula- és zabliszt volt a fő hatóanyag, ezeket váltották fel az alkalmas – szabadszemmel nem látható – mikroműanyagok.

A másodlagos csoportba az egyes műanyagtermékek, műanyagtörmelékek aprózódásából származó műanyagrészecskék tartoznak. Az idő múlásával a fizikai és biológiai lebontás is hozzájárul hozzá a kisebb méretű műanyag kialakulásához. Ebben meghatározó a napfénynek kitett műanyagtörmelék fotodegradációja, ami a törtedéléses belsőszerkezet-változással parányi részecskékhez vezet (a kisebb részekre történő darabolást fragmentációnak nevezik). Egyelőre az óceánokban 1,6 μm-es átmérővel rendelkező mikroműanyagokat találnak, de várható a további méretcsökkenés.

Mikroműanyagok a környezetben

Az Európai Unió tudományos szervezetei által 2019-ben közzétett tanulmánya szerint a mikroműanyagok a környezet minden részében jelen vannak, azonban szennyezésük ökológiai kockázata jelenleg még pontosan nem bizonyított. Ugyanakkor az már most megállapítható, ha a szennyezés az ismert ütemben folytatódik, úgy a kockázatok széles körben elterjednek pár évtized múlva.

A Washingtoni Egyetemen (a Washington állambeli Tacomában) egy nemzetközi kutatási workshop résztvevői kiemelten a tengeri (és részben az édesvízi) környezet problémájának tartották a mikroműanyagok jelenlétét, miután a tengeri szervezetekbe különböző módon bejutnak. A nagyobb műanyagtárgyak veszélye sem elhanyagolható, lenyelve (tápcsatornában lerakódás, elzáródás), légzőszervbe kerülve (fulladás) pusztulást okoznak. Egyes állatoknál a belegabalyodás is lehet végzetes.

Az állatokba bejutott mikroműanyagok 14 nap után ürülnek ki, egyébként 2 napos az emésztési periódus. A kopoltyús élőlényeknél sajnos

A Grönland és a Spitzbergák közötti tenger jégtábláinak hórétegéből vett minták literében 1,76 db mikroműanyag-részecskét találtak

nincs teljes ürülés, mert ide bekerülve raktározódnak. Az apró műanyagtól terhelt állatokat fogyasztó ragadozók közvetítésével egyre feljebb kerül a táplálékláncban a mikroműanyag.

A halakban, rákfélékben levő parányi műanyagrészecskék fogyasztással az emberi szervezetbe is bekerülnek. Egyes kutatások szerint a mikroműanyagszálak akár kémiai kapcsolatra is képesek pl. poliklórozott bifenilekkel (PCB, toxikus és valószínűsíthetően rákkeltő vegyület), a veszélyes nehézfémeket megkötik, amelyek így bejutnak az élő szervezetekbe is.

Egy átlagos emberbe évente legalább 50 ezer mikroműanyag-részecske kerül étkezéssel és belégzéssel. Többek között a tengeri-, és részben a kősóban is kimutatható ez a szennyezőanyag, főként polietilén-tereftalát (PET) formájában. A levegőben való megjelenésüket és terjedésüket az is bizonyítja, hogy a Sziklás-hegység esővizében is találtak mikroműanyagot, szálas mikroműanyagot. Más helyeken a hórétegben is megjelent ez a szennyező. A hóeséskor a pelyhek elfognak a levegőből részecskéket, pl. a Grönland és Spitzbergák közötti tengeren lévő jégtáblákról vett hómináták átlagosan 1,76 mikroműanyag-részecskét tartalmaznak literenként.

Szálak a ruhákban

A ruhákban, textilanyagokban használatos mesterséges szálak gyártásához a szilárd nagymolekulájú anyagot folyékony halmazállapotúvá kell alakítani. A hőre lágyuló műanyagok (pl. poliészter, polilaktid stb.) esetében ez olvasztással egyszerűen megoldható. Amelyik polimer nem olvasztható, azoknál az iparilag könnyebben elérhető, gazdaságosan alkalmazható oldószerrel (pl. poliakril-nitril esetében stb.) érhető el a folyékony állapot. Előfordul olyan, szálképzés céljára alkalmas természetes eredetű polimer (pl. cellulóz), amely nem termoplasz-tikus, ugyanakkor oldószere speciális és nagyon drága, így ipari méretekben ez nem jelent megfelelő megoldást. Ilyen esetben vagy átmeneti kémiai átalakítást végeznek (pl. a viszkózszál gyártáshoz a cellulóz-xangtogenát képzés), vagy véglegesen kémiailag átalakított származék (pl. a cellulóz ecetsavas észteresítésével kialakított cellulóz-triacetát) képezi a szálgyártás aránylag egyszerűbben oldható alapanyagát.

A szálképzőfejből kilépő, megszilárdult szálkötegekből összefogással kábelt képeznek, amelyben 2-3 ezer szál van. Már a szálelőállítás alatt is nyújtást végeznek, a szubmikroszkópos szerkezet rendezése, így a szál szilárdítása, illetve további finomítása céljából. Ezt követően mosás-öblítés, igény szerint fehérítés és aviválás (a szálak bevonása lágyító, hajlékonyságot javító és elektrosztatikus feltöltődést csökkentő segédanyaggal), majd szárítás következik.

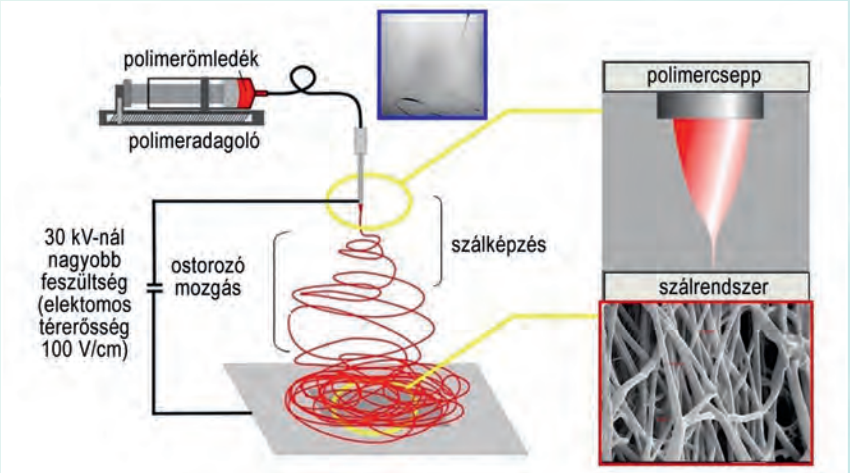
Az eddig említett normálszálak vastagsága 10^{-6} méter nagyságrendű (kb. 10-60 μm), de ezeken kívül gyártanak még vékonyabb szálas szálasanyagokat is.

Mikro- és nanotechnológia a textiliparban

A nagyfinomságú mikroszálak kialakítása többféle módon történhet.

A kétkomponensű mikroszál-előállító módszerek közös elve abban nyilvánul meg, hogy a szálképzőfej nyílásai a normál szálakhoz hasonlóan „durvábbak" lehetnek (így többek között az egyenletesség jobban biztosítható), majd a későbbiekben távolítják el a finomszálakat átmenetileg beágyazó, azokat körülvevő, már fölöslegessé vált másik összetevőt. Az úgynevezett „szigetek a tengerben" elnevezésű módszerrel előállított szálképződmény 90%-át kitevő leendő mikroszál-polimerek alkotják a szigeteket, ezeket pedig egy másik (később eltávolítandó) nagymolekulájú anyagba (pl. polivinil-acetát, polietilén stb.) ágyazzák. Az így megszilárdult kétkomponensű rendszerből a megfelelő textilgyártási fázisban szerves oldószerrel, lúgos hidrolízissel, illetve más eltávolító

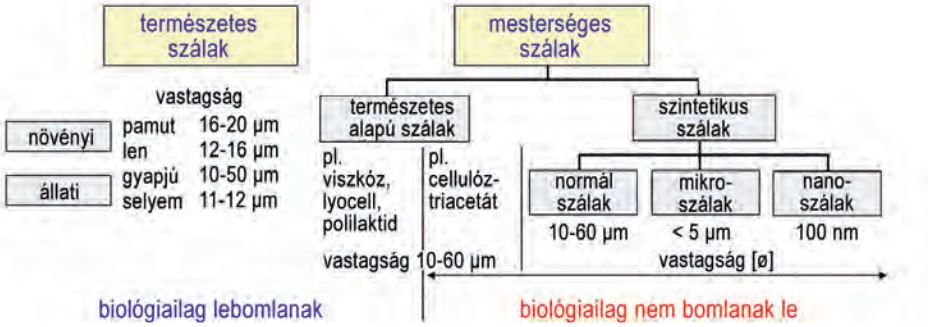
A nanoszál előállítása elektromos térben



anyaggal kiválasztják az említett kötőanyagtengert, így kialakulnak a rendkívül nagy finomságú és egyenletességű mikroszálak. A „napraforgó” módszernél (az átmeneti szál keresztmetszete a virágra hasonlít) sugárirányban foglalnak helyet a leendő mikroszálképződmények, körülöttük a később eltávolítható kötőanyag.

A nanoszál elnevezés a nano (10^{-9} m tartomány) molekuláris méreteire utal (összehasonlításul, a cellulózláncmolekula monomere mintegy 1 nm-es hosszúságú). A nanoszálak keresztirányú mérete esetenként kisebb a látható fény hullámhosszánál (így a nagy felbontóképességű fénymikroszkóppal nem elemezhetők).

A legelterjedtebb, elektromos térben megvalósuló szálgyártásnál először a folyékony (megömlesztett, feloldott) polimert körmozgást végző szálképzőtű nyílásán préselik át, majd töltéssel látják el. A fokozott feltöltődést követően egy földelt, 0,1 mm-es tűt közelítenek a folyékony polimer-csepphez, így megindul a folyadékáram. A töltéssel rendelkező polimersugár ostorozó mozgást végez, ennek megfelelően meghosszabbodik, elvékonyodik, közben megszilárdul. Nem minden polimer alkalmas elektromos szálképzésre, továbbá jelenleg alapvetően nanoszál csak vágottszál formájában állítható elő. Főként nemszőtt kelméket állítanak elő, amelyekben véletlenszerű a nanoszálak elhelyezkedése. A sűrűn, egyvonalban elhelyezett elektromos szálképzőfejek alkotják a nanoszálas nemszőtt kelmét előállító berendezést (nanospider).



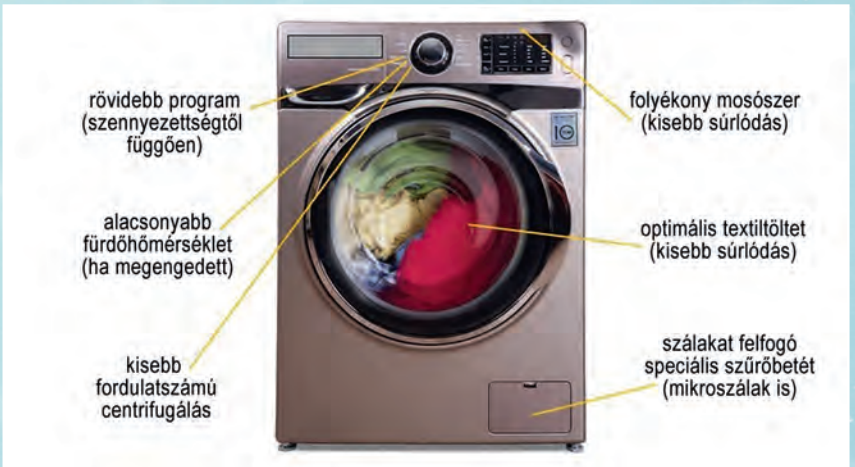
Különböző szálasanyagok vastagsága és környezeti hatásuk

A nanotechnológia textilszakmai hasznosítása elsősorban a szálak vastagságának radikális csökkenésével elérhető különleges tulajdonságoknak köszönhető. Többek között a kórokozók elleni védelemre is hatékonyan használhatók a nanokelmékből készült kendők (pl. a madárinfluenza fertőzésre képes víruselemei tökéletesen felfoghatók egy ilyen anyagú védővel).

Mint látható, az ilyen szálak könnyűszerrel lehetnek a mikroműanyagok forrásai, hiszen csak egyetlen törés, szakadás kell, és máris olyan részecskét kapunk, mely megfelel a mikro-műnyagok definíciójának.

A textíliákból készült konfekcionált termékek (ruházat, lakástextil stb.) mosása során nagyszámú szál kerül a mosófürdőbe, centrifugált vízbe (pl. 6 kg-os töltet esetén 700 ezer szál válik le). Ezt a szálak fonalsodratból való kiszabadulása, használati- és mosásmechanikai töredezése, természetes elhasználódásból eredő kihullása idézi elő. Szálas mikroműanyagot (beleértve a mikro- és nanoszálakat is) főként a poliészter (a legnagyobb mennyiségben termelt mesterséges, szintetikus szálasanyag), a különböző poliamidok (alifás- és aromás poliamid), poliakril-nitril koopolimerizátumok, elasztán képez.

Szálas mikroműanyag-szennyezés csökkentése a háztartási mosásnál



Hogyan mossunk?

Van néhány módszer, amivel csökkenthető a szálas mikroműanyagok leszakadása. Célszerű a szintetikus szálasanyagokból készült ruhaipari termékek rövidebb programmal történő gépi mosása, és alacsonyabb fordulatszámon végrehajtott centrifugálása. Az optimális mosógéptöltet kihasználásával kisebb a textiltermékek közötti súrlódás, így kevésbé fognak leszakadni a szálak. A folyékony mosószer kisebb súrlódással veszi igénybe a ruhákat, továbbá a mosógél, vagy a tökéletesen feloldott mosószóda kedvezőbb körülményeket biztosít, mint a por alakú mosószer. Az alacsonyabb hőmérsékleten végzett mosást is javasolják, de természetesen a kezelési jelképsor teknő/kád piktogramjában szereplő számadat (°C) az irányadó, mert a melegebb vízben több szál szakadhat le. Több fejlesztés is folyik a mosógépből távozó vizet hatékonyan szűrő betétek alkalmazására, hogy a szálas-mikroműanyagok már a háztartásokban leválasztásra kerüljenek.

Más típusú, „megelőző” megoldást jelenthet az egyes műanyagok lehetőség szerinti újrahasznosítása, hiszen ez valamennyire csökkentheti a mikroműanyagok felhalmozódását a környezetben.

Kutasi Csaba

INTERJÚ ZAJZON NORBERTTEL

TOVÁBB MERÜLNEK A BÚVÁRROBOTOK

a hét kutatója

Nemrég számoltunk be a UNEXMIN programról, melyben 12 európai intézet uniós támogatással olyan autonóm robotok tervezését és fejlesztését végzi, melyek vízzel elárasztott **bányákat térképeznek fel az újratermelés lehetőségének felderítése céljából (ÉT 2019/29). Október végén fejeződött be a projekt, de már a következő három évre is elnyerték a** támogatást, így a búvárrobotok tovább merülhetnek a kutatómunkában. A projekt irányítását a Miskolci Egyetem végzi. **Zajzon Norbert geológus tanszékvezetővel, a nemzetközi program koordinátorával a magyar részvételről, az eddigi eredményekről és a következő évek terveiről beszélgettünk.**

FOTÓ: FAZEKAS ÁGOTA

– Egy furcsának tűnő kérdéssel kezdem: van kapcsolat a drágakövek és a búvárrobotok között?

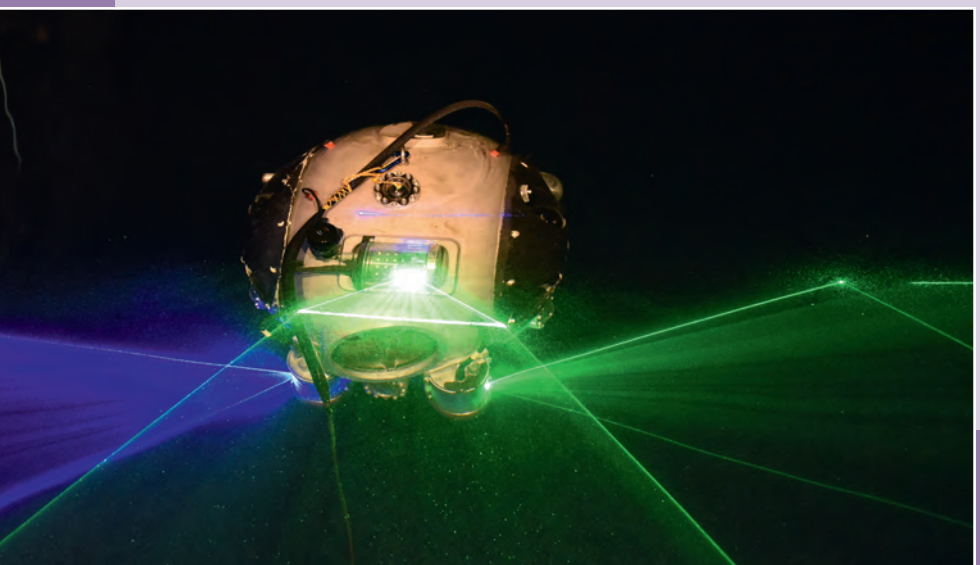
– Közvetlenül nincs, de lehet találni, ha nagyon szeretnénk. Az ásványgyűjteményem első darabja egy ametiszt volt, amit 3 éves koromban a Duna hordalékból szedtem össze. Az ásványok, kövek, és ezeken keresztül a geológia iránti érdeklődés tehát elég régóta megvan. Hatéves koromtól veszek részt a miskolci ásványbörzén és jó ideje én is szoktam az ingyenes drágakő-meghatározást végezni. A drágakőhatározói tanfolyam egyébként is nagyon jó kiegészítője volt az egyetemi tanulmányaimnak, ugyanis alapesetben megkarcoljuk azt az ásványt, aminek az összetételét meg akarjuk ismerni. Ennek persze a drágakövek tulajdonosai aligha örülnének, de sok esetben nem is férünk a kőhöz, ezért távolról kell vizsgálni, úgy, ahogy a robot az elárasztott bányák falán lévő ásványokat azonosítja.

– Honnan jött a bányarobotok ötlete, és miért éppen a Miskolci Egyetem lett a program központja?

– Bodó Balázstól származik az ötlet, aki közel 20 éve végzett nálunk, majd saját céget alapított kutatás-fejlesztés irányvonalon, számos programban dolgoztunk együtt. A Miskolci Egyetem mint háttérintézmény adott volt. Egy ilyen nagy nemzetközi projekt koordinálása mindig nagyon hálátlan feladat, de a Miskolci Egyetem, bizonyította, hogy ebben is jó. A UNEXMIN programot az Európai Unió Horizont 2020 támogatta, 2016 februárjától és 2019 októberéig tart. Hét országból 12 partner dolgozott együtt. A sikert az is jelzi, hogy a folytatásra is megnyertük a támogatást. A UNEXUP program 2020 január 1-jétől 2022 december 31-ig tart. Az Európai Innovációs és Technológiai Intézet Raw Materials pályázatát nyertük el, ami nagyjából 3 millió eurót jelent.

– Önök főként a robot geotudományos műszereinek kidolgozásában vettek részt.

– Három prototípus elkészítéséről szólt a pályázat, ezek egyenként 111-112 kilós, 60 cm átmérőjű fémgömbök,



vagyis 111-112 literbe kell beleférnie az összes műszernek. Az én fő területem az analitika, a műszeres ásványtan. Mivel barlangi búvárkodom és dolgoztam vízalatti ásatásokon is, nem volt ismeretlen számomra, milyen környezet vár a robotokra. Mi a Miskolci Egyetemen olyan eszközöket fejlesztettünk, amikkel geofizikát, ásványtant, vízkémiát lehet vizsgálni. Vannak köztük pH-mérők, különféle sugárzásmérők, szonárok, mágneses térerősségmérő stb. Ezek a robotokba elosztva kerülnek beépítésre, így adva lehetőséget kiválasztani, hogy egy adott feladat elvégzésére a három robot közül melyik a legalkalmasabb.

– Kiemelne egyet, amit az Egyetemen valósítottak meg és nagyon fontosnak tart?

– Az egyik legbonyolultabb berendezésről, a multispektrális kameráról beszélnék. Ez egy nagyon unikális műszer, ezzel foglalkoztunk a legtöbbet, mert ezzel lehet a legtöbb információt kapni az ásványokról. Persze az lenne a legegyszerűbb, ha mintát vehetnék a falból vagy legalább rálőhetnék lézerrel, de a robot vezérlése ilyen terekben ma még nagy kihívás robotikai oldalról is. A robotikusok – érthető okokból – szeretnék minél távolabb tartani a faltól a robotot, a geológusok viszont azt szeretnék, minél közelebb lenne, hogy minél kisebb legyen a víz elnyelő hatása. Az első generációs robotok azonban nem érhetnek a falhoz, ezért maradtunk a „távoli" optikai méréseknél. Ez azért is izgalmas megoldás, mert ilyen különleges környezetben ritkán szoktak spektroszkópiát végezni.

Az elv, hogy monokróm fénnyel világítjuk meg a mintát és hagyományos kamerával detektáljuk a képet. Egyszerre méri le az egész falfelületet és úgy rakja össze minden egyes pont spektrumát, hogy különböző hullámhosszú fényeket villantok fel és veszek fel 14 szürkeárnyalatos képet. Ezekből összerakható a látható tartományban az adott ásvány spektruma. A robot 1 TB-nyi adatot is képes előállítani egy óra alatt, amit fel kell tudni dolgozni.

– Ezek szerint az érc mellett az adatbányászat is nagy kihívás.

– Ez azért érdekes, mert 2-3 tized másodperc alatt 14 hullámhosszon lemérek egy akár egy négyzetméteres falatfelületet 1 mm felbontással, az 1000x1000 mm és hirtelenjében 1 millió spektrumom lesz, amit kevesebb, mint fél másodperc alatt gyártottam le. Ha egy egy km-es bányafal mentén mérem le azt az 1 m-es sávot, akkor egymilliárd spektrumom lesz. De azt az egymilliárd spektrumot fel is kell dolgozni, hogy ez már nem megy manuálisan, ekkor már előkerülnek a neurális hálók és tanítható rendszerek és egy gép intelligencia végzi a spektrum kiértékelését. Ilyen van a robotban.

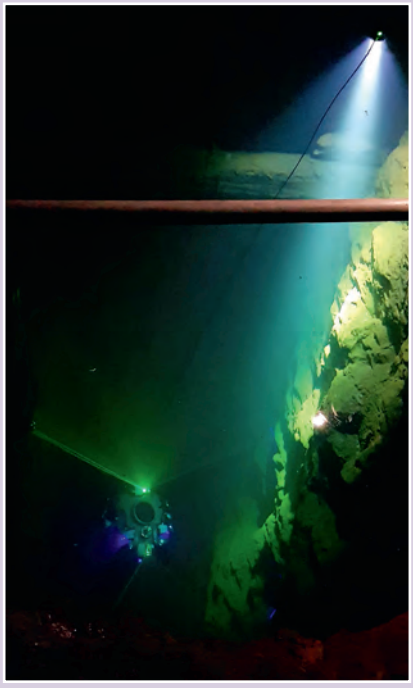
Az, hogy milyen ásvány van a falon, a robot visszatérését nem befolyásolja. Van benne egy 4 TB-os SSD drive adattárolása, rögzítésre. Egy dolog a teljes adatmennyiség rögzítése a navigációs adatokkal együtt, de ennek a töredékét a helyszínen fel is kell tudni dolgozni, mert a robot saját magának állítja össze a térképet, hogy hol van a térben és befér-e az előtte lévő járatba, tud-e balra kanyarodni stb.

– Most még kábelen keresztül irányítják a robotokat?

– Igen, most kábelen keresztül vezéreljük, de már teszteltünk autonóm merüléseket. Ha a következő néhány évben lesz 30-40 olyan autonóm merülés kábellel, amikor látjuk, hogy nem szükséges beavatkozni, akkor lehet azzal foglalkozni, hogy teljesen levegyük róla a kábelt. Ez még két évet vehet igénybe.

– Milyen fejlesztéseket terveznek a következő három évre?

– Ha röviden kell összegeznem, hogy az az első három évben mi volt a legkomolyabb megvalósítandó dolog, akkor az három működő prototípus robot és egy spin off cég, amit a partnerek közösen alapítanak a technológia továbbvitelére, továbbfejlesztésére, piaci használatára. Ez a cég tavaly



decemberben megalakult budapesti székhellyel, ez viszi az új pályázatot és piacközelbe a terméket. A cél az, hogy egy sokkal piacorientáltabb és megbízhatóbb technológiára alakítsuk át a most meglévőt, valamint bővítsük a robot(ok) kapacitásait, lehetőségeit.

Tovább kell fejleszteni a robotot megfelelő műszerekkel, ezért is fontos a modularitás, és hogy az adott feladatra tudom szabni. Nagyobb mélységek elérésére is képessé szeretnénk tenni. A jelenlegi eszközök 500 méterre és 50 bar nyomásra vannak tervezve. 20% plusz tűréssel dolgoztunk, tehát 60 barig teszteltünk mindent. A következő robotot 1 – 1,5 km mélységig tervezzük. Például a recski bányánál 1 km-es mélységgel lehet számolni. Az körülbelül 100 bar. 10 méterenként növekszik 1 barral. Most 5 óráig bírják az akkumulátorok.

Tanulmányozzuk azokat a funkciókat, amelyek alapján képes lehet meghibásodott robotok mentésére. Olyan szempontból is próbáljuk fejleszteni, hogy redundáns rendszerek legyenek benne. Nagyon fontos irányvonal az is, hogy hány ember kell ennek az üzemeltetéséhez. Most még 5-7 főre van szükség ahhoz, hogy terepen üzemeltetni lehessen, ezt 2-3-ra szeretnénk csökkenteni. De talán a legnagyobb igény arra van mindenki részéről, hogy mintát tudjon hozni.

