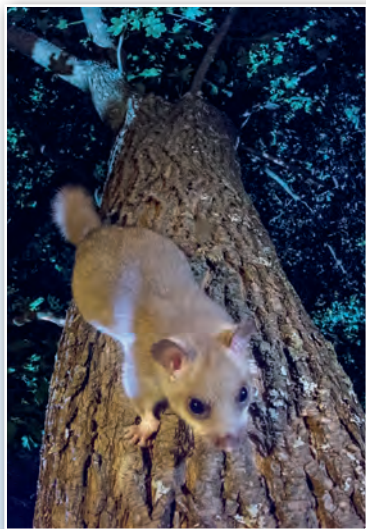


Előfizetőknek: 600 Ft

ÉLET és TUDOMÁNY

Bájos
Börzsöny





Címlap: (Potyó Imre felvétele a *Rejtett Börzsöny* című cikkünkhöz)

- 1539 Első kézből
• **ELTŰNŐ BŰZÖSBORZCSÍKOK**



- Sz. M.
• **KIBÁNYÁSZOTT MEDŰZÁK**
D. T.
• **IJEDTSÉG AZ AGYBAN**

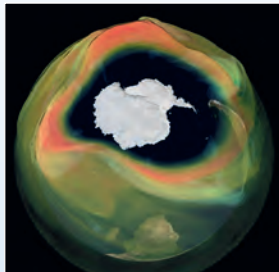
- 1542 Ilyen is lehetne



SOSEMVAOLT BUDAPEST
Bóдай Dalma

- 1545 Könyvsarok
**BIODIVERZITÁSRÓL -
GYÜMÖLCSÉSZSZEMMEL**
A. V.

- 1546 Új eredmények ózonfronton



LASSAN GYÓGYULÓ SEBHELY
Szoucsék Ádám

- 1548 Kompozitok a repülőgépgyártásban



KÖNNYŰ ÉS ERŐS
Kutasi Csaba

- 1551 Térképek a múltból



FŐVÁROSUNK VASPARIPÁI
Babinszki Edit

- 1555 **HITEL VAGY LÍZING?**
MNB

- 1556 Interjú Hirsch Edittel
**HATÉKONYABB
GYÓGYSZERFEJLESZTÉS**

Trupka Zoltán

- 1558 Beszélő képek



REJTETT BÖRZSÖNY

Potyó Imre

- 1560 LogIQs

- 1561 Adatok és tények

AZ AIDS VILÁGNAPJA MARGÓJÁRA

Hidas Zsuzsanna

- 1562 Szent betegség?



AZ EPILEPSZIA TÖRTÉNETE

Osváth Zsombor Lajos

- 1565 **KERESZTREJTVEŒNY**

Schmidt János

- 1566 **ÉT-IRÁNYTŰ**

Bánsághy Nóra

Kedves Olvasónk!

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

A pályázatban érintett könyvtárak számára ezért az első három negyedévi Élet és Tudomány lapszámainak

visszapótlása, így az évfolyam teljessé tétele érdekében hetilapunk kiadója, a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat kedvezményes lehetőséget kínál a 2023. évi január – szeptember közötti lapszámok egyszerre történő utólagos beszerzésére.

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

A SZERKESZTŐSÉG

Eltűnő bűzösborzcsíkok

Az állatvilág ősidők óta használ különböző kémiai vegyületeket arra, hogy az egyes fajok egyedei megvédhessék magukat a rájuk vadászó ragadozókkal szemben. Noha ez alapvetően az élővilág alsóbbrendű szerveződési szintjeire jellemző, előfordul az emlősök világában is. A csíkos bűzösborz (*Mephitis mephitis*), más néven csíkos szkunk az egyik legismertebb olyan emlős, amely bűzös kemikáliákkal igyekszik távol tartani magától az életére törő húsevőket.

A kémiai úton védekező állatok esetében igencsak gyakori jelenség, hogy önvédelmi képességeiket nem rejtegetik, sőt, kifejezetten előre figyelmeztetik azokat a ragadozókat, amelyek elfogyasztásukra igyekeznének. A csíkos bűzösborz nevét a hát vonalán végighúzódó fehér csík adja, mely figyelemfelhívó, egyben riasztó célt is szolgál. Kutatók egy csapata most a bűzösborzok ezen csíkozottságát vizsgálta meg.