Trupka Zoltán

KARÁCSONYI MEMENTÓ

Hiába figyelmeztették időben a hatóságokat a közelgő veszedelemre – mire megkapták a szükséges engedélyeket a fogságban történő szaporításra, már csak egyetlen példány maradt életben. Kapkodva húzták fel a denevérhálót, 30 ultrahangdetektorral rögzítették a sziget éjszakai neszeit, hátha sikerül befogniuk, de a faj megmentéséért folytatott minden küzdelmük kudarcot vallott. 2009. augusztus 26-án végül az utolsó egyed is elnémult, így a karácsony-szigeti törpedenevér azon ritka fajok egyike lett, melynek napra pontosan ismerjük a kihalását.

A karácsony-szigeti törpedenevér (*Pipistrellus murrayi*) alig néhány évtizede még gyakori fajnak számított az ausztrál fennhatóság alá tartozó szigeten. A nőstények mintegy ötven egyedből álló kolóniákat alkotva nevelték kölykeiket az ottani zárt lombkoronájú erdő fáinak üregeiben, miközben a hímek egyedül, remeteként múlatták pihenőidejüket. A felnőtt egyedek egyetlen éjszaka alatt akár saját testtömegükkel megegyező mennyiségű repülő hangyát, éjjeli lepkét vagy más rovart is képesek voltak elfogyasztani, melyeket a hazai denevérekhez hasonlóan az emberi fül számára érzékelhetetlen, magas frekvenciájú ultrahangok segítségével találtak meg. Ám míg hazánkban 28 denevérfaj táplálkozáshoz és egyedek közti kommunikációhoz használt hangja zengi be a tájakat, addig a Karácsony-szigeten csupán egyetlen faj tájékozódott így, ez a törpedenevér. Az ottani szakembereknek tehát jóval könnyebb dolguk volt, amikor az ultrahang-detektorok által rögzített jelek alapján mérték fel a faj előfordulását, azokat ugyanis nem keverhették össze egyetlen másik faj által kibocsátott hanggal sem.

Hibernáló kis patkósdenevér
(FOTÓ: POTYÓ IMRE)

Az így rögzített részletes adatsorok alapján a faj sorsa az 1980-as években vett hirtelen fordulatot, az egyedszám csökkenése pedig nagyjából két évtized alatt olyan mértékűvé vált, hogy *Lindy Lumsden* és kollégái a természetvédelmi intézkedések ellenére 2009 januárjában már csak négy szoptató nőstényt találtak a sziget nyugati részén. Hiába kongatták azonban a vészharangokat, a fogságban történő tenyésztéssel kapcsolatos engedélyeket azonnali cselekvés helyett csak hosszú tanácskozások sorozata után, 2009 júliusában kapták meg az ausztrál hatóságoktól. Az ezt követő idegtépő négy hét alatt a kutatók minden innovatív eszközt bevetettek, hogy az életben maradt apró egyedek nyomaira bukkanjanak, a karácsony-szigeti törpedenevér hangját augusztus elmúltával már soha nem rögzítették többé.

Bár mindennek már több mint tíz éve, a kihalást előidéző folyamatokkal kapcsolatban máig sok a nyitott kérdés. Egyes elképzelések szerint az egyik jelentős faktor az 1890-es években kezdődő foszfátbányászat folyamatos térnyerése lehetett, melynek következtében a természetes esőerdei növényzet körülbelül negyede tűnt el a szigetről. A felhagyott, kopár bányaudvarokat aztán invazív fajok vették birtokba, így a törpedenevér által kedvelt rothadó, üreges fatörzsekből egyre kevesebbet lehetett találni a területen.

Az élőhelyvesztés mellett azonban más veszélyek is leselkedtek az apró bőregerekre: a behurcolt házi macskák és házi patkányok támadásai mellett például rengeteg problémát jelentett számukra a sárga színű és különösen agresszív „őrült hangyák” (*Anoplepis gracilipes*) szuperkolóniáinak jelenléte, melyek első úttörői 1915 és 1934 közt egy teherhajó rakományával jutottak el a szigetre. A kiszemelt gerinctelen áldozatokra hangyasavat spriccelő hangyák térnyerése miatt ugyanis egyfelől csökkent a törpedenevér által fogyasztott rovarok mennyisége, sőt az őrült hangyák sok esetben akár közvetlenül is zavarhatták a pihenő kolóniát. Bármelyik igaz is ezek közül, a karácsony-szigeti éjszakák többé már biztosan nem lesznek ugyanolyanok.

Farkas Alexandra

PAPÍRSZÖRNYEK A VILÁG PEREMÉN

A világ távoli és ismeretlen részei nemcsak izgalmas, de félelmetes meglepetéseket is tartogathattak, **amelyek közül a világtengerek mélyén élő szörnyűséges élőlények tűnnek fel leggyakrabban a régi térképeken.** A mai olvasó számára már csak furcsa – vagy egyenesen nevetséges – kreatúrák nem csupán **a korabeli rajzolók fantáziaszüleményei voltak, amelyekkel az üres vízfelületeket kitöltötték. Rajzaikkal a térképészek – azon túl, hogy a bestiák alakjában létezőnek gondolt élőlényeket ábrázoltak – valódi ismereteket is közvetítettek, miközben a keresztény szimbolikán keresztül vallási tartalmakra is utaltak.**

A legrégebbi, még a mitológiai ősidőkben gyökeredző világmagyarázatok szerint a szárazföldet körös-körül víz övezi. A világóceán mérete fokozatosan növekedett az eltelt idők során. A görögök *Ókeánosz* folyójából lassanként egy hatalmas, összefüggő víztömeg nőtt ki. A régi időkben, amikor az ismert világ sokkal kisebb volt, a hajósok csak néha-néha merészkedtek az óceánok nyílt vizeire. A babonás tengerészek számára félelmetes élmény volt, ha olykor látni is véltek egy-egy tengeri szörnyeteget. A nemritkán alaposan kiszínezett élménybeszámolók vagy a tudományos igényű elbeszélések alapján a régi világtérképeken is találkozunk ezek ábrázolásaival.

A kora középkorból mutatóba fennmaradt világtérképek kis méretű, diagramszerű ábrázolások. A világ alapszerkezetét a keresztény vallás kereteibe illesztő egyházatyák a késő antik, római műveltséget közvetítették. Keresztény

Isidordorus diagrammtérképe

Beatus világtérképe

enciklopédiájában, az *Etymologiarum*ban a földrajzi ismereteket továbbadó *sevillai Szent Izidor* (körülbelül 560–630) főként *Plinius, Martianus Capella, Orosius* és *Solinus* műveiből szemezgetett. Az Izidor-féle, keletre tájolt, kör alakú diagramtérképek csaknem ezer évig, egészen a XV. század végéig népszerűek maradtak. Néhány nagyobb és részletesebb ábrázoláson azonban megjelennek a tengeri lényeket jelképező halak. Hasonlóan, nagy méretű halak úszkálnak *liebanai Beatusnak* (körülbelül 730–800) az *Apokalipszis* kommentárjaihoz mellékelt, ovális világtérképe peremén.

Érdekes módon, még a sokkalta méretesebb, középkori mappákon sem találunk tengeri szörnyeket. A három és fél méteres átmérőjű, *ebstorfi világtérképen* (1290 körül) az Európán túli szárazföld gazdag a különleges élőlényekben: az oroszlán, tigris, párduc mellett megjelenik a főnix és a sárkány. Afrika déli részén, azaz a térkép jobb oldalán különleges emberfajták gyűjteményét láthatjuk, ahol az egyszerű emberevőktől a kígyószerű lényekig sorakoznak a fantasztikus élőlények. A déli égtájakon, az antik földrajzi tanítás szerint a nedves és forró övezetben tenyésznek ezek az ellenszenves és veszélyes lények. Csak a hatalmas keréktérkép felső szegélyén, a *Paradicsom* ábrázolása mellett látunk néhány tengeri lényt, amelyek közül különösen érdekes a Keleti-óceán (*Eous*) névtelen szigetén egy szarvasra támadó (?), kígyószerűen tekergő nagy méretű halféleség.

Plinius természettörténeti gyűjteménye a forrása a már a nyomtatott térképek korában megjelent világtérképek

Az ebstorfi mappa mundi

szegélyén látható emberszerű kreatúráknak. *Hartmann Schedel* világkrónikájában 1493-ban, Nürnbergben a világtérkép szegélyén a távoli tájak népeiről szóló tudósítások torzképei tükröződnek.

A XV. század első felében készült a *Borgia-térkép*, amelynek eredetéről csak annyit tudunk, hogy 1794-ben Portugáliában vásárolta Stefano Borgia bíborosa. Az ötvösmunka hatvan centiméter átmérőjű korongjának felszínébe világtérképet, benne számos legendás lényt vésték. Az ábrázolás különlegessége, hogy a középkori világtérképektől eltérően ez nem keleti, hanem *déli tájolású*. Afrika déli része így a korong felső szegélye. Az ókori klímazónákról szóló tanítás szerint itt nem csak sárkányokat, de furcsa, emberszerű kreatúrákat is találunk a fekete kontinens peremén, az ismeretlen déli területeken.

Afrika legendás lényei a Borgia-térképen

Az óceánok titokzatos mélyén

Az európai hajósok csak a középkor végére merészkedtek ki a Földközi-tenger viszonylag védettebb vizeiről a szinte végtelennek tetsző óceánra. A XV. században készült térképeken jól követhető, amint a felfedezők és a nyomukban járó kereskedők, katonák a világóceán egyre távolabbi szegleteibe jutottak el. Nem véletlen, hogy az ismeretlen vizek kartográfiai ábrázolásain ebben az időben tűnnek fel először a tengeri szörnyek.

Már a Borgia-térképen is nagyjából húsz, különböző típusú hajó szeli a külső óceán habjait. Ezek azonban még észak-európai kereskedelmi vitorlásokra vagy gályákra hasonlítanak. A velencei *Andrea Bianco* 1436 körül készült világtérképén a déli, ismeretlen óceán öblében szirén és két repülő sárkány képét örökítette meg. A nehezen olvasható felirat szerint a víz alatt fészkelnek ezek a szörnyek. Kissé odébb Júdás ül egy szigeten a Pokolba vezető, víz alatti üreg szájánál. Meglepő, hogy Bianco a barlangot a világ déli végére helyezi, mert mások szerint ez éppen a földi Paradicsom helye. Ám a milánói *Szent Ambrosius* szerint is a déli tengerekben, az óceánok mélyén akkora cetek élnek, mint egy hegy – bár az egyházatya azt nem mondja meg, pontosan hol.

A barlang a középkorban népszerű, Szent Brendán-történethez fűződik. A hatodik században az ír Brendán apát hajóval indult az Atlanti-óceánra, hogy az Édenkertet megtalálja. Kilencévi távollét után tért csak vissza, és hihetetlen kalandjait a valószínűleg csak a XI. században összeállított mű, a *Navigatio Sancti Brendani Abbatis* meséli el. Itt szerepel egy sziget is, amelyen az utazók kikötnek és tüzet raknak, mire a sziget rázkódni kezd és kiderül, hogy az nem más, mint egy hatalmas cethal háta...

A kozmográfusok és a tengerészek

Az 1454-ben rajzolt *genovai világtérkép* különleges, mandulaszerű alakja mellett azért is figyelemre méltó, mert legalább két térképészeti hagyományt próbál egyesíteni a különleges alakú és tartalmú ábrázolásban.

Andrea Bianco világtérképének (1436) rekonstrukciója, részlet

A felfedezőutak nyomán kirajzolódó világkép és az ókori geográfiai szerzők tanításai azonban nemegyszer egymásnak ellentmondók voltak. A térkép egyik érdekessége, hogy Afrikát – az alexandriai *Ptolemaiosz* világtérképétől eltérően – körülhajózható szárazföldnek mutatja. Az ismeretlen szerkesztő még egy magyarázó feliratot is elhelyezett, amelyben a római szerző, *Pomponius Mela* könyvének állítására hivatkozik, hogy Indiából többen áthajóztak Hispániába. A véleménykülönbség ellenére maga a térkép északra tájolt, ami abban a korban szokatlan irányultság és a ptolemaioszi földrajzi hagyomány elfogadása.

Az ábrázolás modern tartalma és stílusa azt is bizonyítja, hogy sok ismeret a középkori tengeri térképekről származik. A *portolán* térképek elsősorban a hajózást segítő, különleges ábrázolások voltak, amelyeken a szárazföldek belsejét gyakran üresen is hagyták. A *genovai térkép* három térképszerkesztési hagyományt – a kozmográfusok, az egyházatyák és a tengerészek térképeinek tartalmát – vegyítette, legalábbis erre vall a kissé rejtélyes felirata: „*Hec est vera cosmographorum cum marino accordata de[scri]cio quorundam frivolis narracionibus reiectis 1457*". Eszerint ez a világ igaz leírása az ókori Marinus – vagy a XIII. századi Marino Sanudo vagy esetleg a tengeri térképek? – szerint, elhagyva a kozmográfusok frivol, azaz értéktelen vagy netán illemet sértő elbeszéléseit.

Ehhez képest az ismeretlen Indiai-óceánban négy, igencsak különleges tengeri lényt ábrázol a rajzoló. Láthatunk itt tengeri disznót, meglehetősen frivol sellőt, emberi arcú fűrészhalat piros taréjjal a fején és végül egy ördögfejű, szárnyas halféleséget. A magyarázat szerint ez a szárnyas ördög a vízből kiugorva elragadta a parton legelésző tehenet, amiért befogták, megkötözték és Velencében kiállították. A XV. század első felében több itáliai szerző is írt hasonló tengeri lényről. A forrás valószínűleg a görög meseköltő, a latinul *Aesopus*nak nevezett szerző. Állatmeséit jól ismerték a középkorban és a XV. században már önálló regényként, illusztrálva is terjesztették. Az ismeretlen térképész, esetleg maga Toscanelli, kritikus hangvételű megjegyzései ellenére a szárazföldeket

Secunda etas mundi
·IAPHET·
Europa
Affrica
Asya
Ethiopia
Barbaria
Libya
Arabia
Mare Rubrum
Mare Caspium
Mare Mediterraneum
Mare Occeanum
Mare Indicum
Mare Rubrum
Mare Caspium
Mare Occeanum
Mare Indicum
Mare Mediterraneum
Mare Occeanum
Mare Indicum
Mare Rubrum
Mare Caspium

A mandula alakú genovai világtérkép

is fantáziadús élőlényekkel népesítette be: Ázsiában egy óriás griffmadár, míg Etiópiában sárkányok borzolták a térképolvasók kedélyét.

Észak tengeri herkentyűi

A XVI. század első évtizedeiben a nagy földrajzi felfedezések első szakasza lezárult Magellán hajóútjával, a Föld körülhajózásával. Az ismert világ szédületes módon kitágult, de még évszázadok kutatásai kellettek ahhoz, hogy az új világok partvonalait megismerjék Európában. A félelmetes mélységekben élő titokzatos tengeri lények ábrázolásai ekkoriban kerültek rá a nyomtatott térképekre.

Olaus Magnus (1490–1557), az utolsó svéd katolikus püspök 1524-ben diplomáciai küldetések miatt hagyta el hazáját. Azonban a reformáció terjedése miatt már nem térhetett vissza, így 1537-től Rómában, a pápai udvarban működött. Ekkor írta meg leghíresebb művét, az északi népek történetét *Historia de Gentibus Septentrionalibus* címmel, amely 1555-ben jelent meg nyomtatásban.

A nagy összefoglalás előzménye volt az 1539-ben kiadott könyvecske, amelynek címe magyarul: *Tengeri térkép és leírás az északi földekről és csodáikról*. A címben említett *Carta marina* talán még a magyarázó szövegnél is nagyobb figyelmet kelthetett. Ezen ugyanis látható volt a zord észak, a fagyott tenger és a vad áramlások – no meg az elképesztő tengeri szörnyetegek. A hideg teleken a déli humanisták a sorokat olvasgatva vagy a képeket nézve kedvükre borzonghattak.

A reneszánsz ábrázolásmódnak megfelelően, a térképbe helyezett magyarázó rajzok különösen érdekessé teszik az Északi-tenger bemutatását. Izland és a norvég partok között ugyanis a tenger szinte hemzseg a vízi szörnyektől. Láthatunk itt hajót megtámadó óriás bálnákat, víz alá a hajót lerántó vízikígyót, agyaras cetet és vízidisznót. Az angol hajó egy nagy cet oldalában horgonyzik, miközben a tengerészek a szörnyeteg hátán

A Carta Marina (1539)

főznek. Szent Brendán története ezer év múltán is része az európai művelődésnek.

A nyomtatott világkrónikák utódaként, a későbbi enciklopédiák elődjeként jelent meg *Sebastian Münster* nagy világleírása, a *Kozmográfia* (Bázel, 1552). A könyv népszerűségét a sokszáz fametszetes illusztráció emelte magasra. A szerző ismerte Olaus Magnus nagy térképét, mert saját művébe átvette, egy önálló lapon mutatta be a tengeri szörnyek panoptikumát. A bázeli humanista azonban ezeket a lényeket a saját Skandináviatérképén már nem ábrázolta – talán túlságosan frivolnak találta azokat...

Nem minden térképszerkesztő gondolkodott azonban így: az első modern atlaszt kiadó *Abraham Ortelius* kiadásában megjelent, rézmetszetes Izland-térképen ugyanis visszaköszönnek a *Carta marina* csodalényei. Az előképhez képest azonban sokkal békésebb környezetben látjuk mindegyiket, már nem támadók, nem fenyegetnek, hanem kedélyesen pózolnak az egykori és mai térképolvasónak.

Az északi tenger szörnyei Münster Kozmográfiájában (1552)

Biblia és bestiárium

Olaus Magnus térképe és könyveinek fantasztikus leírásai nem az egyedüli forrásai a világtenger északi vagy déli vizeiben lakozó, horrorisztikus élőlényeknek. A középkorban csinos kis gyűjtemények készültek a furcsa és félelmetes lényekről. Azonban ezek is korábbi forrásokra, mindenekelőtt egy második századi alexandriai gyűjteményre támaszkodtak. A *Physiologus* mintegy negyven, főként észak-afrikai állat jellemzőit írta le a keresztény erkölcsi tanítás szempontjából. Ennek latin fordítása azután átkerül *sevillai Izidor* enciklopédikus művébe, amelynek tizenkettedik részében az isteni teremtmények igazi természetéről és elnevezésének eredetéről értekezik. A XII. századra az európai állatfajokkal kiegészített gyűjtemények népszerű katalógusokká váltak (*Bestiarum vocabolum*).

A kereszténységben a különleges és félelmetes lények elsősorban az *Apokalipszis* leírásával kapcsolatosan közismertek voltak. *Albrecht Dürer* 1497–98 táján képsorozatban mutatta be János Jelenéseit. Az egyik metszeten a hétfejű, tengerből kiemelkedő szörnyeteg maga a Gonosz. Ezt a tartalmat kell észrevennünk, amikor a XVI. századi itáliai térképeken – meglepő módon – a Földközi-tenger keleti medencéjében látjuk viszont a tengeri szörnyetegeket. Hogyan kerültek ezek a világ pereméről a Mediterráneumba?

A válasz az előbbiek ismeretében a Török Birodalom tengeri terjeszkedésében keresendő. Az Égei-tengerben található szigetek egyre kevésbé voltak velencei fennhatóságú vizek, a „hitetlen" törökök sorban foglalták el a keresztény szigeteket. A velencei kozmográfusok, Gastaldi vagy *Forlani* térképein a keresztények ellenségeit jelképezve tűnnek fel a tengeri szörnyek. A győztes lepantói csata után *Tommaso Porcacchi* különleges gyűjteményt, *sziget-atlaszt* vagy *isolariót* adott közre 1572-ben. A legfontosabb szigeteket – mint Ciprust vagy Rodoszt – ilyen kreatúrák övezik, jelezve: a veszély nem múlt el.

A Földközi-tengeren feltűnő szörnyek azonban késői megnyilvánulásai a középkori, képes térképészetnek. Miközben a modern kor térképei egyre inkább a tudományok realitásai felé fordulnak, a szörnyek helyét a térképeken átveszik a világóceánt bejáró és a Földet meghódító hajók, a világi hatalom szimbólumai.

Török Zsolt Győző

Abraham Ortelius Izland-térképe (~1590)

TÉR–MOZGÁS–JÁTÉK

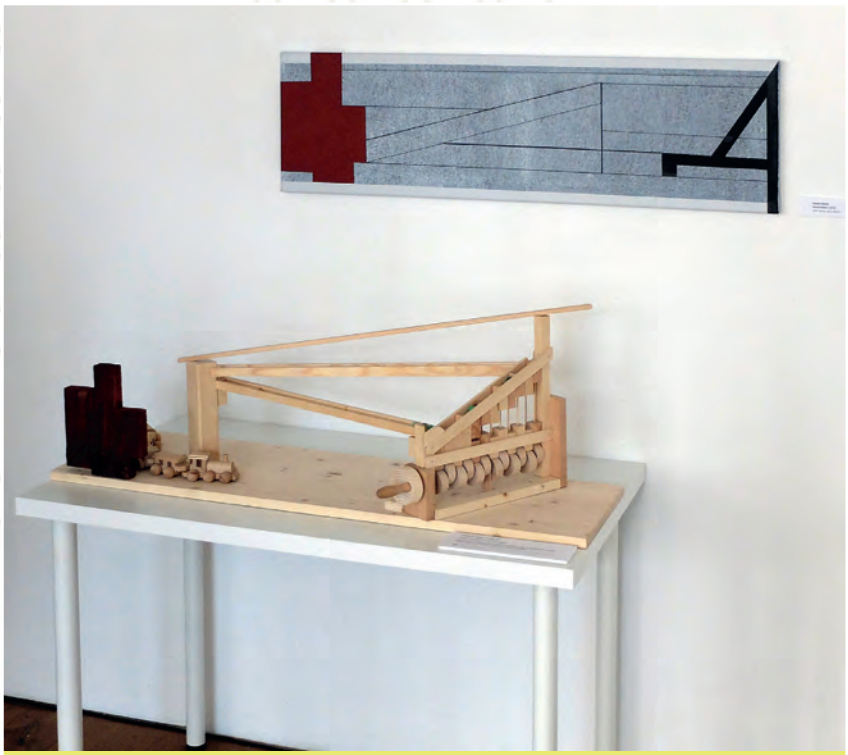
A fenti címmel volt látható a közelmúltban Magyarországon úttörő tematikájú múzeumpedagógiai kiállítás a Deák 17 – Gyermek és Ifjúsági Művészeti Galériában Konok Tamás festményeiből és Vásárhelyi Tamás tárgyaiból. Ennek kapcsán beszélgettünk Vásárhelyi Tamással.

– Hogyan kezdődött, honnan jött a gondolat, hogy képekhez készítsen „játékokat", amik akár egy biológia- vagy fizikaszertárba is bekerülhetnének szemléltető eszközként?

– Ezek a dolgok szép lassan alakultak ki. A természettudományos ismeretterjesztéssel kezdődött. Én biológus vagyok, a Természettudományi Múzeumban egy rovargyűjtemény kutatója voltam, és amikor az első szemléltetőeszközöket csináltam, élőlényeknek a működését kellett bemutatni kiállításokon. Tehát nekem múzeumi kiállítási körülmények között, tiszta dolgokkal kellett dolgoznom. Most már eljutottam oda, hogy például a víz tetején szaladgáló molnárpoloskákat bemutató vitrinünk mellett újra és újra előfordul, hogy akár gyerekeknek, akár felnőtteknek kell ott magyarázni valamit, viszek magammal egy pohárnyi vizet és néhány gemkapcsot és azt kérem tőlük, hogy próbálják meg rárakni a gemkapcsot a víz felületére. Amikor az sikerül, akkor a víznél nagyobb fajsúlyú fémtárgy alatt pontosan úgy hajlik be a vízfelület, ahogy ezeknek az állatoknak a lába alatt, amit mindenki ismer, mint látványt, legalább fényképről. És egy pillanat alatt mindenki megérti és bólogat, és ez az aha-élmény, ami így nagyon könnyen elérhető, érdekessé teszi a holt tárgyakat is.

Amikor születtek a gyerekeim, akkor mindenféle játékokat faragtam nekik fából, például madzagon húzogatható, szelvényezettnek tűnő játékot, amit vonatállatnak hívtuk, és ahogy gurult előre, a szája fel-le mozgott. Az 1980-as években a Móra Kiadónál jelentek meg illusztrált gyerekkönyveim, részben rovarokról, részben scanning elektronmikroszkópos felvételekkel a minket körülvevő parányi világról. Az ezeket illusztráló festőnek, Csibi Mihálynak készített a Móra Kiadó egy kiállítást, és azt kérték, hogy általános iskolásoknak tartsak tárlatvezetéseket. Azt gondoltam, hogy rettentő unalmas lehet nekik ezt ott nézegetni, úgyhogy elkezdtem csinálni olyan eszközöket, amik a rovartestnek a működését valahogyan magyarázzák. Hogy a legegyszerűbbet mondjam, ha egy cipzár elején végighúzunk egy kartonpapírt, akkor az a ciripeléshez hasonló mechanizmus révén hasonló hangot ad, de ha ugyanezt a kartont egy radiátoron húzzuk végig, vagy egy spirálfüzeten, akkor a hang más és más lesz. A rovarvilágban nincs két egyforma ciripelő szerv, más a felépítése, más a mechanizmusa, így a hangja is. Az nekik nagyon fontos, hogy például sötétben ciripelő rovarok nehogy tévesen keressenek föl egy másik fajhoz tartozó, ellenkező nemű egyedet.

Ha az ember összenyom egy tejfölöspoharat, akkor kattan egyet, vagy ha egy varrógép-olajozót összenyom, az is kattan egyet, és ha elengedi, visszakattan. Ilyen mechanizmus van az énekeskabócák hímjének a potrohában, egy domború kitinlemez, amit egy izom homorúra ránt, és mikor elengedi, visszaugrik domborúra. A tücskök, szöcskék mindig



„Amikor ezt az emelőszerkezet az interneten láttam, akkor úgy éreztem, hogy egy ilyet nekem kell csinálnom. Ezt nagyon szívesen megvalósítottam, mert kapcsolódni tud egy Konok Tamás képhez. Az a vonalpár, amit sínpárnak akartam látni, az adta a golyó pályáját, és a végén kiderült, hogy még ez a négyes is megjelenik az emelőben. Itt van ez a nagy barna folt is, ugye, mert ő mindig mindent kiegyensúlyoz… A favonatot a tapolcai használtcikkpiacon vettem, és ide raktam, hogy a „vasúti sín" képzetet erősítse. Az emelő meg egy kicsit dugattyú-szerű, felidézi a gőzmozdonyt." (KONOK TAMÁS: HORIZONTÁLIS I., 2018)

rövid szakaszokban ciripelnek, mert hiszen nekik a ciripelőér hossza a meghatározó, ha azon 20 kiemelkedés van (mint a cipzár fogai), akkor egy „versszak” legfeljebb 20 hangból állhat. Ha az énekeskabóca rákezdi, az akár egy percig is tud ciripelni. Szóval vittem tejfölöspoharat a gyerekeknek, és legyártottam nagyban, fából azokat a ciripelő szerveket, amiket meg tudtam figyelni, cincérét, sáskáét, szöcskéét. Hihetetlen siker volt, nem is gondoltam, hogy a gyerekeket ez ennyire le fogja kötni, a negyvenöt perc szinte elrepült. Én onnan kezdve a Természettudományi Múzeumban igyekeztem minél interaktívabbá tenni a kiállításokat és sok olyan eszközt terveztettem – vagy akár én csináltam meg –, amikkel lehetett valamit manipulálni.

– Ismer hasonló példákat idehaza vagy külföldön?

– Amerikában az 1950-es években megjelentek a kiállításokban a megfogható tárgyak. Ez volt az első lépés, amikor az elválasztó vitrint vagy a kordont eltávolították. Ezt később úgy nevezték el, hogy *hands-on*, tehát kézzel megérinthető. Rájöttek, hogy ezt meg lehet csinálni kicsiben is, bele lehet rakni egy dobozba olyan tárgyak sorozatát, amelyek a gyerekek gondolkodását valahonnan valahová elviszik. Ilyen dobozokat kölcsönöztek amerikai múzeumok iskoláknak, azaz oktatási segédanyagokat gyártottak le, ezek is nagyon népszerűek voltak. Ezt már úgy hívták, hogy *minds-on*, tehát nemcsak a kezünkkel vagyunk rajta a témán, hanem az agyunkkal is. És aztán a múlt század vége felé jött be a harmadik ilyen paradigma. Megfigyelhető például, hogy ha valamire nagyon figyelünk, akkor közel hajolunk, egy nehéz tárgy nehézségét pedig jobban átéljük, ha megemelhetjük. Amikor teljes testünkkel benne vagyunk az élményben, azt hívják *body-on*-nak.

Ebben a művészeti kiállításban vannak olyan tárgyak, amik a *hands-on* jegyében készültek. Ha semmi mást nem tesz a látogató, csak megsimogatja például a lucfenyőből esztergált fakúp finomra csiszolt felületét, már akkor is kap egy élményt. De össze is kell rakni több darabból, ez újabb élmény. Mellette van egy évgyűrű-puzzle, az már nincs olyan finomra csiszolva, mert ott a fának a szerkezetét akartam sugallani. Az évgyűrűk mentén lehet segítséget kapni ahhoz, hogyan kell összerakni, ez már a *minds-on*. Van egy olyan kiállítási tárgy, amire fel kell lépni, és ott ingadozik az ember, bizonytalan helyzetben kapaszkodva. És így érzékenyebben odafigyela gravitációra. Ez pedig a *body-on*-nak megfelelő tárgy.

Kérdése első felére válaszolva, például a soproni *Macskakő* című gyerekkiállításon (ÉT 73/21. szám 656-658.) páncélt lehet ölteni, be lehet bújni a vitrinek mögé, tárgyakat lehet fogdosni és rakosgatni, például edényekkel meg lehet teríteni. Itt is megtaláljuk ezt a hármast.

Nagyon jó fizikatanárom volt gimnáziumban, rengeteg kísérletet mutatott be, gondolkodtatott minket, és állítom, hogy sok biológiai és fizikai jelenséget ilyen gyerekjátékokkal is be lehet mutatni. Nagyon örülnek a felnőttek is, visszaemlékeznek, hogy igen, tényleg, ezt tanultam az iskolában! Ahányszor a játékaimmal valahova elmegyek, – múzeumtól a kapolcsi művészeti fesztiválig –, szinte nincs olyan alkalom, hogy valaki azt ne mondaná: „ha nekem így tanították volna a fizikát”… Van, aki emlékszik az Iskola tévéből Öveges József gondosan megtervezett, szenzációs humorral előadott kísérleteire is. Öveges naplójában van egy jegyzet, hogy *„A semmiből is szertárt!!!”*, én ezt követem. Tejfölöspohárból, gemkapocsból, sörösdobozból, tehát napi használati tárgyakból, néha újrahasznosított hulladékból is lehet tudománykommunikációs eszközt csinálni. Egyszerűen óriási élvezet.

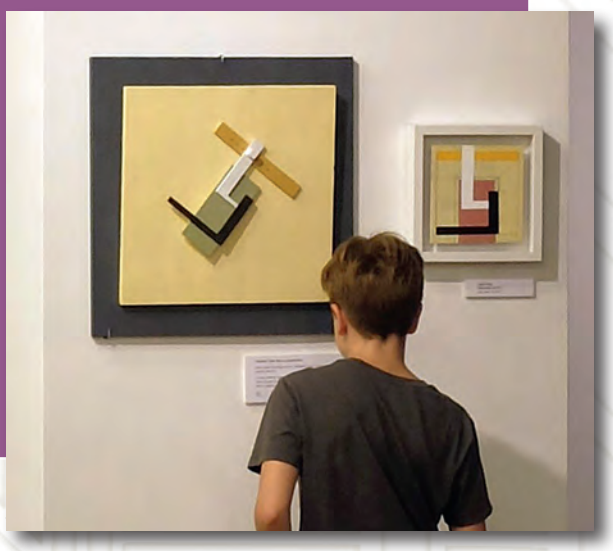
– Hogyan alakult ki a kapcsolat Konok Tamás képeivel?

– 2018-ban a Vasarely Múzeumban volt egy kortársművészeti kiállítás egy fizikus magángyűjtő anyagából (*Képpé vált kísérlet*), és itt rengeteg olyan alkotás volt kiállítva, ami valahogy a fizikával kapcsolatos. A múzeumpedagógusok kitalálták, hogy a Kutatók Éjszakáján tudományos játszóházat nyitnának, és ide meghívtak engem is. Húsz alkotáshoz vittem játékokat, de volt, amihez tízet. Mert pl. a kerekes, tologatható, csapkodó játékok, vagy

Konok Tamás (1930) A Nemzet Művésze címmel kitüntetett, Kossuth-díjas magyar festő- és szobrászművész. A magyar festészetben és relief épületszobrokban a geometrikus absztrakció markáns képviselője, aki gyakran megküzd a művészet értelmének témájával, ugyanekkor színezett, vékony vonalakból építkező alkotásai lírai oldottságot jeleznek.

Vásárhelyi Tamás (1949) Múzeumpedagógiai életműdíjjal kitüntetett biológus, a természettudományos múzeumi tanulás úttörője Magyarországon. 1985 óta tervez és készít játékos tanulásra alkalmas eszközöket amelyek a Vásárhelyi Tamás Fortélyos Játéktára facebookoldalon is megtalálhatók.

„Itt mutatkozik meg, hogy mennyire más a síkban és a térben való alkotás. A képen úgy látjuk, hogy a foltjai miatt egyensúly van, pedig nem középen van a nagy függőleges rúd, hanem egy ingát látok a képen. Tehát „az inga” nem középen van felfüggesztve, de úgy van kiegyensúlyozva, hogy én ezt egyensúlyban látom. Megcsináltam térben úgy, hogy a felső, széles sárga mezőn több lyuk van, és „az ingát” többféleképpen lehet függeszteni egy szögre. Fizikai értelemben mindig egyensúlyban lesz: a súlypontja a felfüggesztés alatt lesz. Meg is jelöltem egy pindurka ponttal a súlypontot. Sőt, miután ez térben kicsit befelé, a fal síkja felé hajlik, nemcsak a súlypontja, hanem a tömegpontja is értelmezhető. Megfigyeltem, hogy ezzel gyerekek is hosszan el tudnak játszani.” (KONOK TAMÁS: MIKROLUDIUM, 2013)



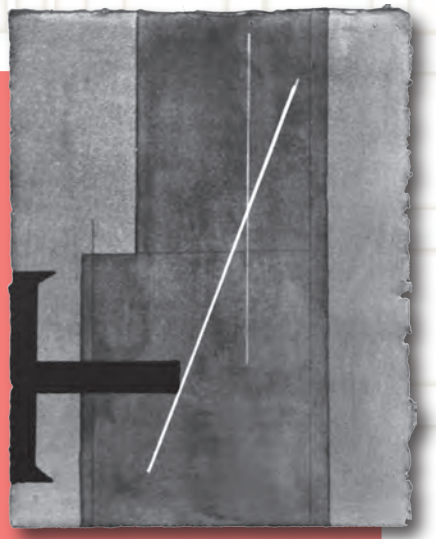
„Ez itt játék a dimenziókkal. A művész síkban ábrázol, és amit rajzolt, azt tekinthetem a sík felosztásának. De ha teret látok benne…? Elkészítettem egy szerkezetet, ami mintha egy magaslesen állna (fel kellett emelni, hogy a felnőtteknek ne kelljen annyira lehajolniuk). Ha az „ablakon" egy szemmel bekukucskálunk (a térlátás tehát megszűnik), az értelmetlen fa szerkezet úgy néz ki, mint a nagy festmény egy kis részlete. Játék: keresd meg a képen, melyik részlet az!"
(KONOK TAMÁS: LÉPCSŐK, 2016)

egy lejtőn lebucskázó ember, vagy a lejtőn leguruló ilyen-olyan tárgy periodikusan mozog, és ez tökéletesen illett Hencze Tamásnak a *Monoton ritmus* című festményéhez. Néztem a képeket, mi jut eszembe, mit tudok én ezekhez csinálni, és hát némelyik szenzációs volt. Édeskének (Harasztÿ István) volt ott egy 1994-ben készült alkotása, ami egy passzív alkotás. Egy konyhaajtó fekszik az asztalon, rajta átlós fehér sáv, és arra párhuzamosan jobbra-balra fakanalak vannak felragasztva. Ehhez csináltam egy olyan mobil alkotást, hogy egy nemzeti színű szalagot kifeszítettem két kis bakra, és keresztbe ráragasztottam olyan hurkapálcákat, amiknek mindkét végére egy-egy csavaranya nehezék volt rögzítve. Tehát lett belőle egy kicsit hasonló szerkezet. Ha ez feszes, és az ember megpendíti az elejét, akkor gyönyörű hullám fut végig rajta és visszaverődik a másik végén, és odavisszamegy, amíg le nem csillapodik. Ezt odaraktuk a Harasztÿ alkotása mellé. Az a címe, hogy *Biztos, hogy egy hullámhosszon vagyunk?*, ami utal a fizikára, az ő alkotására és a nép, a nemzet véleményem szerint meglevő politikai megosztottságára is.

Ezen a kiállításon az általam készített eszközök közül öt Konok Tamás geometrikus absztrakt festményeihez készült. Konok némelyik képe tényleg olyan, mintha egy fizikakönyvnek az illusztrációja lenne. Én úgy látom, hogy nagyon sok képén egyensúly van. Van, hogy az adja meg az egyensúlyt, hogy hajszálvékony ferde vonal fut végig az egyébként függőleges-vízszintes szerkezeten. *Inga* című festményén van egy ferde vonal aminek a vége piros. Ez adta az ötletet, hogy csináljak egy mágnesekkel manipulált *Bolondingát,* ami ki van festve, hogy jobban igazodjon az ő képéhez. Tehát ilyesmiket gyártottam. Még a kiállítás előtt elmentem Konok Tamáshoz, ezer bocsánatkéréssel, hogy nem

„Konok Tamás Színterek *című festményét a „békalétrának" nevezett egyszerű gyerekjáték kiállítási változataként készítettem el. A falapoknak egyik vagy másik oldala jelenik meg, ahogy átbillentjük a legfelsőt, és utána billen a többi (laza textilszalagok tartják össze őket). Itt a hideg és meleg színekkel lehetett játszani."* (KONOK TAMÁS: SZÍNTEREK, 2015)

Konok Tamás és Vásárhelyi Tamás



„Megcsináltam Konok Tamás egyik T-betűs festményét tavaly úgy, hogy egy rejtett mágnessel a T betűt lehetett tologatni, próbálgatni, hogy más hatást kelt-e. Most a két Tamás kiállításába került még egy T betű." (KONOK TAMÁS: AQUARELLE, 1996)

sértem-e őt meg, hogy ilyen hülyeségekkel az ő festményei mellé oda akarok állni. Az első dolog, amit vittem hozzá, az csak látszatra emlékeztetett a festményére. Mint egy kisgyerek, úgy megörült ennek a nagyon egyszerű eszköznek, (megjegyzem: minden látogató később így volt vele) és lelkendezni kezdett. Végül ő ajánlotta föl, vagy javasolta, hogy csináljunk egy közös kiállítást. És azóta ő is dolgozott és én is. Nagyon melós volt.

– Itt három terület találkozik: a művészet, ami inspirálhat (de a művészt is inspirálhatja a tudomány), a tudomány és a pedagógia. Ezek összekapcsolásával olyan tárgyak, játékok jönnek létre, amik segítenek a gyerekeknek abban, hogy nyitottabban gondolkodjanak, és könnyebben megértsék az összefüggéseket is.

– Ha akarom, ez a konceptuális művészetnek egy válfaja, mivel én is a gondolatiságot, a mondanivalót helyezem előtérbe a művészi megvalósítással szemben. Ha úgy nézem, hogy egy szép alkotás a tömegpontról meg a súlypontról szól, akkor a tudományos koncepció van előtérben. A műveimről Sinkó István írt egy kritikát, ezeket a munkákat úgy értelmezi, hogy én Konok Tamás képeihez készítettem múzeumpedagógiai eszközöket. És ez a dolog tényleg bejött. Egy fizikatanárnő ismerősöm felhívott a megnyitó utáni nap lelkesen, hogy mennyire jópofa, és élvezte, mert neki a kortárs művészet sosem jelentett semmit, de most rájött, hogy ebben van valami. És a másik oldalról egy bölcsész múzeumpedagógus hallgató meg azt írta: köszöni, hogy érdekessé tettem neki a fizikát.

– A kiállításokon részletesen el kell magyarázni képaláírásokkal, hogy mit is mutat be az adott tárgy, vagy elég néhány soros kiírás?

– Azt tudom mondani, mint gyakorló szakember is, hogy a közönség nemigen olvassa a feliratokat. Tehát ki van itt minden írva, meg van adva a kérdés, megvan adva a válasz, de igazából a gyerekek odamennek minden interaktív eszközhöz és előbb használják… A szakirodalom azt is mondja, tipikus családi felállás, hogy a gyerek elkezd játszani, de nem tudja, hogy mivel. A szülő nem tud mit csinálni, és ő elolvassa, hogy mi ez az egész, és ő magyarázza el a gyereknek. Én azt szeretem a legjobban, amikor gyerek és felnőtt játszik és beszélget, értelmezi, amit lát, és ebben a helyzetben vagy a felnőtt a múzeumpedagógus, vagy ha a gyerek jött rá előbb, akkor a gyerek.

– Az ilyen kiállítások arra is jók lehetnek, hogy a gyerekeknek a múzeum ne egy rideg, idegen környezet legyen. Arra emlékezzen, hogy jó volt ott lenni! Az oktatásban menynyire terjedt el ez a szemlélet, hogy összefüggéseikben vizsgálják, oktassák az ismereteket, és vannak-e hazai példák?

– Elsősorban a műszaki jellegű képzésben, vagy a reáltudományos képzésben egy pár évtizede kikristályosodott az, hogy több tudományterületnek az összekapcsolásával, vagy ha úgy tetszik, az elvontnak az élethez kapcsolásával sokkal jobban lehet tanítani. Amerikában ki is találtak erre egy mozaikszót: *STEM*, aminek a jelentése tő vagy törzs. Ez a *science, technology, engineering* és *mathematics*, tehát a természettudomány, a gépészet, a műszaki tudományok és a matematika szavak kezdőbetűiből áll össze. Ezeket együtt kell oktatni, mert matematikát könnyebb úgy megérteni, hogy ha egy gépezetnek a méreteit kell felvenni, az erőit kell számolni. Később ebbe betettek egy „a" betűt, és a *STEM*-ből lett *STEAM* (gőz). Az *art*, a művészet jött be. Rájöttek, hogy a kreatív gondolkodás sokkal könnyebben kihozható művészi tevékenység révén, például egy firkarajzzal, mivel rajzban egészen máshogy fejezzük ki magunkat és más agyrészek aktiválódnak, mint ha egy listát írnánk. Tehát ha le kell rajzolni, hogy mit látunk, akkor az agyunk máshogy dolgozik, mintha egy listát kellene róla írni. És ez a STEM koncepció egyre jobban terjed a világon, már Japánban, Ausztráliában, az Egyesült Államokban, Skandináviában is komoly tanterveket készítenek rá. Úgy tűnik, hogy a komoly műszaki képzésekben is jól működik, hogy időnként hátralépnek és játékosan próbálják megközelíteni a feladatot. Azt gondolom, hogy ennek egy eklatáns példája lehet ez a kiállítás. Hazai példákat kérdeztél: van egy budapesti középiskola, ahol ezt tudatosan művelik, felsőoktatási példáról nem tudok.

Németh János

A műtárgyfotók a www.konok.hu weboldalról származnak.

A kiállítási képek Vásárhelyi Tamás felvételei.

AZ ÉV FÁJA 2019-BEN, A SAJMEGGY

CSAK HARMADRENDŰ FAFAJ?

Hazánkban az erdészek a fafajokat – termetük és az ebből részben következő gazdasági értékük alapján – három csoportba sorolják: első-, másod- és harmadrendű. E beosztás szerint a 2019-ben az év fájául választott sajmeggy csak harmadrendű, épp ezért napjainkban az erdeinket kezelők többnyire méltánytalanul mellőzik, az elsőrendű fafajok termesztésére összpontosító erdőgazdálkodás régóta elfeledte egykori sokoldalú felhasználási területeit. Kis termete miatt a kirándulók sem figyelnek fel rá, a felületes szemlélődő pedig általában vadkörtének nézi.

Az erdészek hivatalos besorolásának megfelelően a sajmeggy (*Prunus mahaleb*) kis termetű fa, 10 méternél magasabbra nem nő, rövid törzse pedig erősen ágas, így az „egyenes, hengeres, ágtiszta” erdészideáltól messze áll. Kérge sötétbarna, széles koronája pedig laza, kevés árnyat ad. Meglehetősen rövid életű, élettartama a 80 évet nem haladja meg.

Sajátossága és korábbi sokrétű felhasználásának alapja az, hogy megszáradt hajtásai kellemes *kumarinillatú*ak, melyről könnyen felismerhető. Levelei széles tojásdadok vagy kerekdedek, 3–7 centiméter szélesek, röviden kihegyesedő csúcsúak és lekerekített vagy gyengén szíves vállúak. A levél széle finoman és mirigyesen fűrészes. A levél fonákán, a főér mentén kezdetben szőrök láthatók, később ezek lekopnak. Az 1–2 centiméter hosszú levélnyélen – ellentétben a vele könnyen összetéveszthető vadkörtével – a levélalap közelében egy-két mirigyszemölcs (extraflorális nektárium) található.

Kijelöli a szőlő határvonalát

Lombfakadáskor, április végén, május elején hozza virágait, amelyek 4–12 tagú, felálló, sátorozó virágzatba csoportosulnak. Hosszú kocsányú, fehér színű virágai illatosak, melyeket – a rózsafélék családjának valamennyi tagjához hasonlóan – rovarok porozznak be. Minden évben gazdagon virágzik és terem. Csonthéjas termései 8–10 milliméter nagyok, tojásdadok vagy elliptikusak, júliusban érnek, színük az érés során a pirostól a feketéig változik. Sötét, de kevéslevű vékony terméshúsa kesernyés ízű, melyet sokan kellemetlennek tartanak. Korábban emberi fogyasztásra mégis gyűjtötték a termését, ezt bizonyítja, hogy csontárját például a svájci cölöpépítményekben és a budai vár kútjainak betömésében is megtalálták.

Jellemzően dél-európai elterjedésű fafaj, Közép-Európa déli felében már ritkább, ezenkívül az afrikai Atlasz-hegységben és Ázsia délnyugati részén is megjelenik egészen Turkesztánig. Kárpát-medencei előfordulásának északi részét – több más hasonló elterjedésű növényfajjal együtt – *Moesz Gusztáv* botanikus és mikológus a múlt század elején behatóan tanulmányozta, s azt tapasztalta, hogy ezek a fajok egy jól meghúzható vonalig terjednek. Felismerőjéről ezt az utókor *Moesz-vonal*nak nevezte el, amely a mai Magyarországtól északra, a Nagyszombat–Selmecbánya–Kassa-vonalon húzódik. Az idei év fáján kívül egyébként a Moesz-vonalig hatol fel a fásszárúak közül a szintén szubmediterrán jellegű molyhos tölgy, csertölgy, virágos kőris, cserszömörce, s eddig a vonalig termeszthető a bortermő szőlő, a szelídgesztenye, a királydió, az őszibarack, a házi berkenye, a mandula vagy a lágyszárúak közül a dohány. A szakemberek szerint a vadon élő növények között a szőlőtermesztésre alkalmas éghajlatot legjobban a sajmeggy jelzi, a Moesz-vonalat egyébként a szőlőtermesztés északi vonalának is nevezik.

Gyümölcse fanyar ízű

A bokorerdők fája

Melegkedvelő fafaj, éppen ezért nálunk, az elterjedési területének északi részén a délies kitettségű, meleg,

Élőhelye, a bokorerdő… (KORDA MÁRTON FELVÉTELEI)

… és kedveli a meszes talajt

napsütötte lejtőkön fordul elő, mert itt kapja meg a kellő hőmennyiséget. Mészkedvelő, többnyire mészkövön vagy dolomiton kialakult sekély termőrétegű talajokon él, esetenként megjelenhet andeziten és bazalton is. Mély termőrétegű talajokról a gyenge versenyképességű sajmeggyet más fafajok kiszorítják, kiárnyalják.

Hazánkban a molyhos tölgy, csertölgy, virágos kőris és lisztes levélfonákú berkenyék kíséretében a bokorerdők jellemző elegyfája, amelyeket a középhegységek gerincközeli részein, délies kitettségű meredek lejtőin találunk meg. A szárazság, az erős szélhatás, a sekély termőréteg miatt a fák itt legfeljebb 10 méter magasra nőnek, laza záródású foltokat alkotnak, amelyek sziklagyepekkel vagy lejtőgyepekkel alkotnak mozaikot. Esetenként a mész- és melegkedvelő tölgyesekben is megtaláljuk, de itt a valamivel kedvezőbb termőhelyi adottságok miatt a fafajok már magasabbra nőnek, zártabb, gyepfoltok nélküli állományokat alkotnak, ezért a versengést kevésbé tűrő sajmeggy az erdőszélekre szorul. A hazánkban általános jelenségnek számító túlszaporodott nagyvadállomány miatt magoncokat, csemetéket, fiatal fácskákat napjainkban alig találunk ezeken az élőhelyeken, mivel a jóízű hajtásokat a szarvas, az őz és a muflon rendszeresen visszarágja.

Virágos hajtása

Az értékes magja

PULVIS MAHLEPI

Az édes-kesernyés ízű mag – a többi csonthéjas termésű fajhoz hasonlóan – *cianglükozid*ot tartalmaz, emiatt nagyobb mennyiségben nem fogyasztható, szétrágva viszont a szájunkban hosszan tartó vaníliazamatot ad. Épp ezért korábban és manapság is a magokat megőrlik, s az így kapott maglisztet (a *pulvis mahlepi*vel) Görögországban és Délnyugat-Ázsia országaiban főként húsvéti süteményféleket, illetve kenyeret, sajtokat ízesítenek. Ilyen sütemény a görög *tsoureki (τσουρέκι),* amely lisztből, tejből, vajból és cukorból készül és általában narancshéjjal, masztixgyantával és sajmeggymaglisztel fűszerezik. A görög közösségek a húsvéti ünnepek alatt ezt a „húsvéti kenyeret" fogyasztják. A török *poğaça* szintén ezzel a maglisztel készül, mint ahogy az örmény *choereg* is, amely különlegessége folytán esküvői sütemény, illetve az örmények húsvéti kenyere. A ciprusi *flaounes* ugyancsak húsvéti sütemény, félkemény juhsajttal (például pecorino romanóval, halloumival) töltött tészta, melyből nem hiányozhat az őrölt mahlepipor sem.

Az új vizsgálatok szerint a magból préselt olajban magas a telítetlen zsírsavak szintje, különösen egy konjugált zsírsavé, amelyet ritkán találunk növényi olajokban, és ez kedvező hatással van az emberi egészségre.

Tsoureki

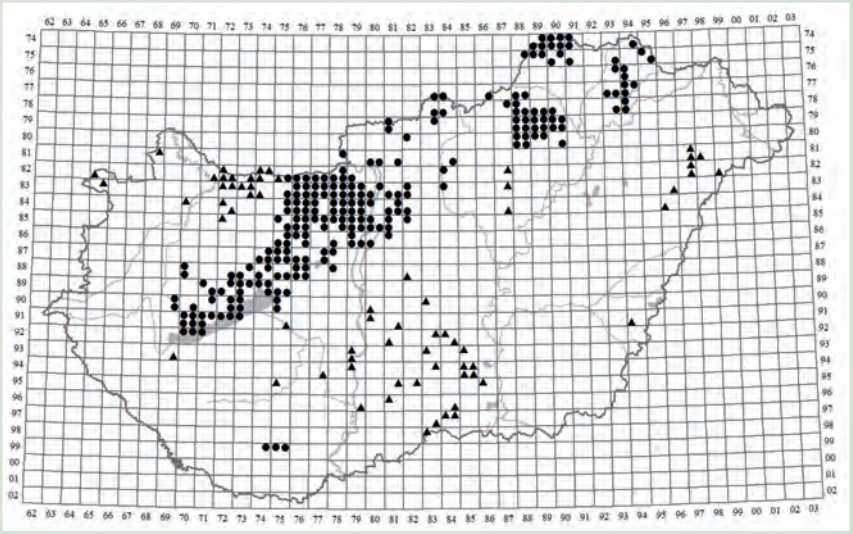
Flaounes

Choereg

Poğaça

MI LEHET A SAJ?