A kutatást *Hannah Walker*, a *Long Beach-i Állami Egyetem* kutatója vezette, a vizsgálatok eredményeiből született tudományos publikációt pedig az *Evolution* nevű szaklap közölte. A csíkos bűzösborz bundájának mintázatában megmutatkozó variabilitás óriási az észak-amerikai kontinensen. Ami azonban még a

Csíkos bűzösborz a jellegzetes csíkozattal
(FORRÁS: NHPBS.ORG)



Csíkos bűzösborz háti csíkok nélküli változata (FOTÓ: JAMES HURT)

sokféleségnél is érdekesebb, hogy ezek az emlősök olykor a figyelmeztető csíkok nélkül jelennek meg azokon az élőhelyeken, ahol alacsony vagy nincs predációs nyomás.

A kutatás eredményei szerint ez a relaxált szelekció eredménye, melynek során a környezetben bekövetkező változások megszüntetnek bizonyos külső jegyeket, melyek az egymást követő nemzedékekben genetikailag rögzülnek. Ez jelen esetben a fekete-fehér csíkos egyedek szelekcióját jelenti.

„Jelen esetben a figyelmeztető színezettség, mint az közismert, a ragadozók figyelmeztetésére szolgál. Ez azt jelenti, hogy a bűzösborz egy feltűnő mintázattal jelzi a rá esetleg veszélyt jelentő állatok számára, hogy ha módja van rá, képes megvédeni magát, ebből pedig a támadónak is komoly baja eshet. Az ilyen, élénk színű állatok általában mérgezők, tüskéket viselnek vagy rendkívül heves vérmérsékletűek” – magyarázta *Tim Caro*, társszerző, a *Bristoli Biológiai Tudományok Iskolájának* doktora.

A ragadozóknak tudatában kell lenniük ezekkel a jelzésekkel, ismerniük kell azok jelentőségét. Sok esetben az is megfigyelhető, hogy bizonyos zsákmányfajok színezete egymáshoz hasonlóan élénk, olykor még akkor is, ha az egyik zsákmányfaj valójában nem veszélyes. Ennek ellenére a figyelmeztetés még ezen fajok esetén is sokszor működik. Olykor azonban megesisik, hogy egyes, figyelmeztető színű zsákmányfaj esetében jócskán megnövekedik az adott színezetet nem viselő egyedek aránya.

Hannah Walker múzeumi preparátumokat hívott segítségül, hogy kiderítse, mi áll a csíkos bűzösborzok

észak-amerikai populációinak színezetében megfigyelhető sokféleség hátterében. Ezeket a kutatók eredetileg az állatok étrendjének tulajdonították, ám hamar rá kellett döbbenniük, hogy rossz úton járnak.

A múzeumi példányok származási helyeinek vizsgálata során a kutatók ugyanis azt találták, hogy azokon a területeken, ahol a szkunkok előfordulása kevesebb ragadozóval fed át, a szőrszín sokszor még ugyanazon az almon belül is sokkal változatosabb. Minél több az adott élőhelyen a bűzösborzokra veszélyt jelentő ragadozó, az alom bundájának mintázata annál kisebb variációt mutat. A kutatócsapat egyébként baglyokat és más ragadozómadarakat is esetleges szkunk-ragadozókként értékelt, ám ott az eredmények sokkal kevésbé voltak nyilvánvalók. Ennek elsődleges oka minden bizonnyal az lehet, hogy ezeknek a ragadozóknak sokkal gyengébb a szaglásuk, így kevésbé riasztja el őket a bűzösborzok analízis váladéka.

„Eredményeink azt mutatják, hogy az enyhe predációs nyomás kulcsfontosságú a csíkos bűzösborz figyelmeztető csíkjainak kialakulásában és a populációban való gyakoriságának kérdésében. Erősebb predációs nyomás esetén viszont sokkal erősebb a csíkozat, ami megvédheti a borzokat – tette hozzá *Walker*. – Most már tudjuk, miért olyan sokféle a szkunkok bundája, és hogy mi állhat más figyelmeztető színű fajok megjelenésének sokfélesége mögött.”