Meggy szavunk, mely a nyelvészek szerint finnugor örökség, először helynévként szerepel, 1220-ban *de villa Medies*, 1338-ban *Meggesmaalberchy* olvasható az oklevelekben. Gyümölcsnévként már ott találjuk az 1305 körül megjelent Besztercei Szójegyzékben *(Merasíus: meg fa / merasíum: meg)*. A *Meggy, Meggyes* helynevek vélhetően a sajmeggytől vagy a szintén őshonos, kisebb cserje termetű cseplesz-meggytől *(Prunus fruticosa)* származnak: *Meggyaszó, Meggygödörpatak, Meggytó, Meggyestelek, Meggyesmál, Meggyes, Meggyesmező, Meggyeshalom. Meggyeskovácsi.* A sajmeggy szóösszetétel előtagjára (saj-) etimológiai magyarázat még nem született, Diószegi Sámuel és Fazekas Mihály 1807-ben megjelent Fűvészkönyvében szerepel először e néven.



Hazai előfordulása

Természetes előfordulása hazánkban a középhegységekhez köthető – ha síkvidéki területeken találjuk, akkor azok mind elvadulásnak számítanak. A szubmediterrán hatás alatt álló Dunántúli-középhegységben mindenütt fellép, az inkább kontinentális klímájú Északi-középhegységben már ritkább, főként a meszes alapkőzetű területeken (például a Naszályon, a Bükkben, az Aggteleki-karszton) él, a vulkáni alapkőzetű területeken csak szórványos előfordulásai akadnak.

A hajtás szőrözöttsége alapján három alfaját különböztetjük meg. A törzs alfaj *(Prunus mahaleb* subsp. *mahaleb)* Nyugat- és Délnyugat-Európában él, hajtástengelye erősen és maradandóan szőrös. Ezzel a kissé fagyérzékeny alfajjal nálunk elvadult formában találkozhatunk, ugyanis régóta alanyként alkalmazzák, s ha a nemesoltvány elpusztul, akkor megerősödhet, s terméseit a madarak messze elviszik. A Simonkai Lajos kiváló botanikusunkról elnevezett másik alfaj *(Prunus mahaleb* subsp. *simonkaii)* Közép- és Délkelet-Európában fordul elő, ennek hajtástengelye kopasz, s nálunk őshonosan ez a télálló alfaj jelenik meg. A Dél-Európában élő, szubmediterrán alfaj *(Prunus mahaleb* subsp. *cupaniana)* hajtásrendszere kopasz, levelei aprók és gyakorta csak cserje termetű marad, hazánkban nem találjuk meg.

Szent Luca-fa

Magjának lisztje régóta alkalmazott fűszer, s az oszmán birodalom révén hazánkba is eljuthatott, ezért a sajmeggyet korábban nálunk és Közép-Európa több országában is *török meggy*nek nevezték. Vesszejének az egyik leggyakoribb felhasználása miatt kapta a népi *pipaszármeggy* nevet, sajátos illatanyagának piperecikkekhez való felhasználása következtében tőlünk nyugatra *parfümmeggy*nek is nevezik. Mivel fő virágzási ideje

Kiváló pipaszár…

Az alfajok elterjedési területe

A sajmeggykirály ültetvénye

Tövenként 6-8 hajtást hagynak beérni

Szent György-nap (április 23.) környékére esik, így ragadt rá a *Szent György-fa* név. Franciaországban, a Vogézekben a Michel mellett lévő St. Lucie kolostor környékén a szerzetesek korábban nagyban termesztették, innen mint *Szent Luca-fa* egész Európába eljutott nemesítési alanyként.

A Weichselkönig

A sajmeggy restitúciós képessége jó, azaz a visszavágást, csonkolást jól tűri, s ezek után erőteljes tősarjakat hoz. Ezért korábban 3 éves vágásfordulóval *fejesfa-üzemmód*nak nevezett ültetvényeket hoztak létre (a fűzéhez hasonlóan), ahol a feltörekvő sarjak oldalhajtásait minden évben letördelték, s így hosszú vesszőket, botokat kaptak. Ezekből szivarka- és cigarettaszipkákat, pipaszárakat, séta- és síbotokat, esernyőnyeleket készítettek. Sokak szerint a sajmeggyből készült pipaszár a legjobb, mert sajátos kellemes ízt ad. Ilyen bot- és vesszőtermesztő helyek Esztergom, Iharos, Herceghalom, Pozsony, a kelet-ausztriai Baden és Nagymarton környékén voltak, de ez a híres és jövedelmező üzlet mára teljesen megszűnt. Ma az ausztriai Burgenlandban Walbersdorfban (Borbolya) egyetlen ember van, aki még sajmeggyültetvényt tart fenn és ismeri a bot- és vesszőtermesztés csínját-bínját. Ő Erwin Lang, aki pótolhatatlan tudása miatt kiérdemelte a *„Weichselkönig”* (sajmeggy-király) címet.

Faanyaga kimondottan jó minőségű, kemény, nehezen hasadó, finomrostú és kellemes kumarinillatú, jól esztergályozható és polírozható. Korábban kisebb tárgyak, például edények, esernyőnyél, késnyélbetét, dohány-, cigaretta-, szivar-, ékszer- és kártyadoboz, tubákos szelence, faragványok készültek belőle. Mivel nemcsak a faanyag, hanem a levelek, virágok és magvak is tartalmaznak kumarint, ezért ezek kivonatával korábban szappanokat, dohányokat illatosítottak, de gyógyászati célokra is alkalmazták, mert gyulladáscsökkentő, nyugtató és értágító hatása van.

A legendás ital egykori plakátja

Újabban, a pálinkakultusz fellendülésével sajátos ízű terméséből az ínyenceknek pálinkát főznek, illetve likőröket ízesítenek vele. A Schrank-féle legendás *Meggy Lelke* likőrre csak az idősek emlékezhetnek, de 2015-ben ismét megkezdték gyártását.

Az erdészek látóköréből ugyan már régen kikerült ez a fafaj, de a kertészek a sajmeggy fagytűrő magoncait nálunk alanyként hasznosítják, a cseresznyefajták 60, a meggyfajták 90 százalékát ezekre oltják. Ma sok olyan középhegységi területünk van, amelyet korábban fenyvesítéssel tettek tönkre. Ezek a fenyőállományok pusztulófélben vannak, a területük helyreállítása során a jövőben a klímaváltozást jól tűrő sajmeggynek is fontos szerepe lehet. Csak túl kellene lépni a „harmadrendű fafaj” idejétmúlt besoroláson!

Bartha Dénes
botanikus, Soproni Egyetem

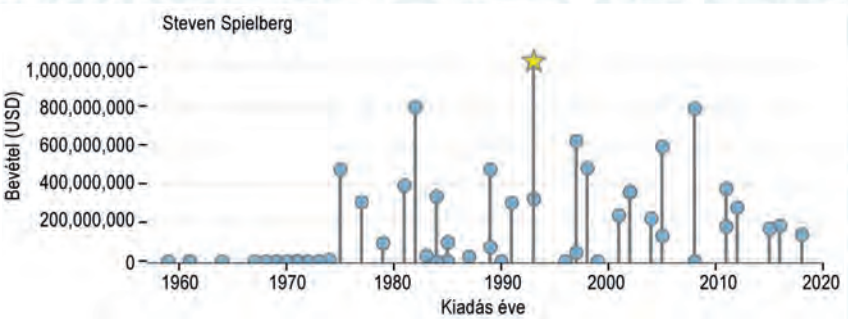
Oltósy Ferenc egykori sajmeggyültetvény-tulajdonos (Esztergomból, német nevén Granból)

HÁLÓZATOK ÉS VÉLETLENEK A SIKERBEN

A siker általános érvényű szabályai régóta foglalkoztatják a fejlődéstannal foglalkozó pszichológusokat, a nagyléptékű adatbázisok és számítógépes modellezésen alapuló kutatások elterjedése óta pedig egyre inkább a fizikusokat, matematikusokat és számítógéptudósokat is. Barabási Albert László *Képlet* című könyve számos fontos felfedezést részletez a témában – a cikkben néhány újabb eredményt szeretnék megosztani az olvasókkal, a tudomány, a film és a zene példáin keresztül.

Szinte mindenki életében szerepet játszik a siker, akár saját céljai kitűzéséről és eléréséről, akár mások sikerének megéléséről legyen szó például best-seller könyvek elolvasásán, vagy Grammy-díjas dalok meghallgatásán keresztül. Ennek megfelelően alapvetően két különböző megközelítés létezik a siker definiálására. Beszélhetünk az egyén által megélt belső sikerről, illetve az egyén teljesítményének a befogadó közönségben kiváltott reakciójáról, ahogy azt Barabási is megfogalmazza a már említett könyvében. Míg előbbi definíció alapvetően szubjektív, ezért számszerűsítése komoly nehézségekbe ütközik, utóbbi értelmezésre léteznek objektív mérőszámok. Ilyenek például az eladott mozijegyek darabszáma vagy könyvek példányszáma, vagy éppen a popslágerek hallgatottsága.

Manapság egyre több kreatív terület esetében, mint a tudomány, film vagy a zene, léteznek olyan világméretű adatbázisok, amelyek tartalmaznak ilyen sikermérőszámokat, valamint ezen felül további érdekes információkat az elkészült alkotásokról. Erre tipikus példák a tudományos publikációk társszerzőinek vagy egy film készítőinek listái, vagy éppen az alkotások elkészültének dátuma. Az ilyen adatbázisok számítógépes feldolgozásával könnyedén elő tudjuk állítani az alkotók életpályáját, mint egy idősort, melyben az időbeni események egy-egy új film vagy dal megjelenését és annak népszerűségét jelölik. Ezt illusztrálja a fenti ábra, amin Steven Spielberg háromszoros Oscar-díjas filmrendezői pályafutását látjuk az idő folyamán, a legnagyobb internetes filmadatbázisban (Internet Movie Database, www.imdb.com) található adatok alapján. Az ábrán a filmek sikerét a mindenkori teljes árbevétel alapján ábrázoljuk, amiből jól látszik, hogy Spielberg legsikeresebb munkája karrierje közepén, 46 éves korában került bemutatásra. Ez a film az 1993-as *Jurassic Park*, ami három Oscar-díj mellett több, mint egymilliárd dolláros árbevételt produkált 2019. szeptember 23-ig.



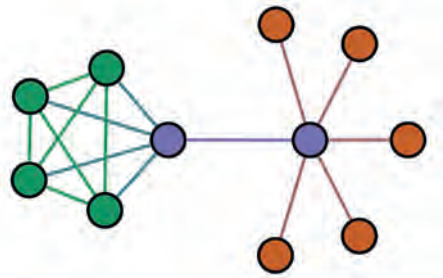
Steven Spielberg karrierje idősorként reprezentálva, ahol az egyes események a különböző filmjeinek megjelenési idejét, valamint teljes árbevételüket mutatja az évek során

Akár már egy-egy mindenki által ismert híresség, mint Spielberg, karrierjének górcső alá vételével is érdekes dolgokat állapíthatunk meg, de vajon ezek a megfigyelések mennyire általános érvényűek? Meg lehet-e találni a kreatív karrierek sikerének általános érvényű szabályait?

Siker és a véletlenek

Először Dean Keith Simontontól, a kaliforniai UC-Davis Egyetem pszichológia professzorától szeretnék egy hipotézist idézni, melyet néhány száz kiemelkedően sikeres művész és tudós karrier-mintázatai alapján állapított meg. E szerint a siker bármikor bekövetkezhet, vagyis az egyének első, utolsó, és bármely köztes alkotásának hasonló esélye van arra, hogy életük legsikeresebb műve legyen, területtől függetlenül a matematikától egészen a klasszikus zenéig. Ez azt is jelenti, hogyha valaki termékenyebb, több cikket ír, több filmet rendez, az nagyobb eséllyel fut be! Akárcsak a dobókocka – minél többször dobjuk fel, annál nagyobb eséllyel dobunk hatost. Ezt a hipotézist munkatársaimmal, Federico Battistonnal és Roberta Sinatraval bizonyítottuk több tízezer életpálya elemzésével 28 kreatív foglalkozás esetén. Ez magába foglalt 13 tudományos területet, mint például az alkalmazott fizikát vagy az űrkutatást, különböző filmes foglalkozásokat, például a rendezést és a forgatókönyvírást, és kilenc zenei stílust, köztük a rockot és az elektronikus

David Guetta, francia DJ és producer sikere és hálózatos pozíciója az idő (kiadványok) szerint. Sikerét a kiadványokon szereplő dalok hallgatottságában, míg a hálózatos pozíciót a zenész klaszterezettségi együtthatójában mérjük (saját hálózatos elemzések alapján).



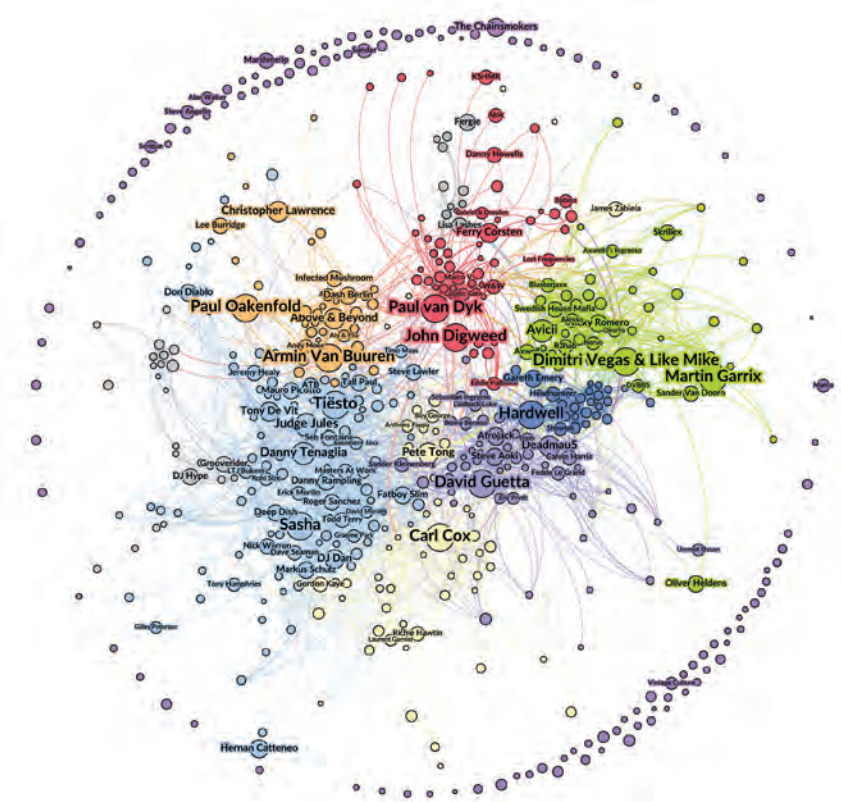
Alapvető hálózatos tulajdonságok bemutatása. A kék színnel jelölt csúcsok fokszámai (szomszédaik száma) rendre 4 és 5, ám a baloldali kék csúcs klaszterezettsége magas (az ő szomszédai sűrűn be vannak hálózva), míg a jobboldali klaszterezettsége alacsony, ugyanis az ő szomszédai között egyáltalán nem futnak élek.

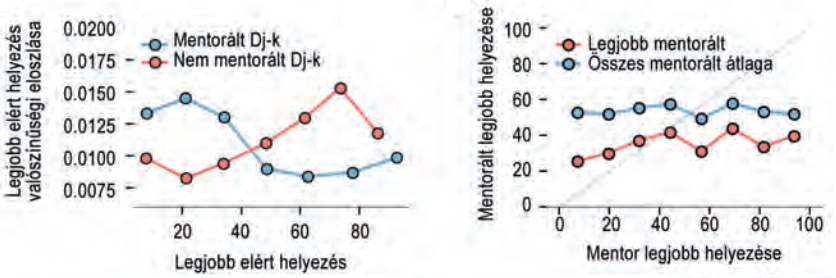
zenét. Ezen megfigyelés alapján úgy tűnik, a siker ezeken a tipikusan csapatmunkára épülő területeken véletlenszerűen talál be! Ugyanakkor gyakran ismételt közhely, hogy a sikerhez kapcsolatok kellenek. Hol van az igazság? Mi a szerepe a kapcsolatoknak?

Ennek kiderítésére munkatársaimmal a hálózatkutatás eszközeihez nyúltunk. Hálózatnak nevezünk minden olyan rendszert, amelyben a résztvevő egyének, például zenészek vagy matematikusok között valamilyen módon kapcsolatokat tudunk értelmezni. Ilyenek lehetnek a közösen írt tudományos cikkek társszerzői kapcsolatai, vagy a közösen szerzett, előadott dalok. Ezt követően az egyének kapcsolati mintáit matematikai úton könnyen jellemezhetjük, például a kapcsolatok számával (fokszám), vagy éppen, hogy egy egyén szomszédsága mennyire sűrűn átszőtt kapcsolatokkal (klaszterezettség). Az egyének kapcsolati hálója tipikusan nem állandó, sőt folyamatosan bővül, változik, ahogy újabb és újabb munkák kerülnek ki kreatív alkotóink kezei alól. Ennél fogva az egyének kapcsolati helyzete, amiket például a fokszámmal vagy a klaszterezettséggel számszerűsítünk, időben változó mennyiségek, akárcsak a siker. Így a hálózatos gondolkodásmód bevezetésével megmérhetjük, hogyan alakul időben egyes kutatók vagy zenészek hálózati pozíciója, és így a siker időbeni alakulásához hasonló idősort tudunk készíteni és azt a siker alakulásával párhuzamba állítani.

Miután elkészítettük a hálózat alapú idősorokat több tízezer matematikus, filmrendező és popzenész életpályájának leírására, megvizsgáltuk, hogy hogyan viszonyul egymáshoz a siker és a hálózatban betöltött szerepük az idő folyamán. Ehhez az idősorelemzés és korrelációanalízis matematikai eszközeit hívtuk segítségül. Eredményeink érdekes módon azt mutatják, hogy kétféle fő karriertípus létezik. Az alkotó egyének körülbelül fele esetén ugyanis először születik meg a nagy mű, pályájuk legsikeresebb alkotása, a hálózatban betöltött központi szerepük viszont csak ezt követően válik fontossá. Vagyis számukra a siker hozza meg az ismertséget. Az általunk tanulmányozott emberek másik fele esetén viszont ennek a fordítottját látjuk: a közhellyel egybevágó módon ők először kerülnek fontos hálózati szerepbe, építik ki a megfelelő kapcsolatokat, amit később követ legsikeresebb alkotásuk. Ennek valószínű magyarázata, hogy a kapcsolataikon keresztül tesznek szert azon képességekre, tudásra, esetleg erőforrásokra, amik hozzásegítik őket a nagy műhöz. Ezen két tipikus helyzet mellett néha előfordul egy harmadik, nagyságrendileg ritkább eset is, amikor a siker és a hálózatos pozíció kéz a kézben járnak. Ugyanakkor elemzéseink

A valaha volt összes Top 100 DJ együttműködési hálózata. A hálózat egyes csúcsai a különböző zenészeket, míg a hálózat színezése a DJ-k által alkotott közösségeket jelölik. Azon előadók neveit jeleztük az ábrán, akik valaha bekerültek a Top 20-as elit körbe, míg a csúcsok mérete arányos a ranglistán elért legjobb helyezésekkel.





Balra: a Top 100 ranglistára bekerült DJ-k legjobb helyezéseinek eloszlása a mentorált (kék) és a nem mentorált (piros) DJ-k esetén. Jobbra: a mentorált DJ-k legjobb helyezése a mentoraik legjobb helyezésének függvényében.

kimutatták, hogy a siker várható mértékében, például a publikációkra érkezett hivatkozások számában, vagy a dalok játszottságában nincs komoly különbség a két tábor között, a vizsgált területeken a véletlen sikerben betöltött szerepe univerzálisnak mutatkozik.

A hálózatok két oldala

Az előző fejezet végén fényt derítettünk arra, hogy komoly előnyöket lehet kovácsolni a hálózatból, hisz rengeteg tudóst, zenészt és filmest hozzásegítenek életük művének sikeres megalkotásához. Ebben a fejezetben ezt a jelenséget szeretném közelebbről megvizsgálni az elektronikus zene és a DJ-k világán keresztül. A kiindulási probléma a következő észrevételen alapszik. Míg az egyik legnagyobb közösségi zenei diszkográfia weboldal (Discogs, www.discogs.com) több mint ötvenezer előadót listáz az említett stílusokban, a legtöbb jelentős, akár hazai akár külföldi zenei fesztivál sztárfellépői ugyanazon néhány névből kerülnek ki hosszú évek óta. Mi lehet az oka annak, hogy a sztár DJ-k körei ennyire zártak?

Ennek megértésére először arra adtunk választ kollégáimmal, Federico Battistonnal, Federico Musciottoval és Gerardo Iñiguezzel, hogy kik is pontosan azok a zenészek, akik ezen felső elit rétegbe tartoznak. Ehhez a brit *DJ Magazine* (www.djmag.com) 1997 óta élő éves Top 100 DJ ranglistáját vettük alapul, és elemeztük időbeni alakulását. A matematikai megközelítésű elemzésünk során azt találtuk, hogy a Top 100 rangsoron belül található egy töréspont, valahol a 18-22. helyezés között. Ez azt jelenti, hogy nagyjából a 20-100. helyeket egyformán nehéz megcsípni, míg az első húszba kerülni az igazán nehéz feladat, ám akinek ez sikerül, jó eséllyel számíthat arra, hogy hosszú éveken át az elektronikus zenei színtér csúcsán marad.

Mit csinálhatnak ők másként, mint a többiek? Bár ez a kérdés nagyon sokrétű, és számos nézőpontját nem áll módunkban ellenőrizni, a kapcsolatépítési mintázataikat igen. Ehhez a már említett Discogs zenei weboldalról gyűjtött adatokat tanulmányoztuk: megnéztük, mely DJ-k szerepeltek közösen különböző albumokon, és milyen gyakorisággal. Ez alapján felépítettünk egy hálózatot, amin az egyes csúcsok egy-egy DJ-t reprezentálnak, összességében mindenkit, aki valaha szerepelt Top 100 ranglistán. Hálózatos csoportkeresési algoritmus segítségével megtaláltuk a különböző összetartozó közösségeket, amelyeket a gráf színezésével jelöltünk, míg a csúcsok méretét a DJ-k legjobb helyezésével tettük arányossá. Ezt követően első megfigyelésünk világossá vált: a különböző sztár DJ-k, mint például Armin van Buuren vagy Tiësto, jellemzően különböző közösségek tagjai.

A különböző DJ-közösségek tanulmányozása során további érdekes dolgokat vettünk észre. A sztárszereplők a saját közösségükön belül jellemzően az elsők között kerültek be a Top 100-ba, hálózatosan központi szerepben helyezkednek el, és a közösségük népszerűsége, számaik hallgatottságban mérve, erősen összefügg az ő egyéni népszerűségükkel. Kiderült továbbá, hogy a különböző közösségek különböző időszakokban, egymást követően kezdtek el létrejönni, kiteljesedni, érték el fénypontjukat, majd kezdett sikerük halványulni. Ez egybecseng a különféle divattrendekről alkotott képpel (Peter Klimek, 2019), mint ahogy az is, hogy az újabb és újabb csoportok az őket megelőzőekhez képest kicsivel eltérőbb stílusokban játszanak, és minél távolabb jön létre két csoport egymástól időben, annál inkább eltérnek egymástól a zenei irányzataik.

Utolsó lépésként megpróbálunk magyarázatot találni arra, milyen mechanizmusok következtében lehetséges az, hogy a sztár DJ-k különböző, egymás után kialakuló közösségek vezető alakjai? A magyarázatot mind korábbi kutatások, mind pedig sztár DJ-kkel készült interjúk alapján (például a *Rolling Stones* magazin írása Afrojack-ről és David Guetta-ról) egy láthatatlan mentori háló formájában kerestük. Ehhez először a mentori kapcsolatot értelmeztük a matematika nyelvén. E szerint, ha két DJ közösen szerepelt egy kiadványon, amikor egyikük már Top 100 DJ volt, másikuk viszont csak a közös munkát követően vált azzá, akkor előbbit mentornak, utóbbit mentoráltnak nevezzük. A definíció alapján hamar kiderült, hogy a Top 100 DJ-k körülbelül fele mentorokon keresztül került a Top 100-ba – vagyis az előző fejezethez hasonlóan, a szereplők nagyjából felénél segít a hálózat. Ha összehasonlítjuk a Top 100 listán elért legjobb helyezéseket a mentorált és nem mentorált DJ-k között, érdekes eredményre jutunk: azok, akik mentorokon keresztül kerültek a toplistára, jelentősen jobb helyezésekre számíthatnak. Ugyanakkor, ha megnézzük, milyen hatása van a mentor sikerének (például legmagasabb elért helyezésnek) a mentoráltak várható sikerére, azt a váratlan eredményt kapjuk, hogy szinte semmi! Vagyis a sztár DJ-k nem lesznek sztármentorok, a mentori tevékenységük jelentősége a mentoráltjaik jövőbeni sikerét tekintve kimerül abban, hogy hozzásegítik őket egy láthatatlan hálózathoz, melynek kapcsolati tőkéjét később már a maguk képességeihez mérten hasznosíthatják. Annak megértését viszont, hogy ezen sztár DJ-k pontosan hogy bukkannak fel, a következő kutatásokra hagyjuk.

Janosov Milán
Doktorjelölt a CEU Hálózattudományi doktori programjában

ÜTŐS ALKOTÁS

Ifjabb Szlávics László kíváncsi volt, mennyi az idő. Szívesen pillantott volna faliórájára, hogy megtudja, csakhogy nem rendelkezett ilyen időmérő eszközzel. Eldöntötte hát, hogy épít egyet. Mivel hősünk képzőművész, nem túl meglepő elhatározás ez részéről. A döntést pedig tett követte... Talán valahogy így kezdődött, azóta a műtermet, a lakást, a padlást, a kamrát ellepték az órákból keletkezett műalkotások. Ketyegnek, izegnek, mozognak, zizegnek. Néha ütnek, konganak, bonganak, ha nem is mindig jókor. Nem a pontos időt jelzik, csupán az idő múlását.

Az idő egy precízen mérhető fizikai dimenzió. A mérésre számtalan módszert tudunk, akad köztük egészen egyszerű is. Ám ha definiálni szeretnénk, hogy mi is az idő, hamar rájövünk, hogy bonyolultabb a felvetés, mint elsőre gondolnánk. (Aki tud egy frappáns meghatározást, az szóljon!) Ráadásul az idő könyörtelenül a múltból a jövő irányába telik. Egyirányú utca. Vannak, akik a termodinamika törvényeivel próbálják ezt megmagyarázni. Rossz hírem van. A második főtétel – mint általában a fizikai összefüggések – csupán leírja a minket körülvevő világ jelenségeit, az igazi ok valahol mélyebben rejtőzik. Márpedig, ha kifogytunk a tudomány eszközeiből, legjobban tesszük, ha a művészekhez fordulunk.

A műfaj szobor (vagy inkább kollázs?), mégpedig talált tárgyakból megépítve. A találást persze módszeres keresés előzi meg, többnyire az internet használt holmik árusítására szakosodott bugyraiban. Néha előfordul, hogy az óra találja meg a művészt, leginkább barátok, kollégák hathatós segítségével.

A szobor – ami néha kisplasztika – a tárggyá dermedt, materializálódott pillanat. Ezek az alkotások azonban élnek. Pedig van köztük, amelyik nem jár, ennek ellenére történetet mesél. Egyet, kettőt, … sokat. Akárcsak mostani tárgyunk, az *Ezeregy éjszaka* című. A megnevezés nem a felhasznált alkatrészek korára utal, többségük jóval idősebb három évesnél. Ebben az alkotásban is történetek rejtőznek. Meglehet, hogy mindenkinek mást mesél, de ez így is van rendjén. Jut bőven mindenkinek. Játék ez, vagy a véres valóság? Egy vicc, vagy súlyos családregény, órarugóba zárt fájdalom? Ez is, az is. Más-más mese minden éjszakára. Időfürt. Van, akit gondolkodóba (zavarba?) ejt, amikor megpillantja, és van, aki kineveti. Nem is az fontos az alkotó számára, hogy pozitív legyen a vélemény, hanem hogy legyen.

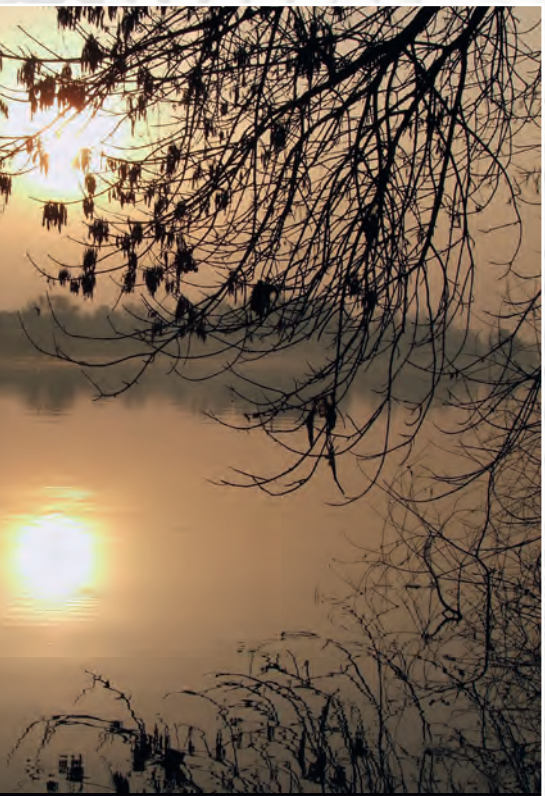
Persze Szlávics szobra nem feltétlenül (csak) az időről szól. Elmúlás és újjászületés, harmónia és káosz, labilitás és egyensúly, zaj és némaság, csillogás és rozsda, alkatrész és Univerzum; mind ott rejtőznek benne. Mellesleg az időt is mutatja.

J. S. A.

KŐSÜLLŐK A MÉLYBEN

BANDÁROK

A vízfelszín a téli hónapokban nem árul el sokat a halak jelenlétéről, a zajos balinrablásoktól és ponty-ugrásoktól hangos nyári napok távolinak tűnnek. Ám néhány méter mélyen, az aljzathoz közel, a néhai hajóbontó betontörmeléke és elmerült fémszerkezete között nem állt meg az élet.



Fagyos téli napfelkelte az öbölben

Vadregény a főváros szívében

Decemberi reggel, a levegő rezzenéstelen. Csend van, csupán a közeli főút morajlása hallatszik, ahol munkába sietők pöfögik még szürkébbé a kerület levegőjét. A ködön csak éppen átszűrődő napsugarak gyenge fénye alig jut le a Duna öblének közel négy méteres mélységébe. Odalenn tüskés hátú, csíkokkal díszített ragadozók tömege lebeg. A körülöttük felhőbe összeállt zsákmányhalak velük együtt húzódtak be az öböl rejtekébe. Még az ősz kezdetén érkeztek, és azóta itt töltik csendes napjaikat. A ragadozók gyarapodnak, a zsákmányállatok fogynak.

Két rokon

A balatoni fogast mindannyian ismerjük: egyik őshonos ragadozóhalunk, a süllő (*Sander lucioperca*) másfél kilogrammnál nehezebb súlyú egyedeit nevezik így a magyar tenger környékén. Az akár 1 méteres hosszúságot is elérő nemes- vagy fogassüllő kisebbre növő, ám nem kevésbé becses rokonáról azonban talán kevesebben hallottak. Holott csak a Duna és a Volga vízrendszerében elterjedt kősüllő (*Sander volgensis*) nem kevésbé értékes tagja hazai halfaunánknak. Nagyobbra növő rokonától nemcsak testalkatában, hanem mintázatában és néhány alaktani bélyegében is különbözik. Amellett, hogy a két kilogrammnál nehezebbre csak ritkán megnövő kősüllő kissé magasabb hátú a „nemes" rokonánál, szájnyílása pedig jóval kisebb – nem éri el a szem hátulsó vonalát –, illetve szemfogai apróbbak, életmódjában is különbözik a fogassüllőtől.

Míg a fogas kifejlett egyedei általában magányosan kóborolnak a vizek mélyén, addig a „kövesek" rendszerint csapatokban, bandákban „járnak", egyik népi nevét – *bandár* – is innen kapta halfajunk. Szaporodásbiológiája szintén eltér nagytestvérétől. A 3-4 évesen ivarérett halak ívási ideje márciustól júniusig húzódhat el, míg a fogassüllő általában május elejére már végez ez irányú teendőivel. A fészket és az ikrákat kikelésig védő fogassüllővel ellentétben az ebfogatlan rokon nem őrzi ikráit. Ebfoga, azaz szemfoga a kősüllőnek nincs, míg a fogassüllőnek

Kősüllőportré

A mélység lakója, a kősüllő

A két faj fogazatának összehasonlítása: felül süllő, alul kősüllő

– mint arról a neve is árulkodik – van, bár valójában az sem szemfog (ez az anatómiai képlet angolul canine teeth, ebből származhat a magyarosított ebfog némi képzavarral).

Ember és hal

A kősüllő kedvelt horgászzsákmány is, gyakori célhala a pergető horgászmódszert előnyben részesítő horgászoknak. A pergető horgászat során a horgász különféle hal- és egyéb zsákmányállat-imitációk – melyek lehetnek apró gumirákok és fából vagy fémből készült, kishalat utánzó műcsalik – mozgatásával próbálja támadásra ingerelni a ragadozóhalakat.

Noha az évtizedekkel ezelőttiekhez képest jóval kevesebb kősüllő él hazánkban, nagyobb természetes vizeinkben, például a Dunában, a Tiszában, illetve a Balatonban még jelentős állománya található. Korábban olyan tömegben élt természetes vizeinkben, hogy nem volt szükség a törvényesen kifogható halmennyiség korlátozására, később 3 kilogrammban maximalizálták. Napjainkra a legkisebb kifogható kősüllőméretet 25 centiméteres, de helyenként már 30 centiméterre növelték, az egy nap alatt elvihető mennyiséget pedig 3, illetve bizonyos vizeken 2 darabra módosították. A legkisebb kifogható méret azt a célt szolgálja, hogy az esetenként konyhára kerülő kősüllők életük során legalább egyszer ívhassanak, mielőtt emberi fogyasztásra kerülnek. Húsa – rokonához hasonlóan – ízletes, szálkája is viszonylag kevés van. A jelenlegi törvényi szabályozás miatt természetes vizekből nem kerülhet eladásra hal, tógazdaságokban pedig nem tenyésztenek kősüllőt. Így csak olyan családok ünnepi menüjében szerepelhet a kősüllő, ahol van a családban – sikeres – horgász.

A balatoni bandárok mintázata és színe kissé eltér a folyami társaikétól. A magyar tenger vizének jellegzetes színe miatt az itt élő kősüllők fakóbbak, ugyanakkor az oldalak általában kontrasztosabb mintájú. A sokszor zöldessárga alapszínű dunai testvéreik az ősz kezdetével hatalmas csapatokba verődnek, és a téli jeges ár és erős sodrás elől a folyó oldalöbleibe húzódnak. A fővárosi Duna-szakasz mentén kevés ilyen öböl van, ám ennek ellenére – vagy talán éppen ezért – ezekben jelentős mennyiségű kősüllő található meg a téli hónapokban. Táplálékhalból pedig ilyenkor olyan tömeg van jelen az álló vizű öblökben, hogy ezek a vízterületek számos vízimadár fontos táplálkozóhelyéül szolgálnak. Szürke gémek, sirályok és az egyre nagyobb számban jelen lévő kormoránok is rendszeresen járnak ide, ritkítva mind a kősüllőket, mind pedig az egyéb halakat.

Bandárok, ideiglenesen a háló rabságában (A SZERZŐ FELVÉTELEI)

Véd a jég

Az első komolyabb éjszakai fagyok hatására kezdetben vékony, majd egyre vaskosabb jégpáncél jelenik meg a dunai öblök vízének felszínén. A jéghártya kialakulásával természetes védőréteg képződik, mely horgászoktól és vízimadaraktól egyaránt védi a csíkos kis ragadozókat. Ettől kezdve zavartalanul élhetik mindennapjaikat a tél hátralévő időszakában, hogy aztán tavasszal elhagyják az öblöt, és újra a folyó medrébe vándoroljanak.

Németh Tamás

FELEJTÉS ALVÁS ALATT

Idegrendszerünket folyamatosan bombázza a környezetéből érkező információ, aminek egy részét el is raktározza. Az elraktározott információ azonbanv nem érinthetetlen a felesleges(nek ítélt) részek egyszerűen kitörlődnek, elfelejtődnek. Úgy tűnik, hogy az efféle karbantartásban alapvető szerepe van az alvásnak, hisz ebben a külső ingerektől elszigetelt állapotban az idegrendszer feltehetőleg optimalizálhatja az emlékeket raktározó hálózatokat. E folyamat részleteinek megértése még várat magára, egy új vizsgálat azonban egy lépéssel közelebb hozta ezt a célt.

Az emlékek felidézésekor valami egészen furcsa dolog történik: az elménkben olyan dolgok jelenhetnek meg, amik éppen nincsenek közvetlen környezetünkben. Ebből már levonható az a következtetés, hogy az elménk valami módon leképezheti és elraktározhatja az érzékelésből származó tapasztalatainkat, vagyis léteznek emlékezeti reprezentációk. A modern idegtudomány eredményei alapján azt is nagy biztossággal lehet állítani, hogy ezek a mentális, emlékezeti reprezentációk neurális reprezentációk meglétét feltételezik, vagyis egy emlék felidézése tulajdonképpen egy idegrendszeri aktivációs mintázat újraaktiválódásának eredménye.

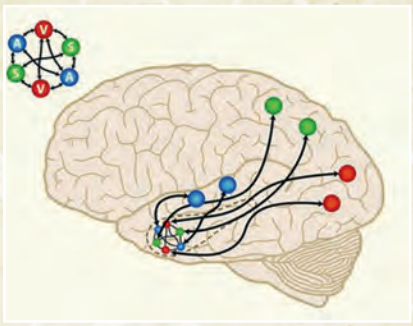
Emlékezeti folyamatok

Az emlékezeti reprezentációknak több típusa van, de jelen esetben elegendő az epizodikus reprezentációkról ejteni néhány szót. Az epizodikus emlékek egy-egy élményt képeznek le, a maga teljes összetettségében: mit láttunk, hallottunk, éreztünk egy adott esemény lezajlása során. Jó okunk van feltételezni, hogy az efféle epizodikus emlékek neurális reprezentációiban a hippokampusz egyes neuronjai is szerepelnek, sőt gyakorlatilag szükségesek ahhoz, hogy ilyen jellegű reprezentációk egyáltalán létrejöhessenek. Az emlékezeti reprezentációk kialakulásához az őket alkotó idegsejtek közötti kapcsolatoknak, a szinapszisoknak feltehetőleg meg kell erősödni, hogy minél nagyobb valószínűséggel legyenek képesek együtt újraaktiválódni. A legtöbb kutató egyetért abban, hogy az idegrendszernek ezeket a szinaptikus változásokat egyrészt az emléknyom kialakításához kell eszközölnie, másrészt az emléknyom megszilárdulásakor vagy elfelejtésekor van szükség hasonló folyamatokra.

Érdekes belegondolni abba, hogy az emlékezet normális működéséhez valószínűleg elengedhetetlen a felejtés: az elképesztő mennyiségű információ eredeti alakban történő tárolása valószínűleg nagyon megterhelő lenne az idegrendszernek, mind a tárolás, mind a későbbi keresés energiaigénye miatt. Ezzel párhuzamban állnak hétköznapi tapasztalataink is: napunk eseményeire ma még egészen pontosan vissza tudunk emlékezni, de néhány nap múlva már nem feltétlenül marad meg, hogy mit reggeliztünk, vagy például hogy kivel és miről beszélgettünk ebéd után.

A hipotalamusz szerepe

A felejtés tehát alapvető jelentőségű emlékezeti folyamatnak tekinthető, aminek az idegrendszeri alapjairól egyelőre kevés konkrét eredmény áll rendelkezésre. Egy új vizsgálat azonban feltárta a jelenség neurofiziológiai hátterének egy részletét: a hipotalamusz egyik sejtcsoportjának alvás alatti aktivitása hozzájárul a felejtéshez, feltehetőleg hippokampális kapcsolatai révén.



Egy epizodikus emlék neurális reprezentációja feltehetőleg az agykéreg különböző területeit foglalja magába, melyek között a hippokampusz teremti meg a kapcsolatot
(FORRÁS: RASLAU ÉS MTSAI., 2014 - AJNR)

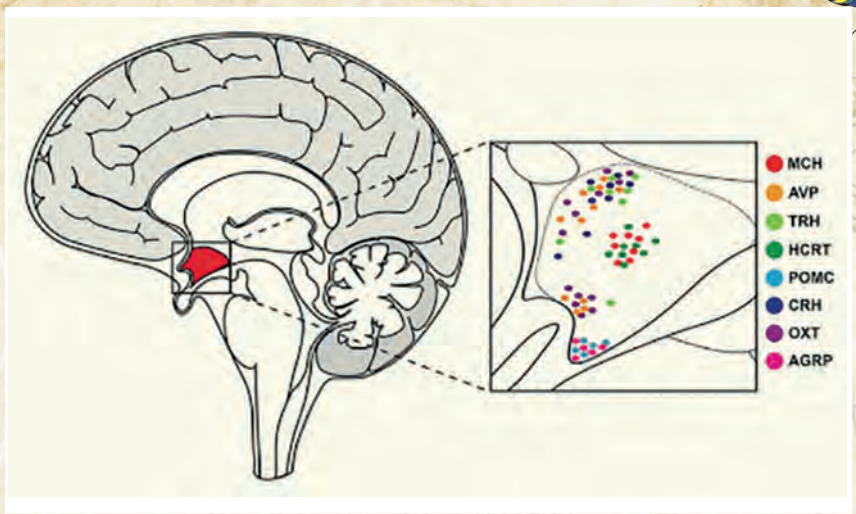
Mivel a hippokampusznak minden kétséget kizáróan központi szerepe van az epizodikus emlékezeti reprezentációk kialakításában és fenntartásában is, a kutatók először a hippokampusz anatómiai kapcsolatait térképezték fel, a retrográd terjedő gyöngyök segítségével. Ezek tulajdonképpen szintetikus polimerek, amik egyrészt képesek az idegsejtekben a sejtnyúlványtól a sejttest felé haladó szállítórendszerhez kötődni, másrészt akár fluoreszcens vegyületek kapcsolhatók hozzájuk, így egy adott agyterületre befecskendezve az ott lévő idegsejtnyúlványokba kerülnek és elszállítódnak egészen azokig a sejttestekig, melyekből ezek a nyúlványok erednek. A fluoreszcens jel megjelenése tehát arra utal, hogy a jelölt terület a befecskendezés helyére küld sejtnyúlványokat.

Az így megjelölődött agyterületek közül a hipotalamusz keltette fel a kutatók figyelmét, mivel jól tudták, hogy található itt egy olyan sejtcsoport, melynek markáns hatásai vannak az alvásra. Ez a sejtcsoport melanin-koncentráló hormont (MCH – a csontos halakban a bőr pigmentációját szabályozza, az emlősök idegrendszerében több funkciót is ellát) fejez ki, így az erre specifikus antitest segítségével jelölhető. Az így megjelölt terület átfedésben volt a gyöngyök által jelölt területtel, vagyis megállapítható, hogy a hipotalamusz MCH-sejtjei beidegzik a hippokampuszt.

A sejtcsoport által termelt MCH-nak jól körvonalazott hatása van az alvásra (segíti az elalvást, és fokozza bizonyos alvásszakaszok hosszát), a sejtek tevékenységének részletei azonban eddig nem voltak ismertek, így a kutatók mikroendoszkóp segítségével figyelték meg a kísérleti állatok hipotalamuszát. A génmódosított állatok MCH-sejtjei kalciumérzékeny fluoreszcens festéket fejeztek ki, így mikor a sejtek aktiválódtak, egyúttal fluoreszcens jelet is produkáltak. A kutatók azt találták, hogy az MCH-t termelő sejtek között vannak, amik ébrenlét során a legaktívabbak, vannak amik az alvás REM-szakaszában, és vannak amik ebben a két állapotban egyaránt magas aktivitással jellemezhetők.

Változó aktivitás

A kutatók tehát kimutatták, hogy a hipotalamusz MCH-sejtjei az éberségi állapot függvényében változtatják aktivitásukat és összeköttetésben vannak a hippokampusszal, ami már felvetette, hogy az alvás alatt zajló emlékezeti folyamatokban is szerepük lehet. Ezt a lehetőséget úgy vizsgálták meg, hogy két, kifejezetten a hippokampuszhoz köthető emlékezeti feladatban nyújtott teljesítményt figyelték, miközben az MCH-neuronok működését különböző módszerekkel befolyásolták. Az egyik feladatban a kísérleti állatok először megismerkedtek egy tereptárggyal, majd a teszt során az ismert tárgy mellett elérhetővé vált egy új tárgy is. Amennyiben az állat emlékszik az ismert tárgyra, azzal jóval kevesebb időt tölt, mint az új objektummal. A másik feladat kontextuális félelmi kondícionálás volt, ennek lényege, hogy az állat egy helyszínt, kontextust (ketrec) társít egy kellemetlen ingerrel (áramütés), így idővel rögtön a ketrecbe helyezést követően félelmi reakciót mutat (megdermed). Az MCH-neuronok mesterséges aktiválásának hatására a kísérleti állatok a várttól rosszabbul teljesítettek mindkét feladaton (hosszabb időt szenteltek az ismerős ingernek, illetve rövidebb ideig tartott a dermedés), vagyis elhalványodtak a feladatokkal kapcsolatos emlékeik. Ezzel szemben a sejtek tevékenységének mesterséges gátlása fokozta az emlékek erejére utaló mutatók értékét, tehát megakadályozta az emlékek feledésbe merülését.



Az emberi hipotalamuszban (pirossal) számos idegsejtcsoport elkóülöníthető az általuk kifejezett jelátvivők alapján. A hipotalamusz oldalsó részén (a jobb oldali ábrán középen pirossal) találhatók a melanin-koncentráló hormont (MCH) kifejező neuronok

(FORRÁS: MERKLE ÉS MTSAI., 2015 - DEVELOPMENT)

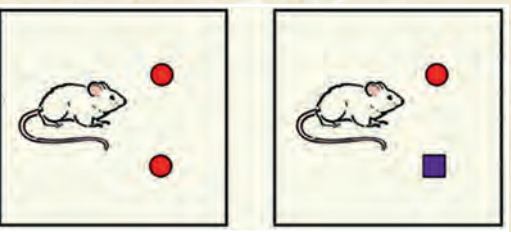
Ezek után az MCH-neuronok írtásának hosszú távú emlékezeti hatásait figyelték meg a kutatók. A kísérleti állatokban az MCH génjéhez kötötték egy neurotoxin kifejeződését, így az MCH-t termelő hipotalamikus sejtek elpusztultak. Ezeknél az állatoknál az emlékezeti mutatók jelentősen magasabbak voltak 24 és 48 óra elteltével is, mint normális társaiknál. A kutatók megismételték ezt a kísérletet, de ekkor már a kísérleti állatok egy csoportját nem hagyták aludni, és ezeknél nem is jelentkezett az emlékezeti teljesítmény javulása. A kutatók végül azt is kimutatták, hogy az MCH-neuronok aktivitásának az alvás REM-szakaszában történő gátlása javította a kísérleti állatok teljesítményét.

Mindez arra utal, hogy a normális felejtéshez a hipotalamikus MCH-neuronok alvás alatti aktiválódása szükséges. Ugyan a folyamat további részleteire ezúttal nem derült fény, feltételezhető, hogy az MCH-sejtek által a hippokampuszban felszabadított jelzőmolekulák hatására az emlékezeti reprezentációkat kialakító szinaptikus kapcsolatok „ereje" megcsappan, vagyis lecsökken az újraaktiválódás esélye. A további vizsgálatok bizonyára ezekre a részletekre is kitérnek majd.

Reichardt Richárd

Az új objektumfelismerési teszt: a kísérleti állat először egy tárggyal ismerkedik meg, majd a tesztelésnél az ismerős tárgy mellett, egy új objektumhoz is hozzáfér

(FORRÁS: KNOWINGNEURONS.COM)



DIVATKIRÁLYNŐ A VASFÜGGÖNY MÖGÖTT

Ki volt az a nő, aki a Horthy Miklós fiának esküvőjén résztvevő arisztokrácia ruháit, majd ezt követően néhány évtizeddel Kádár János, illetve Tito feleségének ruháját is készítette? A Magyar Nemzeti Múzeum időszaki kiállítása egyszerre mutatja be egy rendszereken átívelő, és mindvégig sikeres nő életútját, valamint a második világháború utáni szocialista elit (ami az ideológiát tekintve önmagában is ellentmondás) öltözködési kultúráját.

Rotschild Klára neve évtizedeken át egyet jelentett a párizsi divattal, az eleganciával, a minőséggel és a luxussal. Elhozta Párizst Budapestre, és ismertté tette a pesti stílust a nagyvilágban. Szülei a két világháború között a belvárosban egy jól menő francia–angol női divattermet működtettek, majd válásukat követően édesanyja az eredeti szalontól pár utcával távolabb saját üzletet nyitott. Klára saját ruhaszalonja 1934-ben nyitott meg a Deák tér 3. szám alatt. Első áttörő sikere 1940-ben következett be: ő tervezte Horthy István (a kormányzó fia) esküvőjén a menyasszony, Edelsheim-Gyulai Ilona grófnő magyaros díszruháját, valamint a megjelent hölgyek toalettjét. Később pedig I. Faruk egyiptomi király menyasszonyának esküvői ruháját, és ez esetben is az eseményen megjelent hölgyek teljes öltözékét.

Bár imázsa megőrzése miatt az ellenkezőjét terjesztette, de valójában Rotschild Klára szalonja sem kerülte el az államosítást a II. világháború után. Ezt követően elsőként 1954-ben jelent meg a szalon a Nők Lapja hasábjain, ahol erős kritika érte amiatt, hogy elfordult a dolgozó nőktől. Nem a saját, magyar szocialista divat megteremtésére törekszik, hanem a nyugati hatalmak szalonjainak munkáit másolja. 1956-ban és 1957-ben viszont már elismerően írtak róla.

Haut couture és viselői

Hogyan tudta Rotschild Klára a világháború előtt gyorsan ívelő pályáját az 1950-es években is megtartani? Illetve, ami valószínűbb, a világháború alatti nyilvánvaló visszaesést ugyanolyan gyorsan, ahogyan azt megelőzően megteremtette, megismételni?

A Nemzeti Múzeum kiállítása megadja a választ erre az összetett kérdésre. A múzeumba érkező látogatók a Rotundában egy menyasszonyi ruha enteriőrrel találkoznak. A tárlat azt a magas színvonalú *haut couture* szabászatot mutatja be, melynek szakértelmét a Horthy-, a Rákosi- és a Kádár-kor is elismerte. Klára szalonjának ruhái nemzetközi porondon, protokolltárgyalásokon, hivatalos és diplomáciai eseményeken is megállták a helyüket. Az arisztokrata hölgyek pedig a hatalmon lévő férfiak adott ideológiai elméleteitől függetlenül szerettek „szép ruhában” járni.