A kutatók most azt tervezik, hogy eredményeiket felhasználva megvizsgálják a többi szkunkfajt is, melyek elterjedési területe átfedést mutat Észak-Amerikában.

Sz. M.

Kibányászott medúzák

Feltartóztathatatlanul közeledik a mélytengeri bányászat kora. A környezetvédők és a konzervációbiológusok egybehangzónan tiltakoznak a mélytengeri aljzat bányászati kiaknázása ellen – mondván a tervek oly mértékben fogják megbolygatni a nagyrészt még teljesen ismeretlen életközösségeket, amelyek a több ezer méteres mélységben fekvő tengerfenéken élnek, hogy azok még azelőtt eltűnhetnek, hogy felfedeznénk őket.

Ennek ellenére hatalmas gazdasági érdekek szólnak az első bányászati koncessziók kiadása mellett. A mélytengerek fenekén egyes régiókban hatalmas mennyiségben állnak rendelkezésre a modern elektronikai ipar és főként az akkumulátorgyártás számára nélkülözhetetlen fémek (például a mangán). Ezek kitermelése érdekében sokszor még csak le se kell fúrni az aljzat felszíne alá, mert a nagy tisztaságú ércek a tengerfenéken szétszórt úgynevezett nodulusokban (rögökben) várják, hogy a robot-tengeralattjárók egyszerűen összegyűjtsék őket.

Viszont ezek kitermelése nagy valószínűséggel hatalmas környezetkárosítással jár majd, főként az üledék felkavarása miatt. Minthogy a mélytengeri életközösségek évmilliókig szinte teljes izolációban fejlődtek a felszíni zavarásoktól (így az emberi tevékenység hatásaitól is), nem alakíthattak ki olyan adaptációs mechanizmusokat, amelyek segítségével alkalmazkodni tudnának a bányászat miatt a feje tetejére álló környezeti körülményekhez. Legalábbis ezt feltételezik a mélytengeri bányászat engedélyezése ellen harcolók.

A hatalmas ásványkincskészletek kitermelésében reménykedő bányatársaságok érdekeit szolgáló lobbicsoportok azonban rutinszerűen megkérdőjelezik e vélekedéseket, és azzal érvelnek, hogy mindez csak hipotézis, hiszen nagy léptékben még sehol sem végeztek mélytengeri bányászati műveleteket, így megalapozott tudásunk sem lehet arról, hogy e tevékenység valóban olyan halálosan károsíthatja-e az ottani egészen egyedi ökoszisztémát, mint attól sokan félnek.

Nos, az utóbbi időben egyre több gyakorlati kísérletet végeznek a tengerbiológusok azzal kapcsolatban, hogy ténylegesen milyen hatást gyakorolhat a bányászat a mélytengeri életformákra. Legutóbb a német GEOMAR-Helmholtz Óceánkutató Központ kutatói vizsgálták meg, hogy mit tesz a felkavart üledék az egyik leggyakoribb és legellenállóbbnak hitt mélytengeri medúzával, az angolul „sisakmedúzának” nevezett *Periphylla periphyllával*, amely akár 2700 méteres mélységben is előfordulhat, és a teljes sötétséghez alkalmazkodott. A *Nature Communications* című folyóiratban publikált eredmények szerint a medúzák nagyon rosszul viselték, ha felkavart aljzatot tartalmazó tartályba (gyakorlatilag iszapos vízbe) helyezték őket a norvégiai fjordok vizén ringatózó kutatóhajó fedélzetén.

A sisakmedúzák szerte a világ tengereken elterjedtek, és a kutatók szerint jól reprezentálják a mélyebb tengerretekben élő gerinctelen állatok környezeti zavarásokra adott reakcióit. Először sűrű hálójával kihálászták a medúzákat a fjordok vizéből, majd bevitték őket a kutatóhajó elsötétített, és vörös fényrel megvilágított laborjába, hogy a mélytengeri (nem létező) fényviszonyokat szimulálják ezáltal. „Az örök sötétséghez alkalmazkodtak, ezért nagyon óvatosnak kell lennünk, hogy anélkül

figyeljük meg a viselkedésüket, hogy megzavarnánk őket. Ezért használunk vörös fényt” – nyilatkozta Vanessa Stenvers, a kutatás vezetője.