Látható a tárlaton Hajnal Gabriella kárpitművész tyúklábmintás fregoli-hatású kabátja és szoknyája, melyből a művésznő visszaemlékezése szerint Kovács Margit keramikusnak is volt egy szettje, valamint Inkey Alice fotóművész nadrágkosztümje, valamint az 1960-as, 1970-es évek tudós, illetve művész nagyasszonyainak számos, egykor viselt ruhája. Rotschild Klára szalonjának ruhái ily módon a korabeli női értelmiség felső társadalmi rétegét is bemutatja.

A Rotschild-imázs

Mivel rendkívül tehetséges üzletasszony volt, sajátos imázst és márkát épített, melynek személye, megjelenése, direktriszei, modelljei

(ahogy ő nevezte: „lányai”), sőt még a Vouge divatlap után Voginak elnevezett uszkára is a része volt.

A magyar szalonok vezetői számára a két világháború között tervezés elfogadott módszere volt a neves párizsi divatházak által bemutatott kollekciók adaptációja, „pestiesítése”, illetve a belőlük merített inspiráció. Ez az 1950-es években is így volt: a tervezők a külföldi divatnagyházak bemutatóin modelleket vásároltak, illetve elegendő tőke hiányában másoltak, és egymás között cserélték a megszerzett mintákat. Rotschild Klára legendájának részét képzi, hogy rendkívüli memóriával rendelkezett: lerajzolta, és olyan érzékletesen és pontosan leírta a párizsi bemutatókon látott darabokat, hogy azokból szabói (akiknek olykor állítólag kezet csókolt, szintén az imázs részeként) rajzok nélkül is el tudták készíteni a ruhákat. Klára ugyanis sem rajzolni, sem szabni, sem pedig varrni nem tudott. Jól tudta viszont kiválasztani az embereket, pl. Helényi Magdát, aki az 1950-es évek elején elegáns lakberendezőként dolgozott, majd Kláránál.

A Klára által vezetett Különlegességi Női Ruhaszalon (később: Clara Szalon) szocialista *haut couture* divat bemutatóit évente kétszer rendezték meg, eleinte a Gundel Étteremben, majd a Hotel Intercontinetalban, illetve olykor a Gellért Szállóban. A bemutatott darabok száma 100 és 200 között ingadozottt: sportos ruhák, délutáni ruhák, estélyi, illetve menyasszonyi ruhák követték egymást sorban.

Átélhető divat

A kiállítás harmadik terme a divatbemutatók világát jeleníti meg a látogatók előtt. Megelevenednek itt korabeli felvételek, valamint az egykori modellek interjúban beszélnek Kláráról, a szalon mindennapi életéről és a bemutatókról. A tér, illetve a benn található multimédia eszközök hatására a látogató úgy érezheti, hogy egy egykori divatbemutató részese: mellette haladnak el a modellek, és eredeti ruhákat is láthat. A kiállítás második egysége a Kertészház alsó traktusában található, két teremben. A tárlat megtapintható anyagmintákon és megszagolható parfümmintákon, illetve egy felpróbálható ruhán keresztül hozza közelebb a látogatókhoz XX. század második felének divatvilágát.

Rotschild Klára ruhái a XX. század közepétől alapvetően meghatározták a pesti divatot. A tárlat közelebb hozza és új, intimebb oldalról mutatja be a múlt század második felének értelmiségi, arisztokrata nőit, ami egyben ellentmondás is, hiszen a szocialista társadalomfelfogás szerint ez a társadalmi réteg (férfi tagjaival együtt) hivatalosan nem létezhetett volna. Emellett a kiállítás kiváló alkalom arra is, hogy a mai, kortárs designerek, tervezők számára inspirációul szolgáljon.

A kiállítás 2020. április 30-ig tekinthető meg a Magyar Nemzeti Múzeum Kertészházában.

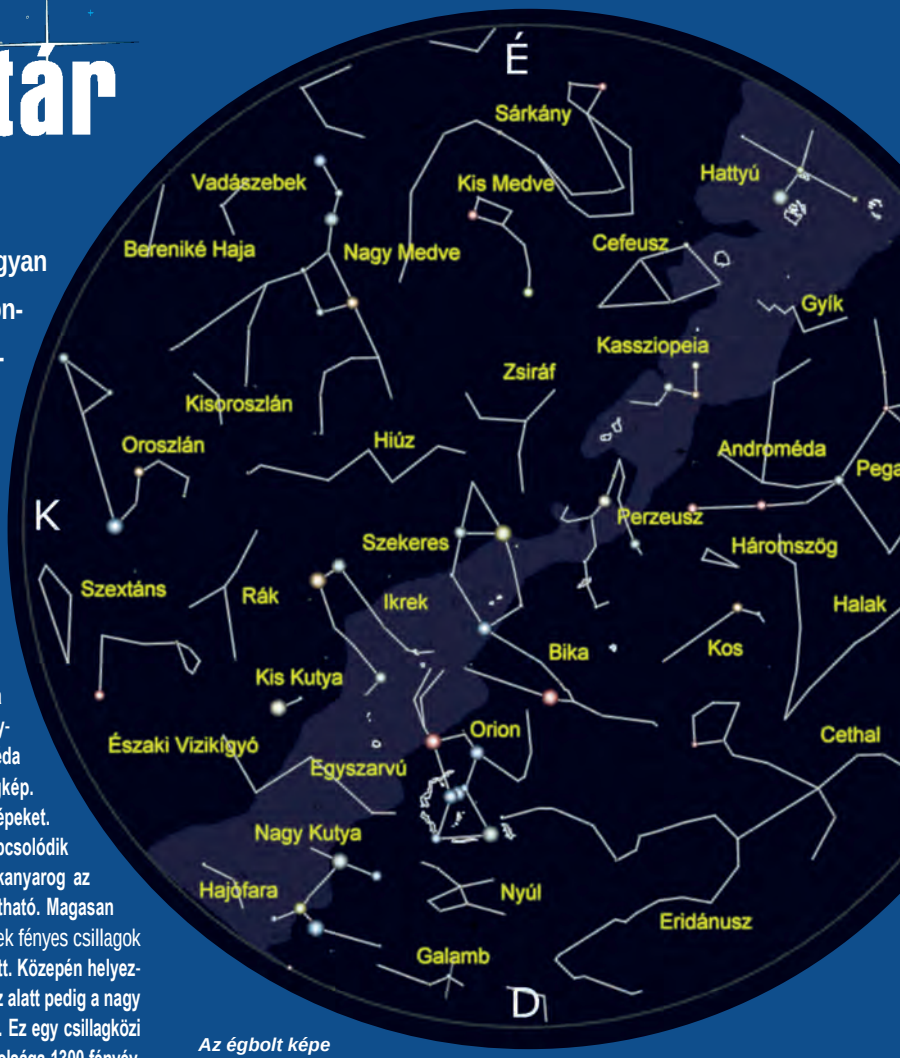
Bódai Dalma
történész

(A SZERZŐ FELVÉTELEI)

JANUÁR

Csillagnaptár

Januárban, a téli napfordulón túljutva már ugyan hosszabbodnak a nappalok, ez a változás azonban kezdetben még igen lassú. A hónap közepén este hat óra tájékán beköszönt a teljes sötétség. Nézzük, milyennek látjuk az eget január 15-én este 21 órakor!



Az égbolt képe 2020. január 15-én 21 órakor

Nyugaton már a látóhatárhoz közelít a Pegazus csillagkép nagy négyszöge, melynek bal felső csillagából indul ki az Andromeda csillagkép három csillagból álló íve. A középső csillaga felett kereshetjük az Andromeda-galaxis halvány foltját. Ez a galaxis tőlünk 2,4 millió fényév távolságban van, igazán sötét helyről szabad szemmel is megpillanthatjuk! A Pegazus és az Andromeda alatt van a halvány csillagok alkotta, nagy területű Halak csillagkép. Az Andromeda alatt találjuk az apró Háromszög és Kos csillagképeket. A görög csillaghitben a Kos a híres aranygyapjú legendájával kapcsolódik össze. A Halak alatt helyezkedik el a Cet. Délen, alacsonyan kanyarog az Eridánusz, legfényesebb csillaga sajnos hazánkból sohasem látható. Magasan jár már a téli égbolt egyik legszebb csillagképe, az Orion, melynek fényes csillagok alkotta jellegzetes alakját könnyű észrevenni a déli látóhatár felett. Közepén helyezkedik el a három egyvonalban álló csillag alkotta „öve", picivel ez alatt pedig a nagy Orion-köd. Tiszta, sötét égen szabad szemmel is megfigyelhető. Ez egy csillagközi gáz és porfelhő, amelyben napjainkban is születnek csillagok. Távolsága 1300 fényév. Az Orion övét jobbra meghosszabbítva a Bika csillagképet találjuk. Ennek legfényesebb csillaga a narancsos színű Aldebaran, melyet a régi magyarok „Bujdosók Lámpásának" neveztek. Körülötte helyezkednek el V alakban a Hyadok nevű közeli nyílt csillaghalmaz tagjai. Az Aldebarantól északnyugatra apró csillagcsoportot látunk, amelynek csillagai egy parányi szekérformát alkotnak. Ez a Fiastyúk (Pleiadok) nyílt csillaghalmaza. Az Orion övének vonalát a másik irányban követve (bal kéz felé) a Szíriuszhoz, a földi égbolt legfényesebb csillagához jutunk. Ez a Nagy Kutya csillagkép főcsillaga. Mivel fényes és hazánkból nézve sosem emelkedik túl magasra, fénye általában jellegzetesen „pislog", „sziporkázik". Ezt a szcintillációnak nevezett jelenséget légkörünk folyton

TUDTA-E?

A Tejútrendszer korongját és központi kidudorodását a több mint 100 000 fényév távolságig kinyúló, gömb alakú haló veszi körül. A koronghoz és a dudorhoz képest a haló sűrűsége nagyon csekély, és a korongtól távolodva egyre csökken. A halóban mintegy 200 gömbhalmaz található, amelyek öreg csillagok gömbszimmetrikus tömörülései, de magányos öreg csillagok is előfordulnak itt. A haló csillagai a Tejútrendszer középpontja körül keringenek, de nem követik a korongbéli csillagok többségének a mozgását, ezért nagy a relatív sebességük a Naphoz képest, és nagyon messzire eltávolodhatnak a Tejútrendszer korongjától. Emiatt néha nagy sebességű csillagoknak is nevezik őket. A Tejútrendszer a tömegére vonatkozó számítások szerint 90%-ban a titokzatos sötét anyagból áll. Ennek egy részét csekély fényességű égitestek alkothatják, például barna törpék vagy fekete lyukak. Legnagyobb része azonban bizonyára olyan egzotikus elemi részecskékből áll, amelyeknek még a természetét sem sikerült felfedezni. A haló belenyúlik a koronába, utóbbi pedig olyan messzire nyúlik, hogy még a Magellán-felhőket, a Tejútrendszer közeli galaxisszomszédait is magába foglalja.

Gömbhalmazok a galaxisunk körül

változó fénytörése okozza. Délkelet felé látszik a Procyon, a Kis Kutya csillagkép legfényesebb csillaga, felette az Ikrek két legfényesebb csillaga: a Castor és a Pollux. Fejünk felett a Szekeres ötszög alakú csillagképe, legfényesebb csillaga a Capella. Mezopotámiában ezt a csillagképet kocsihajtónak képzelték. A legkorábbi időktől úgy ábrázolták, hogy kecskét vagy kecskegidákat dajkál az ölében. Később azt tartották, hogy ez az Amalthea nevű kecske, amely a görög mítoszban Zeuszt táplálta tejével. A Szekeres és a Kassziopeia között a Perzeuszt találjuk. Az Ikrektől keletre már felkelt a Rák halvány csillagképe, és néhány fokkal a keleti látóhatár felett az Oroszlán legfényesebb csillagát, a Regulust (Király csillag) is megpillanthatjuk.

A bolygók közül a Merkúr a Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. 23-a után már kereshető napnyugta után a délnyugati látóhatár közelében, ekkor fél órával nyugszik a Nap után. Láthatósága gyorsan javul, a hónap végén már több mint egy órával később nyugszik, mint a Nap. A Vénusz napnyugta után látható magasan a délnyugati égen, ragyogó fehér fényű égitestként. Megfigyelésre kedvező helyzetben van, a hónap elején három, a végén három és fél órával nyugszik a Nap után. Fényessége -4 magnitúdó. A Mars előretartó mozgást végez a Mérleg, majd 8-tól a Skorpió, 15-tól pedig a Kígyótartó csillagképben. Kora hajnalban kel, a hajnali délkeleti ég alján kereshető. Fényessége 1,5 magnitúdó, lassan fényesedik. A Jupiter a Nyilas csillagképben végez előretartó mozgást. A hónap nagy részében a Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. A hónap legvégén már kereshető napkelte előtt a délkeleti ég alján. Fényessége -1,8 magnitúdó. A Szaturnusz a Nyilas csillagképben tartózkodik, 13-án együttállásban van a Nappal, ezért annak közelsége miatt nem figyelhető meg. Fényessége 0,5 magnitúdó. Az Uránusz az éjszaka első felében figyelhető meg a Kos csillagképben, éjfél után nyugszik. A Neptunusz az esti órákban kereshető a Vízöntő csillagképben. Késő este nyugszik.

*

A Huygens volt az első űrszonda, amely 15 évvel ez előtt leszállt a Szaturnusz Titán holdjának felszínére, és ezzel a legtávolabbi égitesten landolt ember által alkotott üreszközzé is vált egyben. A Huygens űrszondát az ESA építette, és az amerikai Cassini űrszondával juttatták el a Szaturnuszhoz. Nevét Christiaan Huygensről, a Titán holdat 1655-ben felfedező holland csillagászról kapta. Ejtőernyőjével 2 órán és 28 percen keresztül ereszkedett a Titan atmoszférájában, miközben akár 430 km/óra sebességű szélrohamoknak volt kitéve. Miután az űrszonda 2005. január 14-én, közép-európai idő szerint 13:34-kor talajt ért a Szaturnusz sűrű felhőkkel borított felszínén, a Huygens még további 70 percen keresztül küldött adatokat, mielőtt kikerült a Cassini-szonda látóteréből. A szonda jeleit még további 2 órán keresztül vették földi rádióteleszkópok hálózatán keresztül. A képeken már leszállás közben folyóvölgyek, deltatorkolatok, kiszáradt tengerfenekek bukkantak fel. Bebizonyosodott, hogy a -182 ^{0}C-on fagyó metán a Titán felszínén ugyanolyan felszínformáló anyag, mint a Földön a víz, s éppúgy megtalálható fagyott, folyékony és gáz állapotában. A Naprendszerben ez az egyetlen olyan hold, amely sűrű nitrogénatmoszférával rendelkezik. A lenti sűrű párától elrejtett felszínét eddig még soha nem láthattuk ilyen részletesen.

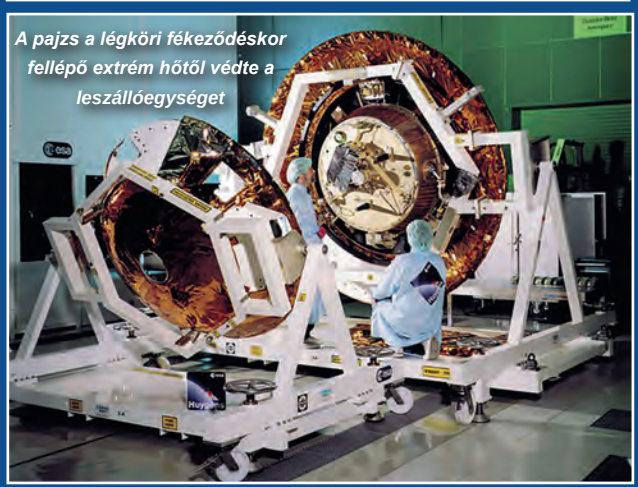
L. H.

A Tejútrendszerben lévő sötét anyag eloszlása

A Huygens leszállása a Titánra
(FANTÁZIAKÉP)

A Huygens a Titán felszínén

Az ereszkedő szonda felvétele a Titán felszínéről



A pajzs a légköri fékeződéskor fellépő extrém hőtől védte a leszállóegységet

ét GALÉRIA

ÉLET ÉS TUDOMÁNY KÉPEKBEN

1

2

Ősszi örökségeket őriz a tél, takarja hólepellel, bugyolálja jégbe amikor teheti. Új itt nem terem egyhamar, most a hidegség érik mind mélyebbre hatolva. Ám van, amit nem bénít meg a fagy: az alacsonyan érkező fény csillámlón ragyog, sejtelmesen szitál, játszik a képzeletünkkel. Közben kicsi kincseket csal elő, el ne szalasszuk a pillanatot.

H. J.

3

1. Aux Réka Krisztina (Kál, dementia2@citromail.hu) – Csipkés csipke

2. Csontos Péter (Budapest, cspeter@rissac.hu) – Japán üzenet

3. Bojtok Ágnes (Törökszentmiklós, melitaea-phoebe@freemail.hu) – Jégbezárt élet

4. Birikiné Nyéki Andrea (Tarnaörs, birikineandi@gmail.com) – Majd

5. Tarjáni Antal (Tatabánya, tarjani.a@gmail.com) – Karc hidegtűvel

6. Szendrei Margit (Dabas, szem06@gmail.com) – Fenyő alatt http://www.flickr.com/photos/7706405@N02/

7. Horváth Miklós (Butyka, hmika@vilaglex.hu) – Akvarell fagypont alatt

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. A megoldásokat jövő heti számunkban közöljük. Jó töprengést, briliáns ötleteket, eredményes gondolkodást kívánunk!

1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Hogy hívják az ábrán látható furcsa figurát?

2. fejtörő – Feleki Zoltán feladványa

Mely emberi testrészek nevét lehet kirakni a karácsony szó egyes betűjegyeiből? És mely állatneveket?

Az előző számunkban megjelent fejtörők megoldásai

1. fejtörő – Feleki Zoltán feladványa

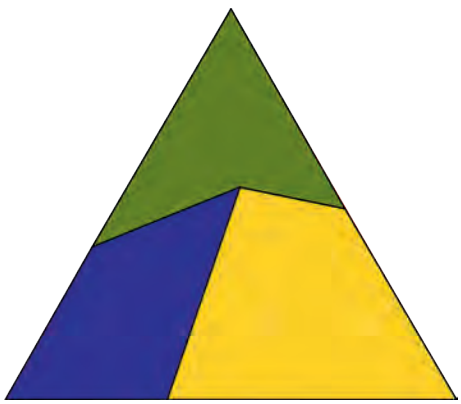
Megoldás: Településnevek:
EGYházasharaszti, KÉTbodony, HÁROMhuta, NÉGYes, ÖTtevény, HATvan, HÉT.

2. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

Megoldás:

2	3	4	7	1	6	5
7	2	3	5	6	1	4
4	7	1	6	5	2	3
3	4	7	1	2	5	6
1	6	5	2	3	4	7
5	1	6	4	7	3	2
6	5	2	3	4	7	1

3. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

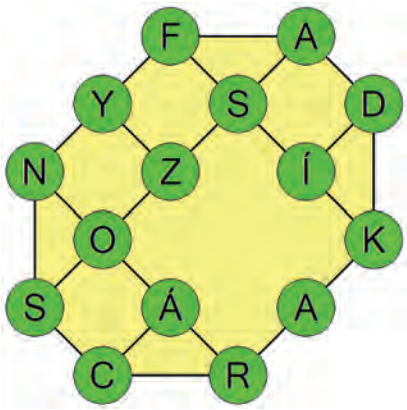


Megoldás: A piros marad ki.

Mensa HungarIQa

3. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

A pókháló valamennyi betűjét felhasználva keresse meg a rejtett üzenetet! A megfejtést a szomszédos (vonallal összekötött) csomópontokban lévő betűket összeolvasva kapja.
Az összeolvasás során valamennyi csomópontot pontosan egyszer kell érintenie.



4. fejtörő – Maksa Marietta feladványa

A feladat az alsó sorba kerülő szám meghatározása. A megadott sorok esetében a ✓ jel azt jelenti, hogy hány karakter van a megfelelő helyen, az ☒ pedig az adott sorban rossz helyen lévő számjegyeket mutatja.

5	2	8	1	X	X		
6	8	1	9	✓	✓		
8	6	5	2	X			
2	1	5	0	✓	X	X	
?	?	?	?	✓	✓	✓	✓

5. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Egészítse ki 2-2 betűvel értelmes szavakká a felsorolt szótöredékeket úgy, hogy a beírt betűpárokból egy mondat alakuljon ki!

Hogyan hangzik ez a mondat?

BA · · NA

KO · · US

BUZ · · ÁNY

ÁTB · · TAT

CS · · ÉL

ZS · · ON

6. fejtörő – Feleki Zoltán feladványa

Melyik szám illik a sorban a kérdőjel helyére?

Dühítő jövedelmek

A világon mindenütt nagyok a különbségek a társadalom egyes rétegeinek vagyoni helyzete között, és sok helyen a jövedelmi egyenlőtlenség egyre nő. Az USA-ban például 1979 és 2007 között a lakosság legjobban kereső 1%-ának jövedelme tízszer akkora mértékben nőtt, mint az alsó 90% bére. Ismert adat az is, hogy az emberiség szegényebbik felét alkotó 3,5 milliárd embernek együttvéve van akkora vagyona, mint a leggazdagabb 85 személynek. Ezek a tények nemcsak gazdasági, hanem lélektani szempontból is érdekesek: hogyan reagálnak az emberek, ha szembesülnek azzal, hogy jövedelmük elmarad másokétól?

A kedvezőtlen anyagi helyzet különös hatással lehet az emberek gondolkodására, érzéseire és viselkedésére. *Eesha Sharma* és munkatársai 2014-ben kis közvélemény-kutatást végeztek, melynek eredménye szerint általánosan elfogadott gondolat, hogy a hátrányos anyagi helyzet nem adhat felmentést az erkölcsi szabályok betartása alól.

Csakhogy ez a szép elv a gyakorlatban mintha kevéssé érvényesülne. Sharma és munkatársai egyik kísérletében a résztvevők először egy virtuális „félkarú rablóval" játszhattak néhány alkalommal. A kutatók előre kidolgozott forgatókönyve szerint voltak, akik mindig nyertek, ám voltak olyanok is, akik állandóan veszítettek. Ezután egy olyan feladat következett, mely tálcán kínálta a lehetőséget a csalásra. A résztvevők a számítógép képernyőjén elszórt pontokat láttak, és próbák során át mindig azt kellett megbecsülniük, melyik oldalon volt több pont. Ha a bal oldalt jelölték meg, mindössze fél centet kaptak, ha viszont azt állították, a jobb oldalon volt több pont, a válaszért tízszeres jutalom, azaz öt cent járt – mégpedig attól függetlenül, hogy a válasz helyes volt-e vagy sem. Kiderült, hogy gyakorlatilag mindenki csalt – hogy, hogy nem, jóval többször jelölték meg a jobb térfelet, mint az indokolt lett volna –, de a félkarú rablók nagy vesztesei különösen gátlástalanul ismételgették a jövedelmezőbb választ. Úgy érezhették, a sok veszteség után igazán jár nekik némi kárpótlás, és felmentést adtak önmaguknak a csalás tilalma alól.

A kedvezőtlen anyagi helyzetnek azonban az erkölcsi szigor fellazulásán túl más negatív lelki következményei is lehetnek. *Tobias Greitemeyer* és *Christina Sagioglou*, a *University of Innsbruck* kutatói néhány évvel ezelőtt kísérletet végeztek a jövedelmi viszonyok és a düh, az agresszió kapcsolatának vizsgálatára. Több száz résztvevővel töltettek ki egy kérdőívet, mely a válaszadók jövedelmét firtatta. Ezután a kutatók hamis visszajelzést adtak: volt, akinek azt mondták, rosszabbul keres, mint a hozzá hasonló helyzetű emberek, másokkal viszont azt közölték, hogy az átlag fölött vannak – függetlenül a valós értékektől.

Ezután felmérték, hogy a résztvevők milyen mértékű dühöt éreznek, majd egy szokatlan kérés következett. A kutatók azzal a mesével álltak elő, hogy a jövedelmet értékelő kérdőívet egy doktori iskolát végző hallgató készítette, és arra kérték a résztvevőket, mondják el véleményüket a teszt minőségéről, mert ez az értékelés is szerepet játszik abban, hogy a hallgató kap-e állást az egyetemen. Másoknak egy olyan – állítólagos – hallgatót kellett minősíteniük, aki a kutatás egy egészen más területén dolgozott. Kiderült, hogy azok, akik úgy tudták, jövedelmük átlag alatti, lényegesen nagyobb haragot éreztek, mint a többiek. És ami a legérdekesebb, ezek a személyek a többieknél sokkal rosszabb véleményt adtak arról a hallgatóról, aki a jövedelmi tesztet készítette, s aki ily módon bizonyos értelemben felelős volt azért, hogy szembesülniük kellett a lehangoló értékeléssel. A fiatal kutatóról kialakított vélemény viszont sokkal kedvezőbb volt akkor, ha a válaszadók úgy tudták, az illetőnek semmi köze nem volt a jövedelmet értékelő teszthez. Mindez arra utal, hogy azok, akik – tényleges körülményeiktől függetlenül – úgy érzik, hátrányos anyagi helyzetben vannak, dühösek lesznek, sőt agresszívvé válhatnak. Ám ez az agresszió csak azok felé irányul, akiket valamilyen formában felelősnek tartanak azért, hogy át kell élniük a jobb anyagi helyzetben levőkkel való összehasonlítás kellemetlen érzését.

Szemetek (SZŰCS ÉDUA RAJZA)

MANNHARDT ANDRÁS

Mikor költöznek el otthonról a fiatalok?

Jogi értelemben a felnőttkor kezdetét egy meghatározott életkorhoz kötik, ami a legtöbb európai országhoz hasonlóan Magyarországon is a 18. életév. A felnőtté válás azonban ennél összetettebb folyamatot jelent, amely során valaki befejezi a tanulmányait, kilép a munkaerőpiacra, anyagilag függetlenedik, élettársi kapcsolatot létesít, és/vagy házasságot köt, gyermeket vállal. Ez az életszakasz az elmúlt évtizedekben jelentősen átalakult. Többek között a tanulással töltött idő meghosszabbodása, anyagi okok és a munkaerőpiaci lehetőségek miatt a felnőtté válással szorosan összekapcsolódó események egyre későbbi életkorra tolódnak, de az is előfordulhat, hogy ezek közül némelyik egyáltalán nem következik be.

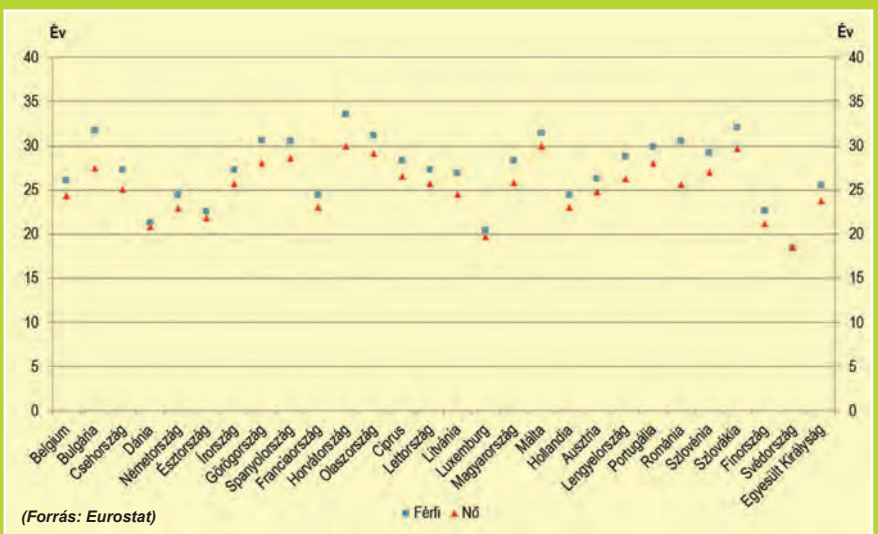
A statisztikai adatok is arra utalnak, hogy a fiatalok életében egyre tovább tart a gyermekkor, hiszen sokan közülük akarva-akaratlanul a húszas és a harmincas éveikben is még otthon, a „mamahotelben" élnek. Ugyanis míg 2008-ban a 18–34 éves magyar fiatalok 52, addig 2018-ban már 63%-a lakott együtt a szüleivel. Azonban nem csak Magyarországon figyelhető meg emelkedő tendencia, hanem – az Eurostat adatai szerint – az uniós tagországok többségében is a fiatalok egyre nagyobb része él még a szülői házban. Különösen igaz ez Spanyolországra és Görögországra, ahol ebben az időszakban csaknem 10 százalékponttal nőtt az otthon élő fiatalok aránya: az előbbiben 63, utóbbiban 68%-ot tett ki 2018-ban. Arányaiban a legtöbben Horvátországban (75%), a legkevesebben Dániában (19%) és Finnországban (20%) laktak még a szüleikkel a legfrissebb adatok szerint. Hazánk az uniós tagállamok közül a 7. legmagasabb értékkel rendelkezett, mely az uniós átlagnál is (48%) magasabb volt.

A szülői ház elhagyásának átlagos életkora Európa-szerte jelentős különbségeket mutat. Ugyanis míg Svédországban ez a 20. életévet sem érte el, Luxemburgban, Dániában pedig éppen meghaladta azt, addig Horvátországban, Szlovákiában, Máltán és Olaszországban a harmincas évek elejére tehető. A magyar fiatalok 2018-ban átlagosan 27 évesek voltak, amikor önálló háztartásba költöztek. A V4-országok közül Szlovákiában és Lengyelországban erre később, Csehországban hamarabb került sor, mint hazánkban. Svédország kivételével, ahol szinte megegyeztek az értékek a két nem esetén, valamennyi uniós tagországról elmondható, hogy a nők hamarabb hagyják el a szülői házat, mint a férfiak. A nemek közötti különbség 2018-ban Romániában volt a legnagyobb, hiszen a férfiak csaknem 5 évvel idősebbek (30,5 évesek) voltak a nőknél, amikor elköltöztek otthonról. Magyarországon átlagosan 2,5 év volt az eltérés a férfiak (28,3 év) és a nők (25,8 év) között 2018-ban.

Nemcsak a szüleiktől költöznek el egyre később a fiatalok, hanem a házasságkötést és gyermekvállalást is halasztják. Hazánkban az első házasságkötés átlagos életkora 1990 és 2018 között mind a férfiak, mind a nők körében mintegy 8 évvel emelkedett. Ugyanis míg 1990-ben a férfiak átlagosan 24,7, a nők 22,0 éves korukban álltak először anyakönyvvezető elé, addig 2018-ban már 32,8, illetve 30,1 évesen. Magyarország az első házasságkötés átlagéletkorát nézve az uniós tagállamok középmezőnyében helyezkedik el. Az első alkalommal házasulók mind a két nem esetében Svédországban voltak a legidősebbek, Lengyelországban pedig a legfiatalabbak 2017-ben. Előbbiek nagyjából a harmincas éveik első felében, utóbbiak a húszas éveik vége felé álltak először anyakönyvvezető elé 2017-ben. A V4-országokban az átlagos életkort tekintve hamarabb kötöttek házasságot, Csehország kivételével pedig a nők fiatalabbak voltak az első gyermekük születésekor, mint hazánkban.

RÖVID IRÉN

*A szülői ház elhagyásának átlagéletkora nemenként az Európai Unió tagállamaiban, 2018**



(Forrás: Eurostat)

ÉLET ÉS TUDOMÁNY

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Igazgatóságánál

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

Előfizetési ár 2020-ra belföldre: 1/4 évre 4755 Ft, 1/2 évre 9510 Ft, 1 évre 18240 Ft

Megtelt folyók

A fejlődő országokban gyakran nem megoldott a keletkező szennyvizek tisztítása

A folyók minőségét számos tényező befolyásolja, de 80%-ban a kezeletlen szennyvíz felelős a vízminőség alacsony szintjéért. A természetbe kikerülő ammónia, fémek és szerves szennyezőanyagok mellé az utóbbi évtizedekben új vegyületkör került: a gyógyszerösszetevők, hatóanyagok és származékok.

A probléma fokozottan fennáll Afrika több, alacsony jövedelmű országában, ahol a keletkező szennyvizek tisztítása nem teljesen megoldott. Tipikus, jól tanulmányozott példa erre a Kenya fővárosán, Nairobin keresztülfolyó, a városéval megegyező nevű folyó. Az alig százéves város gyors városiasodásának és népességnövekedésének tudható be a folyó magasfokú szennyezettsége. A város területén élő több mint hárommillió ember mellett legalább ugyanennyi él a városhoz kapcsolódó telepeken, ahol a szennyvíz kezelése egyáltalán nem megoldott.

A *Science of The Total Environment* lapban megjelent kutatás a Nairobi- és Athi-folyó vízgyűjtő területére összpontosítva a térség hat folyóját vizsgálta. Összesen 27 mintavételi pontot határoztak meg, a vízmintában anyagvizsgálati módszerekkel állapították meg a különböző vegyületek jelenlétét és mennyiségét.

Három vegyület jelent meg a mintavételi pontok mindegyikén: a koffein, a karbamazepin, ami epilepszia elleni készítmények hatóanyaga, és a trimetoprim, amely pedig egy antibiotikus hatású vegyület. A dobogóról lemaradt anyagok között további antibiotikumok, gombaellenes szerek és a nikotin említhető, ezeket 22 mintavételi helyen mutatták ki a vízből. Legnagyobb mennyiségben a paracetamol volt jelen a mintákban, a teljes szennyezettség közel feléért e fájdalom- és lázcsillapító felelt.

A vizek szennyezettségének egyik fokmérője a kimutatható koffein mennyisége, ugyanis fejlett

Műalkotás mikrobákból

Két magyar szakember is díjat kapott az Amerikai Mikrobiológusok Társaságának *Agar Art* versenyén. A mikrobákból nevelt magyar népművészeti mintával *Pösténvi Zita*, a SYNLAB Hungary Kft. szakembere nyert közönségdíjat, kollégája, *Héjja Andrea* pedig *Munch: Sikoly* című képét reprodukálta színes baktériumokból.

Az Agar Art lényege, hogy a mikrobiológusok vászon helyett Petricsészét, festék helyett pedig élő organizmusokat – baktériumokat, gombákat – használnak. A versenyt 2015 óta rendezi meg az amerikai társaság, hogy megmutassa, a tudomány és a művészet nem is áll olyan távol egymástól. A versenyre idén 415 tudós és tudóscsoport összesen 347 kompozíciót nevezett be 43 különböző országból, valamint 22 amerikai tagállamból.

„Már a nevezés előtt egy hónappal elkezdtük készülni a versenyre, és munka közben kerestük és jegyeztük az izgalmas színű baktériumokat. Maga a festés egy steril táptalajon történik, így miközben készítjük a rajzot, nem látjuk – csak sejtjük – milyen színeket látunk majd másnap. A kép 16-18 óra alatt jelenik meg, és hűtőben nagyjából pár hétig őrzi meg az eredeti minőségét” – mesélte Pösténvi Zita, a SYNLAB Hungary Kft. mikrobiológusa. A szakértő hozzátette, hogy egy gyerekkori néptáncos élménye ihlette a díjnyertes képet, amely egy magyar népművészeti motívumot ábrázol.

A mikrobák számára a megfelelő táptalajt az agar nevű zselésítőanyaggal hozzák létre, innen kapta nevét a nemzetközi verseny. *„A színek bizonyos szempontból adottak, a táptalaj elsősorban diagnosztikai célra van kifejlesztve. Ha a vizsgálatra beérkezett mintát kioltjuk a táptalajra, akkor másnapra bizonyos baktériumok kiszámítható színben jelennek meg, a színt ugyanis egy-egy adott baktériumra jellemző enzim adja, amivel a táptalaj komponenseit lebontják. Eltérő színárnyalatok*

FOTÓ: PÖSTÉNYI ZITA; SYNLAB HUNGARY KFT.

szennyvízkezelés során ezt nagyrészt eltávolítják, így ideális esetben csak alacsony szintje mutatható ki.

A belső, városi szakaszokon vett minták erős szennyezettséget mutattak, és a legszennyezettebb mintavételi pont is városban található, ahol a vizsgált vegyületek mennyisége 55 µg/l volt. Ez a mennyiség a várostól számított 75 km-es folyószakaszon hígul fel annyira, hogy a víz ne legyen szennyezettnek tekinthető.

A vegyületek meghatározó forrása a kezeletlen szennyvíz, legyen szó Nairobi belvárosáról, vagy a környező településekről. Ehhez járulnak még hozzá a szemétlerakók, illetve a mezőgazdasági tevékenységből is eredeztethető szennyezések.

A Nairobi-folyó vízgyűjtő területén lévő vizek alapvető fontosságúak a mezőgazdaság, az ipar és a lakosság számára többnyire kezelt, ritkábban kezeletlen víz formájában. Az a tény, hogy 75 km-nyi folyószakasz szükséges a szennyező hatások felhígulásához, jelentős környezeti terhelést jelent a folyónak és közvetlen környezetének, valamint a vízfelhasználók számára. Nem mellesleg a vízbe kerülő antibiotikumok esetén felmerülő egyre gyakoribb probléma az antimikrobiális rezisztencia kialakulása is.

Dávid Tibor

viszont a napi rutinban is megjelenhetnek, amelyeket mindig megjegyzünk, pont a versenyhez hasonló alkotások miatt." – tették hozzá az alkotók.

A versenyen három kategóriában nevezhettek a kutatók: profi, félprofi és gyerek kategóriában is vártak alkotásokat a szervezők. A nemzetközi verseny legszebb műalkotását profi kategóriában az Oakland Egyetem hallgatója, *Arwa Hadid* készítette, aki egy koi halat festett meg Petri-csészében.

„Az Agar Művészeti verseny az elmúlt négy évben kiváló lehetőséget nyújtott tudósainknak, hogy megmutathassák művészi vénájukat, ezért ebben az évben úgy döntöttünk, hogy nemzetközi szintre emeljük a megmérettetést. Csodálatos műalkotások érkeztek a világ minden tájáról, bizonyítva, hogy a tudósokban igenis rejlik kreativitás." – mondta *Katherine Lontok*, az Amerikai Mikrobiológiai Társaság képviselője, a verseny főszervezője.

(positive.hu)

Sejtelmes saskarom

A saskarmot az első olyan „alapanyagnak" tekintjük, melyet a neandervölgyi ember ékszer készítésére használt. Ezt a gyakorlatot Dél-Európában 120 000–40 000 évvel ezelőtt már általánosan elterjedtnek tekintjük. Most először a kutatók bizonyítékot találtak a saskarom díszítő célú használatára az Ibériai-félszigeten is. A leletről szóló beszámoló tanulmány, mely a spanyolországi Foradada-barlang ásatásán, Calafellben került elő, a *Science Advances* folyóiratban olvasható.

A felfedezés érdekessége, hogy a most előkerült darab a „legmodernebb" az eddigi hasonló, neandervölgyi korszakból származó leletek közül, és az első, melyet az Ibériai-félszigeten találtak. Ez a körülmény

átrajzolja azokat a korábban kijelölt földrajzi határokat, melyeket az efféle neandervölgyi díszítőelemek használatára nézve felállítottak. *„Lehetséges, hogy ez az egyik olyan utolsó nyaklánc, amit neandervölgyi ember készített"* – mondta *Antonio Rodríguez-Hidalgo*, a kutatás vezetője.

„A neandervölgyi ember a saskarmot a paleolit kor elejétől kezdve szimbolikus tárgyként használta, talán medálként" – jegyezte meg a szakember. A lelet, amit a kutatók Cova Foradadában találtak, egy ibériai sastól (*Aquila adalberti*) származó csont, mely több mint 39 000 éves. A tárgy olyan jeleket visel magán, amik arra utalnak, hogy a karmok medálként szolgálhattak. A maradványok a sas bal lábának felelnek meg. A rajta található jelekből és a hasonló jellegű más ősi lelőhelyekről származó leletek dokumentációiból arra következtettek, hogy az állatot nem étkezési, hanem kifejezetten szimbolikus céllal készítették elő. A saskarom a legrégebbi díszítőelem, melyet Európából ismerünk, régebbi, mint a kagylók, melyet a *Homo sapiens sapiens* Észak-Afrikában használt.

A leletek a châtelperron-kultúrához tartoznak, ami leginkább az utolsó neandervölgyi nemzedékre jellemző, ami Európában élt, és éppen ebben az időszakban került érintkezésbe az addig Afrikában honos, majd folyamatosan a közép-keleti régióba terjeszkedő *Homo sapiens sapiens*el. *Juan Ignacio Morales*, a tanulmány egyik társszerzője szerint lehetséges, hogy a saskarom díszítőelemként való használata kulturális átmenetet jelez a neandervölgyi és a modern ember között. Utóbbi magáévá tette a saskarom ornamentális használatát, és magával hozta Európába. Cova Foradadában található az öreg földrész legdélibb, châtelperron-kultúrát őrző ásatási helyszíne. A felfedezés egyben arra is választ adhat, hogy 40 000 évvel ezelőtt hol történt a középsőből a késő paleolitikumba való átmenet, illetve hogy miként került érintkezésbe a neandervölgyi ember és a *Homo sapiens sapiens*.

(University of Barcelona)

ÉT-ETOLÓGIA

Vészhelyzet majommódra

Egyes majmok a rokoni szálaktól függetlenül informálják egymást a veszélyről. A beszéd mellett a kooperáció és az információ megosztása volt az egyik legfontosabb tényező az emberi faj szociális evolúciójában. Újabb kutatások szerint ezek a képességek a csapatban élő főemlősöknél is kialakultak.

A lipcsei Max Planck Egyetem evolúciós antropológiai kutatócsoportja kormos mangábék veszélyjelzését vizsgálta a *Thai Nemzeti Park* területén. E nagy csapatokban élő állatok tudósítják egymást, ha élelmet találnak vagy épp ragadozót észlelnek. Ez utóbbi jelentése nem egyértelmű. A jelzés a jelzőnek is lehet előnyös, például megzavarhatja a ragadozót. A helyi kígyók viszont nem támadnak aktívan, csak akkor harapnak, ha véletlenül rájuk lépnek. Ha egy mangábe ilyen helyzetbe kerül és jelez, ő maga már nincs veszélyben, de a kiáltással például rokonait figyelmeztetheti.

A kutatók egy körülbelül 100 fős csapatot vizsgáltak, amelynek szerkezete, az egyedek rokoni viszonyai ismertek voltak. A „kígyóreakció" vizsgálatához élethű papírmodelleket helyeztek ki az állatok portyázó útvonalára és öt kameraállásból felvételeket készítettek a majmok viselkedéséről. A vészkiáltások száma egyedileg változott, de nagy meglepetésre nem függött attól, hogy volt-e jelen rokon. A legtöbb vészkiáltást akkor adták az állatok, ha szét volt szóródva a csoport és a helyszínen alig voltak, ami arra utal, hogy a vészjelet nem adott egyedeknek szánják, hanem a csoport egészének.

A kutatók szerint ez a viselkedés nagyban hasonlít a nem személyhez kötődő humán kooperációs viselkedéshez, így jelen vizsgálat hozzásegít annak megértéséhez.

Bilkó Ágnes

Ami igazán lényeges, az a szemnek láthatatlan

A *kis herceg*ből származó címbéli idézetet mindenki ismeri, de akár a modern csillagászat jelmondata is lehetne. *Francesco Palla* olasz csillagász jutott erre a következtetésre, akit annyira megihletett *Saint-Exupéry* története, hogy megírta a kis herceg és a török csillagász beszélgetését a csillagok világáról. Palla asztrofizikával foglalkozott, szakmai elhivatottsága mellett lelkes ismeretterjesztőként is működött, gyerekeknek különösen szívesen mesélt. Néhány évvel ezelőtt hunyt el, halála után került elő az említett kézirat, melyről addig senki nem tudott. Hazai kutatóknak, köztük Palla egykori munkatársának köszönhetően nemrégiben magyarul is megjelent a mű, mely egyfajta kalauzként vezeti végig az olvasót az égbolt tudományán, a csillagképek nevének mitológiai eredetétől a sötét energia problémájáig.

Az olasz csillagász szerint Saint-Exupéry rajzainak csillagászati üzenete is van. Például a kis herceg vállán látható két csillag Pallát az Orion vállait jelképező csillagokra emlékeztette. Persze egy asztronómusnak több évtizedes égi kutatómunka után mi más juthatna eszébe. Ám lehet abban valami, amit Palla feltételez. Exupéry ugyanis pilóta volt, jól ismerhette a csillagos égboltot és híres művében sokszor emlegeti az eget és a csillagokat.

A szerző számára mindenesetre jó alkalom az, hogy – a török csillagász képében – meséljen a csillagképekről, sorra vegye az eredeti műben szereplő állatokról – kígyóról, kosról, rókáról – elnevezett konstellációk és más égi alakzatok mitológia eredetét. A kis herceg közben folyamatosan kérdez, így kerül szóba a csillagok születése, mérete, tulajdonságai és olyan csillagmaradványok, mint a pulzárok, melyek nagysága összemérhető a B-612 méretével. Egyébként Palláról is neveztek el kisbolygót, az ő nevét a 296928-as aszteroida viseli. A kötetben a Naprendszer nagybolygói közül a Mars és természetesen a Föld kapja a legnagyobb szerepet. Nem hiányozhat az exobolygók bemutatása sem, hiszen napjaink egyik legizgalmasabb kutatási témája.

A kis herceg részéről sorban elhangoznak azok a kérdések, melyeket az érdeklődő látogatók szoktak feltenni, ha eljutnak egy csillagvizsgálóba. Így kerül terítékre, hogy mit, miért és hogyan kutatnak a csillagászok. A válaszokból kiderül, hogy a szakemberek az égitestek színképéből nyerik a legtöbb információt. A török csillagász úgy fogalmaz, hogy egy kép többet mond ezer szónál és egy színkép többet mond ezer képnél. Ám a csillagászok nemcsak a látható fényt, hanem minden más sugárzási tartományt is vizsgálnak különleges berendezéseikkel. Ezek részben azért láthatatlanok számunkra, mert nincs megfelelő érzékszervünk észlelésükre, részben azért, mert szerencsére nem jutnak le a Föld felszínére. A színképelemzés módszerének ismertetéséből kiderül, hogy a csillagok hozták létre az elemeket, amiből a kis herceg arra a következtetésre jut, hogy mindannyian a csillagok gyermekei vagyunk.

A Világegyetem nagy rejtélyei azonban még csak ezután következnek. A kis herceget elbűvölik a fekete lyukak, de még izgalmasabbnak találja a sötét anyag és a sötét energia problémáját. Ő foglalja össze, hogy sokkal több a sötét anyag, mint a látható, és sokkal több a sötét energia, mint a látható energia és a sötét anyag együttvéve. Így amit szabad szemmel látunk – csillagok, galaxisok és az azokat felépítő anyagok –, az csupán töredékét jelenti annak, ami körülvesz bennünket. Tehát ami igazán lényeges a csillagászatban, az bizony a szemnek láthatatlan.

A török csillagász végig mesél a csillagok világáról, ami azt jelenti, hogy a témában kevésbé járatos olvasók számára is érthető mindaz, amit elmond. Miként Saint-Exupéry története sem feltétlenül csak a gyerek számára élvezhető, Palla írása szintén ajánlható felnőtteknek is. *(Francesco Palla: A kis herceg és a csillagok világa, 2018, Budapest, Kiadta a Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, 76 oldal, 2500 forint. Megrendelhető a svabhegyicsillagvizsg@gmail.com címen.)*

Trupka Zoltán

KERESZTREJTVÉNY

A 2019-es esztendő év madarának megválasztott gólyatöcs *(Himantopus himantopus)* Közép-Európában egyedül hazánkban költ rendszeresen, elsősorban szikes tavakon, nyílt vizű szikes réteken és időszakosan elöntött területeken találhatjuk meg. Legnagyobb számban a Duna-Tisza köze és a tiszai Alföld szikes tavain költ, kisebb számban a Dunántúl néhány pontján. Hazai állománya ingadozó, rendkívül csapadékos, kedvező tavaszokon a költő párok száma megnőhet. Legutóbb 2000-ben volt ilyen kiemelkedő éve, amikor mintegy 1000 pár költését figyelték meg a kutatók. A magyar nyelvben meglepően sok népi elnevezése létezik, lásd az ünnepi óriásrejtvényünk vízszintes 1. és a **függőleges 1., 9., 21., 38., 40., 46., 48.** sorait! Jó fejtést kívánunk.

Minden rejtvényünkben találnak egy-egy bekeretezett négyzetet. A 46. heti számunkban elkezdődő 12 hetes rejtvényciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – egy 244 éve született matematikusunk nevét adják ki. A név megfejtői között az Élet és Tudomány negyedéves előfizetését sorsoljuk ki.

VÍZSZINTES: 17. Őszi-téli csapadék jelzője. **18.** Szivacs telítése. **19.** Kossuth- és Liszt Ferenc-díjas szoprán énekesnő, érdemes művész (Sylvia). **20.** Lakótelep, röv. **22.** Régi alapnyelv (régies férfinév is!). **23.** Szláv eredetű, régi magyar férfinév. **24.** Gyár belseje! **25.** Vésett (jel, betű). **27.** Lop-...; kiszáradt kínai sóstó. **29.** Finnugor nyelv; vogul. **30.** Állandó munkára felvesz. **33.** Jelzőlámpát lenget. **35.** Csehország autójele. **36.** A japán jen hivatalos nevének rövidítése. **37.** Törvényes. **39.** Avítt dolog. **41.** Zirc határai! **43.** Újság, magazin. **45.** Hüvelyes takarmánynövény. **46.** West Side...; Leonard Bernstein musicalje. **47.** Az egyik Szent Ferenc városa. **49.** Fénypont, csattanó. **50.** Süppedő, csúszós üledék a tó alján. **52.** Durva zsákvászon, régiesen. **53.** Yves Saint Laurent (francia divatcég), röv. **54.** Cécó kezdete! **55.** Ornamentum (díszítmény), röv. **57.** Rendben, cimbora! **58.** Ecet fele! **59.** Létezik. **60.** Akáctörzs burka. **62.** Savanykás tejtermék. **65.** Albán pénznem. **67.** Újságíró, rádiós műsorvezető (Katalin). **68.** Fogás, fortély, bizalmas szóhasználattal. **70.** Görög sziget a Krétai-tengerben. **72.** Az Agenor becézett alakja. **73.** Láva egynemű betűi. **74.** Peer Gynt anyja. **75.** A hajtókák egyike lehet a zakón. 77. ...-bóna; vadringló, tájszóval. **79.** Géz végei! **80.** Kör ...; kerek. **81.** Épülő fal vízszintes eleme. **84.** Makacs. **86.** ... Sigeó; világbajnok japán asztaliteniszező. **88.** ... Ulenspiegel; tréfacsináló népi hős, a „német Naszreddin Hodzsa”. **89.** Korlát közepe! **90.** A legegyszerűbb telítetlen karbonsav. **92.** A Tenkes kapitánya című regény írója (Ferenc). **94.** Óvoda, a gyerekek szavával. **95.** Kisvárdával szomszédos település. **96.** Ehető puhatestű. **99.** Juhok szálláshelye. **100.** Jan Troell rendezte, Oscar-díjra jelölt svéd film Max von Sydow-val a főszerepben.