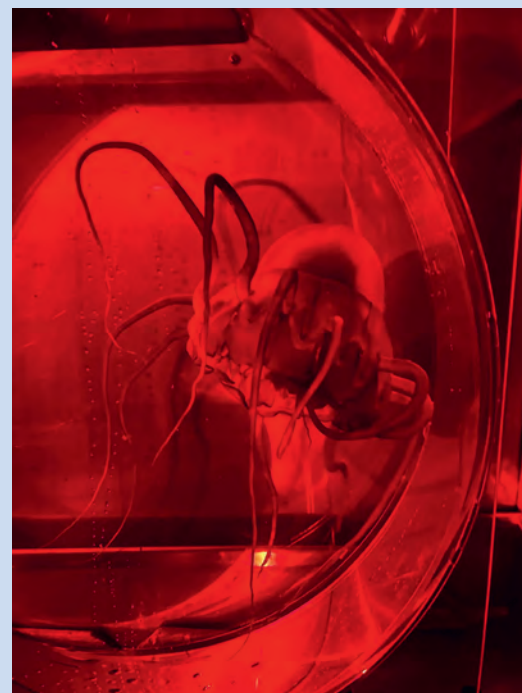
A kutatók üledékfelhőkkel borították el a sisakmedúzák vizét, amelyek hasonlóak ahhoz, mint amire a jövőben számíthatnak a mélytengeri bányák környezetében élő medúzák, amikor bányászrobotok a tengerfeneket túrják majd fel a vas-, mangán- és egyéb ércekért. A medúzák reakcióinak egy része szabad szemmel is látható volt. Több nyálkát termeltek, így próbáltak megszabadulni a szervezetiükbe behatoló üledékszemcséktől. Más reakcióik a sejtek molekuláris működésének megváltozását

Sisakmedúza a kísérleti medencében

(FOTÓ: HELENA HAUS/GEOMAR)

Sisakmedúza

(FOTÓ: VANESSA SVENVERS/GEOMAR)



eredményezték. Például aktívabbá váltak azok a gének, amelyek fehérjetermékei a sejtregenerációval, illetve az immunrendszer működésével függték össze.

Míndez részben az energiafelhasználásuk szempontjából okozhat problémát. A kutatók arra hívják fel a figyelmet, hogy a mélytengeri környezetben nagyon csekély táplálék férhető hozzá az ott élő állatok számára, ezért állandó energiaéhséggel küzdenek. Viszont az iszap elleni védekezés – még ha hatékony is – energiaigényes. Az ehhez szükséges energiát viszont nem feltétlenül lesznek képesek felvenni a rendkívül kevés táplálékból. Ez éhezéshez, éhhalálhoz, illetve a szaporodási siker drasztikus zuhanásához vezethet.

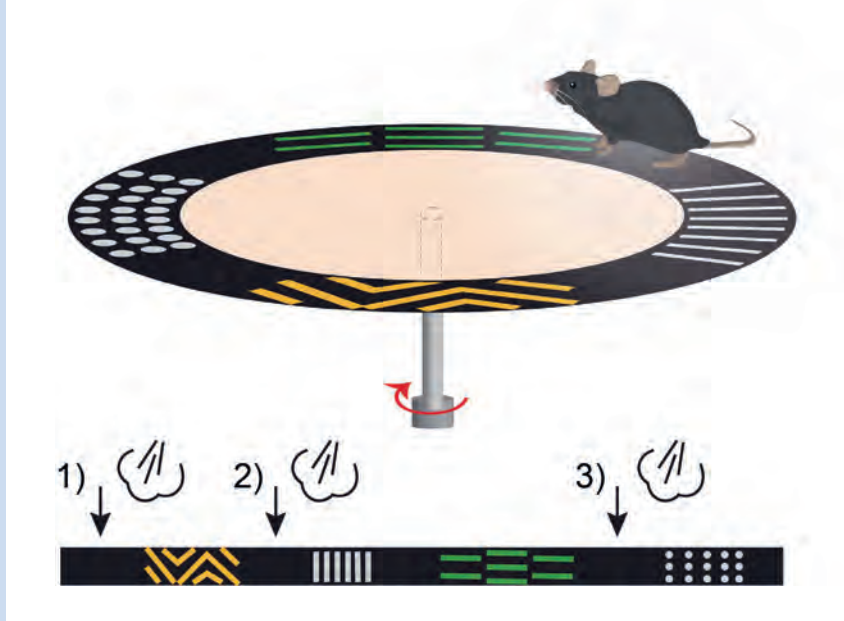
Az a tény, hogy a sisakmedúzák is ilyen nehezen reagáltak a felkavart iszagra, nem sok jót ígér a náluk sokkal érzékenyebb fajok jövője szempontjából. Részben azért használták a kutatók ezt a fajt, mert nagyon ellenálló. Sok más hasonló helyen élő organizmus már attól elpusztult volna, hogy hálóval kiemelik a vízből. Elképzelhető, hogy mennyi esélyük lesz nekik az ennél drámaian súlyosabb zavarást jelentő bányászati hatásaival szemben.

MOLNÁR CSABA

Ijedtség az agyban

A HUN-REN Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézetének Varga Viktor vezette kutatócsoportja a memória kialakulásában szerepet játszó hippocampusz CA1 régiójában található serkentő idegsejtek kellemetlen ingerre adott válaszát vizsgálta egerekben. A *Nature Communications* tudományos folyóiratban Barth Albert és Jelíai Márta megosztott elsőszerepségével megjelent közlemény leírja, milyen mintázatok alakulnak ki ijesztő ingerek hatására, illetve vannak-e olyan neuronális válaszok, amelyek kifejezetten kellemetlen vagy félelemkeltő ingereket kódolnak.

Mivel a hippocampusz fősejtjeinek, más néven piramissejtjeinek 30-50 százaléka helyfüggő aktivitást mutat, azaz „helysejt”, ahogy



A kísérlet sematikus ábrája. A tányér mintázata segítségével könnyen azonosítható a különböző helysejtek aktivitása. A léglöketek helyét az ábra alján lévő nyilak jelölik.

azt a 2014-ben Nobel-díjjal jutalmazott John O’Keefe Jonathan Dostrovskyval ötven évvel ezelőtt publikált felfedezése leírja, a kísérletekben a helyfüggést el kellett választani a kellemetlen ingerre adott választól. A kutatók ezért az averzív ingerként alkalmazott levegőlöketet több pozícióban adták az egérnek, és eközben egyszerre több tucat, esetenként több mint száz neuron aktivitását monitorozták.

Már a nyers, feldolgozatlan felvételek alapján felfedezték, hogy egyes piramissejtek aktivitása a kellemetlen inger adását követően néhány századmásodperccel drámaian megnövekedett, a nullához közeli értékről akár 50 impulzus/másodpercre. Ezeknek a neuronoknak egy része nemcsak a kellemetlen inger hatására mutatott aktivitást, de követte is az ingert, az állat pozíciójára azonban nem volt érzékeny. A kellemetlen ingerrel megegyező helyen aktív helysejtek azonban csökkentették aktivitásukat, illetve helymezőjük „elvándorolt”, más helyhez kapcsolódóan kezdtek tüzelni.

Az agyban a neuronok nem egyenként, egymástól függetlenül, hanem egymással összehangoltan kódolják az információt. Hasonlóan történik ez a kellemetlen ingerek kódolásakor is. Az erre érzékeny neuronok hajlamosak voltak együtt aktiválódni, meglepő módon már az első kellemetlen inger megjelenése előtt. Ez utóbbi arra utal, hogy a hippocampusz egyes neuronjai

olyan együttes ingerekre – például intenzív hang- és fényhatásra – érzékenyek, amelyek valamilyen fenyegető esemény bekövetkeztét jelzik.

A hippocampusz helysejtjeinek összehangolt aktivitásából dekodolható az állat pozíciója. Vajon hogyan torzul el a helykód az averzív inger hatására? A kutatók ennek a több neuron együttes aktivitásából kialakuló kódznak a változását is megvizsgálták, és ez hozta a legváratlanabb felfedezést. A félelemkeltő esemény hatására a kód eltorzul, többé nem a kellemetlen inger megjelenésének aktuális helyét, hanem a jutalom helyét reprezentálja. Antropomorf hasonlaltalva élve, mintha az állat a rossz élmény során valami kellemesre próbálna gondolni.