FÜGGŐLEGES: 2. Előtted edénye cinből. **3.** Csen. **4.** Párosával nyes! **5.** Középen felásó! **6.** Csekken továbbküld. 7. ... Ben; híres londoni óra, illetve annak tornya. **8.** Jack Kerouac regénye. **10.** Vége a robotnak! 11. Esős időben ragad a cipőnkre. **12.** A s zöngés párja. **13.** Lopakodik. **14.** Iskola megkezdése előtt jár ide az óvodás. **15.** Napóleon is ez volt. **16.** Olasz „pezsgőváros”. **23.** A szív felőli oldal. **25.** Szeszélyes, rigolyás. **26.** A túlium vegyjele. **28.** Az illetőről. **29.** Egyéb. **31.** Kilojoule, röv. **32.** XX. századi költő (Zoltán). **34.** Seb a bölcsiben! **39.** Évek ...; hosszú ideje. **42.** Csupán. **44.** Kofa jelzője. **51.** Milánó világhírű operaháza.

1	2	3	4	A	5	6	7	8	9	10	11	12	T	13	14	15	16
17				■	18								■	19			
20			■	21 G	■	22				■		■	23				
24		■	25		26		■	27		28	■	29					
30		31					32	■	33		34			■	35		■
S	■	36			■	37		38					■	39			40
41	42	■	43		44	■	45					■	46				
47		48				■	49			■	50	51				■	Ö
52							■	53			■	54		■	55	56	
57			■	58		■	59			■	60			61			
N	■	62	63			64	■	65		66	■	67					
68	69				■	70	71				■	72			■	73	
74				■	75						76	■	77		78	■	É
■	79		■	80					■	81		82				83	
84			85			■	86		87	■	88				■	89	
90					■	91	■	92		93		■	A	■	94		
95				■	96		97						98	■	99		
100																	

56. Madridi sportklub. **61.** Közlekedési gócpont Franciaország északkeleti részén (a LIA + NÉP betűiből). **63.** Spanyol hírügynökség a referátumban! 64. Tabula ...; tiszta lap. **66.** Végleg padlóra küld a bokszoló. **69.** Méretesebb vágóeszköz a készletben. 71. Az illetőnek. **75.** Zászlós (rendfokozat), röv. **76.** Verbum fajtája. **78.** Fogas vége! **80.** Angolna, németül. **82.** Magház közepe! **83.** Betegek gyógyítója. **84.** E nembe tartoznak a valódi kobrák. **85.** Üde, szép (vidék). **87.** Horgászbot tartozéka. **91.** Győri sportklub. **93.** Angol megszólítás: uram. **94.** ..., Néró!; Mario Soldati rendezte filmvígjáték. **96.** Ételfele! **97.** Illatozni kezd! **98.** Associated Press, röv. **99.** Az alumínium vegyjele.

Múlt heti rejtvényünk megfejtése (a foltos szalamandra tudományos neve): *Salamandra salamandra.*

Szenvedélyes és formabontó

Végtelen végeken címmel nyílik *Michac Gábor* díszlet-, jelmez- és bábtervező kiállítása a debreceni Vojtina Bábszínházban.

A fiatal alkotó 2010-ben végzett a Kaposvári Egyetem Művészeti Karán. Az azóta született színházi, látványtervezői alkotásait szinte lehetetlen számba venni, olyan gazdag és sokszínű eddigi munkássága. Formavilága szenvedélyes, pazar és időnként minimalista, figurái formabontóak.

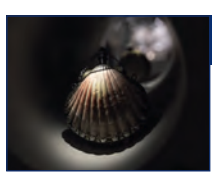
Ebben az évadban a Vojtina Bábszínház két bemutatóját is jegyzi tervezőként: *A Csizmadia, a Szélkirály és a Nyúlpásztor esete*, valamint *A libapásztorlány* című előadásokban kelnek életre alkotásai.

A kiállítás **2020. január 12-ig** látogatható.

Égfényképek

A Hatszín Teátrum kávézójában mutatkozik be *Borovszky Péter* asztrofotós **Üstökös a gázködök labirintusában** című kiállításával. A több évtizedes kitartó munka szűk keresztmetszete látható a tárlaton, nagyjából kéttucatnyi felvétel. Ez egyúttal a galériává átlényegült helyszín debütálása is.

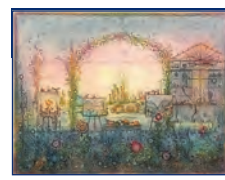
A fényképek általában olyasmit ábrázolnak, amit bárki a saját szemével is megláthatna, ha a megfelelő pillanatban a fotográfus helyébe állna. A csillagászati felvételek sokkal többet mutatnak meg a világból. A csillaghalmazok és ködök, a galaxisok az óriástávcsövekben is csupán halvány, szürke foltocskának tűnnek. Az asztrofotókon ragyogó, élénk színekben pompázó, kavargó, szétspriccelő, lángoló objektumokat találunk. A képek elkészítéséhez viszont végtelen türelem kell: egy-egy területről hosszú éjszakákon át akár több száz felvétel is készül, ezekből bonyolult számítógépes utómunkával csalható csak ki a bennük rejtőző információ. Ráadásul a fényképezéshez ragyogó derült égbolt kell, távol a városok fényeitől, bizonyos égitestek megörökítéséhez pedig a déli féltekére kell utazni. A kiállítást **2020. január 14-ig** láthatjuk.



Felfegyverezve

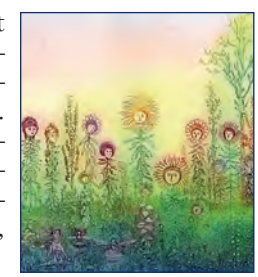
Ezer év történeti fegyvereiből és vadászati eszközeiből nyílt kiállítás a Magyar Nemzeti Múzeumban **Acél és szív** címmel, mely három magyar magángyűjtemény több mint 450 műremekét mutatja be. A honfoglalástól a XIX. századig vonultatja fel a különböző korszakok hadászati és vadászati eszközeit. A tárlat az egyik beharangozó rendezvénye a 2021-es „Egy a Természettel” Vadászati és Természeti Világkiállításnak.

A tárlat szerkezetileg három részre tagolódik. Az első és második részben kaptak helyet a magyar és európai történelem fegyverei a honfoglalás és államalapítás korától, a keresztes háborúkon és a 30 éves háborún át, egészen a XIX. századi forradalmakig. A harmadik részben az Oszmán Birodalom ötvösművészeti szempontból is értékes fegyvereit ismerhetik meg a látogatók. A tárlat **2020. március 5-ig** várja az érdeklődőket.



Az örök gyermek

Gross Arnold-életműkiállítás nyílik a grafikus és festőművész születésének 90. évfordulója alkalmából a Széphárom Közösségi Térben **A művészet kertje – Gross Arnold 90** címmel, melylyel egyidőben kerül bemutatásra a jubileumra készült azonos című nagymonográfia is. A **2020. január 31-ig** látható kiállításon a Kossuth- és Munkácsy-díjas festőművész legismertebb kompozíciói témakörük szerint csoportosítva jelennek meg.



A széles körben kedvelt és ismert grafikusművész fél évszázados pályája során a rézkarcolás egyik legjobb magyarországi mesterévé vált. Csipkeszerű aprólékossággal megmunkált grafikáin tündéri mesevilág kel életre, tele emberarcú, mosolygó virágokkal, madarakkal, angyalokkal és tündérekkel.

A tárlat középpontjában a karácsony és a játék áll. Gross Arnold maga is örök gyermek volt, aki nem csak játékos rajzain, hanem a valóságban is imádott játszani. Az életmű-kiállításon a művek mellett megidézik jellegzetes tárgyvilágát, a képein is megjelenő karácsonyfa körül zakatoló kisvasúttal.

A tárlat különlegességét a technikailag különleges színnyomat-variációk és a ritkán látható olajfestmények és diorámák jelentik. Utóbbiak a Gross-féle fantáziavilág térbeli kiterjesztései: a festmények apró figurákkal, tárgyakkal történt kiegészítései, babaházakra emlékeztető miniatűr dobozterek. A tárlaton Gross Arnold kevés és ritkán látható olajfestményei közül is megjelenik néhány.

A sokoldalú világutazó

Egy magyar dervis Közép-Ázsiában – a keletkutató Vámbéry Ármin címmel látható az a tárlat, ami a híres Kelet-kutató, turkológus életébe enged bepillantást a Ybl Budai Kreatív Házban. A tárlat anyagában *Vámbéry Ármin* összegyűjtött írásai, ereklyéi, könyvei és hátrahagyott gyűjteménye, valamint személyes levelezései szerepelnek.

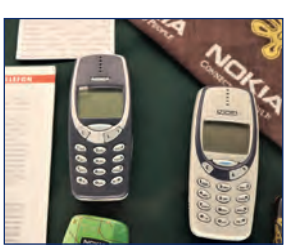
A 2020. január 26-ig nyitva tartó kiállításon a látogatók megismerkedhetnek a sokoldalú Vámbéryvel, aki világutazó, akadémikus, egyetemi tanár, a Magyar Földrajzi Társaság alapító tagja, sikeres író és nemzetközileg ismert politikai szakértő volt. A tárlat a sánta dervisként is ismert Vámbéry Ármin mellett több kortársának életművét, Vámbéryhez köthető szakmai és baráti kapcsolatát is bemutatja.

A kiállítótérben autentikus szobarészletek, múltbeli keleti tárgyak, és az akkori mindennapi életet illusztráló hatalmas, plakátszerű képek, papír- és viaszszobrok fogadják a közönséget.

Mobil/történet

Idén tavasszal volt huszonöt éve, hogy elindult Magyarországon a GSM mobilszolgáltatás. A Neumann János Számítógép-tudományi Társaság az évforduló alkalmából izgalmas mobiltörténeti kiállítást rendezett Szegeden, amely most Budapestre, a Piarista Múzeumba érkezett.

A **GSM – Generációk Saját Mobiljai** címmel nyílt tárlatra négy fővárosi magángyűjtő és egy szegedi mobilgyűjtő több ezer darabos gyűjteményéből válogatták ki az elmúlt huszonöt évben piacra dobott legérdekesebb készülékeket. A népszerű modellek mellett számos ritka, „egzotikus" készülék, prototípus is helyet kapott a tárlaton, megtekinthető például egy olyan, táskányi méretű, analóg Motorola mobiltelefon is, amilyennel az első magyarországi mobilhívást indította el Bod Péter Ákos, akkori ipari és kereskedelmi miniszter 1990. október 15-én.



A látogatók több tucatnyi különleges formatervezésű telefonon keresztül kapnak izgalmas képet arról, hogyan jutottunk el a külső antennás, nyomógombos készülékektől napjaink teljes érintőképernyős okostelefonjaihoz, és hogy a dizájn mellett mekkora volumenű technikai fejlődésen ment keresztül a mobiltelefon-gyártás.

A **2020. február 29-ig** látható kiállítás előzetes bejelentkezéssel látogatható (muzeum@piarista.hu).

Fővárosi epizódok

Fővárosunk több mint ezer év történelmének jegyeit hordozza magán – ezt mutatja be a Gül Baba Türbéje Örökségvédő Alapítvány **Kultúrák és korok Budán** című interaktív kiállítása.

Budapest Közép-Európa legnagyobb városainak egyike, szövevényes, sok szálból összesodródó múlttal, amelynek magját a középkori királyi központként kiemelkedő Buda adja. A kiállítás tervezői egy olyan tárlatot képzeltek el és valósítottak meg, amelybe belépve a látogató úgy érezheti, egy időgépben utazik.

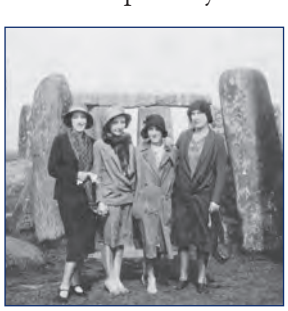
A tárlat Budapest történetének hét kiemelkedően fontos korszakának hangulatait eleveníti fel interaktív eszközök és egy-egy jellegzetes tárgy segítségével. Egészen a IX. század végéig megy vissza időben, amikor a honfoglaló magyarok megérkeztek a Kárpát-medencébe és a Duna átkelőhelyei miatt a későbbi Budapest térsége is fontos helyszín volt a számukra. A tárlat interaktívan mutatja be a középkor jellegzetességeit, valamint a révet, amelynek köszönhetően kialakult Pest városa. Láthatjuk, hogy a tatárjárás során milyen komoly károkat szenvedett a terület, és azt is, hogy emiatt IV. Béla király a túlparton, a Várhegyen alapította meg Budát, amely hamarosan uralkodói központtá fejlődött. A török hódítás és Buda visszafoglalása is felelevendik, valamint az azt követő újjáépítés, melynek köszönhetően Buda és Pest fejlődése új lendületet kapott. Emellett nemcsak a két város fejlődését, hanem a tárlat helyszínéül szolgáló Gül Baba Türbéjének fél évezredes történetét is korabeli ábrázolásokon ismerhetik meg a látogatók.

A kiállítás betekintést enged az igazi fellendülést hozó XIX. századi Buda és Pest, majd az egyesített Budapest igazi modern, közép-európai nagyvárosi életébe is. Végül megismerhetjük a II. világháború utáni Budapestet, amikor a fővárosba áramló tömegek a város összképét is átformálták: a panelházak elterjesztésével hatalmas lakótelepek épültek a város peremén.

Stonehenge 100

Idén volt száz éve, hogy megkezdődtek az ásatások az angliai Wiltshire-ben álló Stonehenge-nél, nem sokkal azután, hogy az állam megvásárolta a titokzatos építményt, amely ezzel a nemzeti örökség része lett.

A kutatások a körkörösen elrendezett kőtömbökből és földsáncokból álló monumentális őskori építmény korabeli szerepét igyekeztek felderíteni. Az *English Heritage* angol örökségvédelmi szervezet az évforduló kapcsán izgalmas vállalkozásba fogott: felkérték a lakosságot, hogy küldjék el nekik saját, az építménynél készült fényképeiket. Ezernél is több fotó érkezett hozzájuk – a legrégebbi 1875-ben készült –, amelyekből egy 148 darabos válogatást láthatnak az érdeklődők a szervezet weboldalán (http://www.stonehenge100.co.uk/) egészen jövő augusztusig.



A hajdani kelet kapuja

A *Hopp Ferenc Kelet-ázsiai Művészeti Múzeum* nagyszerű tárgyi gyűjteményei mellett gazdag írott és fotódokumentációkkal is büszkélkedhet az ázsiai térségből. Egyik ilyen értékes, ám kevéssé ismert hagyaték a múlt század eleji Oszmán Birodalmat megörökítő Bozóky-felvételek. Az egy híján háromszáz darab kézzel színezett, sztereo üvegdiát a múzeum munkatársa, *Kardos Tatjána* írta le tudományosan és rendszerezte, majd *Katkó Tamás* fotográfus restaurálta aprólékos, fáradságos munkával az idők során „megöregedett" felvételeket. Mivel a hajóorvosként Konstantinápolyban töltött két év (1905–1906) alatt – ellentétben a későbbi útjaival – *Bozóky Dezső* még nem vezetett útinaplót, sok fotója komoly fejtörést okozott még a szakembereknek is, hiszen nem egy megörökített épületet azóta lebontottak vagy átalakítottak, a környezete beépült stb. Azonosításukban nagy segítség volt a néhány év különbséggel az oszmán várost szintén felkereső Germanus Gyula pontos leírása, illetve Horthy Miklós kormányzó emlékiratainak idevonatkozó részletes beszámolója a város korabeli viszonyairól. (Utóbbi Bozókyt követően ugyanazon a sorhajón, a Tauruson szolgált kapitányként 1908–1909 között.)

Ebbe az oknyomozó, azonosító munkába segített be *Fodor Gábor* turkológus-történész, az *Isztambuli Magyar Ház* igazgatója, aki az immár több szempontból is „rendbeszedett" fotóanyagból tavaly kiállítást szervezett Konstantinápolyban, azaz Isztambulban. A város lakói előtt korábban ismeretlen felvételek elképesztő népszerűségnek örvendtek, egykettőre felkerültek a világháló közösségi oldalaira. Noha a múlt század eleji „kelet kapuját" számos külföldi fotós megörökítette, felvételeiken az ismert turistalátványosságok ismétlődnek. Bozóky a kevésbé ismert városrészeket is többször felkereste, s ami a legfontosabb, a helyi lakosokkal együtt örökítette meg azokat. Képein kofák, tevehajcsárok, kikötői hordárok, a fezvasaló vagy a mecset tövében szorgoskodó cipőpucolók stb.

Konstantinápoly: Hamálok, azaz hordárok a Galata-hídon
(BOZÓKY DEZSŐ FELVÉTELE)

teszik a dolgukat, piknikező családok ütik el a napot a parkokban vagy a folyóparton és még hosszan sorolhatnám a példákat. De nem hiányoznak képein a görög, örmény, zsidó kereskedőcsaládok és a nyugat-európai arisztokrácia képviselői alkotta város akkori világpolgárai sem. *„Hadihajón beutazni a nagy világot, előkelő s úri dolog. A kiváltságos állás, melyet a hadihajók tisztikara az egész világon élvez, sok ajtót nyit meg előttünk, melyeken még a milliók fölött rendelkező turisták is hiába kopogtatnak, mivel még az ő mindenható aranyaik előtt sem nyílnak meg azok"* – írta a hajóorvos a *Két év Keletázsiában* című könyvének bevezetőjében. Ráadásul jól felkészült „kiváltságos" volt, hajóraszállása előtt Budapesten élt, abban a városban, ahol az 1872-ben alapított *Magyar Földrajzi Társaság* berkeiben pezsgő élet folyt, előadásain, expedíciós beszámolóin tömegek jelentek meg. A Ferenc József-föld felfedezését célzó Osztrák-Magyar Északi-sarki Expedíció hajóorvosa, *Kepes Gyula* volt Bozóky példaképe.

A Taurus hajóorvosa méltó „tanítványává" vált Kepes Gyulának – egy mára letűnt világot „adott vissza" a konstantinápolyiaknak a kiállítás. E siker adta az ötletet, hogy Magyarországon is jó volna bemutatni a képeket, s minél szélesebb közönségnek, azaz könyv alakban kiadni. *Fajcsák Gyöngyi*, a Hopp Ferenc Kelet-ázsiai Művészeti Múzeum igazgatója is mellé állt az ügynek, a Bozóky Dezsőt is bemutató bevezetőjén kívül a kötet szerkesztését fölvállalta és rávette Fodor Gábort, hogy egy, a felvételeket térben-időben elhelyező, az Oszmán Birodalom és az európai nagyhatalmak korabeli viszonyait bemutató történelmi tanulmányt írjon. Így született meg csapatmunkában e rendhagyó album. S hogy a múzeum többi, hasonlóan unikális képanyaga se csak a fiókokban porosodjon, az igazgatónő folytatást ígért a könyvbemutatón: az *Ázsiai Történeti Fotográfiák* című sorozat következő kötete az egykori Távol-Kelet letűnt világába fogja elkalauzolni az olvasót, ugyancsak Bozóky Dezső fotóival. (Erről az utazásáról, szolgálatáról az Élet és Tudomány *Egy elfelejtett sorhajóorvos hagyatéka* címmel cikket közöltünk Bíró Dániel tollából a 2018/34. számunkban – *A szerk.*)

A sorozatindító kötet sem egy városkötet. Mivel a Taurus – hasonlóan a többi ország sorhajóihoz – nem állandóan Konstantinápoly partjainál horgonyzott, hanem időnként hosszabb őrjáratra indult az Égei-tengerre, a Földközi-tenger keleti medencéjébe stb., demonstrálva az Oszrák–Magyar Monarchia figyelő jelenlétét a térségben. Ezekről az őrjáratokról születtek a kötet remek izmiri és burszai felvételei. Az egész kötet kordokumentum a javából.

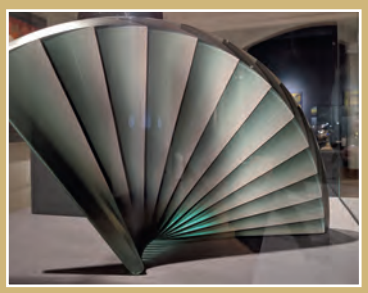
(Látogatás az Oszmán Birodalomban. 2019, Budapest, a Hopp Ferenc Kelet-ázsiai Művészeti Múzeum és a Magyar Művészeti Akadémia Kiadó közös kétnyelvű kiadása, 264 oldal, 5800 forint)

Albert Valéria

KÖVETKEZŐ SZÁMUNKBÓL

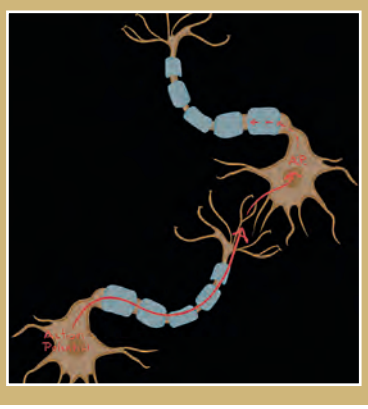
Fát is vágjunk, de az erdő is megmaradjon

Erdeink az emberi társadalmak számára évezredek óta elsősorban faanyagtermelő szerepet töltenek be. Az ipari és tűzifa iránti igény mai, modern világukban sem csökken. A globális környezeti változások korszakában élve azonban egyre jobban felismerjük a biodiverzitás megőrzésének szükségességét is.



Szubjektív

Az Iparművészeti Múzeum kiállítása a Várkert Bazárban a design és a különböző technikák iránt érdeklődők számára kínál betekintést a jelenleg rekonstrukciós munkák miatt zárva tartó intézmény színfalai mögé az ezredforduló óta a gyűjteménybe került, illetve az utóbbi két évtizedben restaurált tárgyakon keresztül.



Membránpotenciál-változástól a génkifejeződésig

Az idegrendszer működése a benne lévő idegsejtek által létrehozott elektromos jeleken, a membránpotenciál megváltozásain múlik. Ahhoz, hogy az idegsejtek ilyen jeleket legyenek képesek produkálni, egy sor speciális fehérjét kell kifejezniük, ahhoz pedig, hogy a jelek terjedésében bekövetkezzenek azok a változások, amiket elengedhetetlennek tartunk a tanuláshoz, az idegsejt fehérjeösszetételének kell megváltoznia.

ÉLET ÉS TUDOMÁNY A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA

Főszerkesztő: Gózon Ákos • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Titkársági telefon: 327-8950; Szerkesztőségi irodavezető: Czucka Éva • E-mail: eltud@eletestudomany.hu • Postacím: TIT 1431 Budapest, Pf. 176 • Honlap: http://www.eletestudomany.hu • Lapunk megtalálható a Facebookon is • Kiadja: Tudományos Ismeretterjesztő Társulat • Felelős kiadó: Piróth Eszter, a TIT Szövetségi Iroda igazgatója • Postacím: 1431 Budapest, Pf. 176 • Nyomás: Pauker Nyomda • Felelős vezető: Vértes Gábor • Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN 1418-1665 (online) • MagyarBrands és Magyar Örökség-díjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Antalóczy Zoltán, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Csépe Valéria, Falus András, Forgács Iván, Freund Tamás, Grétsy László, Hámori József, Herczeg János, Juhász Árpád, Kerner István, Kroó Norbert, Makara B. Gábor, Marosi Ernő, Pléh Csaba, Sólyom László, Szabó Miklós, Szalay Péter, Szentgyörgyi Zsuzsanna, Szörényi László, Takács László, Tátrai Zsuzsanna, Vámos Tibor, Varga Benedek, Vásárhelyi Tamás • Rovatvezetők: Albert Valéria (földtudományok, mezőgazdaság), Papp Csilla (történelem), Tegzes Mária, Szoucsek Ádám (aktuális), Pásztor Balázs (kémia, fizika, informatika), Lőrincz Henrik, Nyerges Gyula (csillagászat) • Tervezőszerkesztő: Kiss Nemeskéri Zsuzsanna • Címlap és nyomdai előkészítés: Lévárt Tamás • Minden jog fenntartva! • A meg nem rendelt fényképekért és kéziratokért nem vállalunk felelősséget. • Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. Postacím: 1900 Budapest Előfizetésben megrendelhető az ország bármely postáján, a hírlapot kézbesítőknél, www.posta.hu webshopban (https://eshop.posta.hu/storefront/), e-mailen a hirlapelofizetes@posta.hu címen, telefonon 06-1-767-8262 számon, levélben a MP Zrt. 1900 Budapest címen. Külföldre és külföldön előfizethető a Magyar Posta Zrt.-nél a webshopban (https://eshop.posta.hu/storefront/), 1900 Budapest, 06-1-767-8262, hirlapelofizetes@posta.hu továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőnél. • Megvásárolható a LAPKER árusítóhelyein. Lapunk korábbi számai megvásárolhatók a szerkesztőségben is.

Az Élet és Tudomány a Nemzeti Kulturális Alap, a Nemzeti Tehetség Program, az Emberi Erőforrások Minisztériuma, az Emberi Erőforrás Támogatáskezelő és a Magyar Művészeti Akadémia támogatásával jelenik meg.

AJÁNDÉKOZZON
ÉLET ÉS TUDOMÁNYT!

2020 januárjától a TIT-lapok előfizetési árai:

Élet és Tudomány:
18 240 Ft/év (350 Ft/db)

Természet Világa:
9000 Ft/év (750 Ft/db)

Valóság:
9000 Ft/év (750 Ft/db)

Kedvezményes előfizetési csomagjaink együttes rendelés esetén:

Élet és Tudomány, Természet Világa, Valóság 1 évre 25 320 Ft.

Élet és Tudomány, Természet Világa 1 évre 20 220 Ft.

Élet és Tudomány, Valóság 1 évre 20 220 Ft.

Természet Világa, Valóság 1 évre 11 880 Ft.

Előfizethető a Magyar Posta Zrt.-nél a 06-1-767-8262-es telefonszámon, a hirlapelofizetes@posta.hu e-mail címen, levélben az MP Zrt. 1900 Budapest címen, a https://eshop.posta.hu/storefront/ webshopban, továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőnél.

Fizessen elő lapunkra 2020-ban is!

Nemzeti Kulturális Alap

9 770013 607305 19051