A fenti felfedezések több olyan kérdést is felvetnek, amelyek megválaszolása a klinikumban is hasznosulhat. Vajon a félelmetes eseményeket kódoló neuronok tulajdonságait, kapcsolatait megismerve lehetséges-e befolyásolni működésüket? Mi történik, ha megakadályozzuk aktiválódásukat? Vajon képesek lehetünk-e a negatív emléknymok elraktározását befolyásolni, esetleg megakadályozni? Meg lehet-e így előzni a traumatikus eseményeket követően előforduló mentális zavarok kialakulását, és vajon feltűrölhető-e a már kialakult kóros állapotok?

(HUN-REN)

ILYEN IS LEHETNE



SOSEMVOLT BUDAPEST

Budapest egyesítésének 150. évfordulójáról a fővárosban számos kulturális program emlékezik meg. Ezek közül az egyik legkülönlegesebb a Magyar Építészeti Múzeum és Dokumentációs Központ gyűjteményeiből összeállított *Sosemvolt Budapest* című időszaki kiállítás, amely 2024. február 11-ig tekinthető meg a Vigadóban.

Az idén 150 éves Budapest építészeti története az újrakezdésekről szól. A főváros az 1873-as egyesítését követően látványos fejlődésen ment át. Az építkezések nyomán sugarutak, terek, közintézmények és lakóházak sokasága jött létre. A köztérket parkokkal és szobrokkal ékesítették, és lassan egy fejlődő metropolisz kép kezdett kirajzolódni. A fejlődés csúcspontját a város az 1896-os millenniumi ünnepségek idején érte el. Ezt követően azonban a XX. század sorscsapásai gyors egymásutániságban érték a Budapestet, folyamatosan újrakezdésekre kényszerítve, és teljesen átszabva a város arcát.

Város és tér

Az első világháború traumája, valamint az azt követő gazdasági válság, majd a második világháború pusztításai, az egymást váltó diktatúrák, az 1956-os forradalom

A Gregersen-torony kilátópanorámája



▲ Sosemlett épületek

utcai harcai, végül pedig a rendszerváltás folyamatosan újra és újra felvetették a város jövőjének és fejlődési irányának kérdését.

Az építészet pedig a mindenkori elvárásokat és szükségleteket kielégítve igyekezett követni a politika és a társadalom változásait. Így aztán a tervezők volt, hogy csatornát, vagy éppen Nemzeti Színházat álmodtak a Nagykorútra. Persze rendszeresen akadtak olyan tervezők is, akik saját koruktól elszakadva felhőkarcolókat, vagy mozgó pályaudvarokat terveztek. A város azonban rendre lerázta magáról ezeket, az olykor igencsak elrugaszkodott elképzeléseket. A kiállítás középpontjában viszont éppen ezek a tervek állnak, megmutatva, hogy milyen lehetett volna, de sosemvolt Budapest.

Álmok és tervek

A kiállítás a Pesti Vigadó két szintjén négy teremben látogatható. A kiállított tárgyakat fából készített installáció, illetve molinókon elhelyezett szövegek és képi ábrázolások keretezik, amelyek a bemutatott tervek ideiglenességét fejezik ki. Ezt erősítik a kihúzható fiókos tárolók is, a muzeológia eszközeivel tovább nyomatékosítva, hogy az itt látható tervek a megvalósulás helyett a fiókban maradtak.

A kiállításban sétálva egyszerre motoszkál bennünk a „mi lett volna ha” kérdése, és egyúttal az is, hogy a bemutatott tervek vajon a ragyogó, de meg nem valósult álmok, és a keserves csalódások metszetében az egyéni látogatói ízlés szerint



Digitálisan szerkesztett városkép-panoráma a Gregersen-torony kilátójából

vajon hol helyezkednek el. A kiállítás a kérdés eldöntését ránk bízta, így aztán különösen izgalmas sétában van része a látogatónak, ha a Magyar Művészeti Akadémia székházában jár, ahol egy olyan várossal találkozhat, amelyik, mint a kiállítás címe is adja: sosem volt.

Meg nem valósult épületek a fővárosi térben

A kiállítás első termében olyan épületeket láthatunk, amelyeket jól ismerünk, de a megvalósult épületen kívül, a pályázatra benyújtott más terveket nem. Így a kiállítás tulajdonképpen azt mutatja be, hogy milyenek le(he)ttek volna Budapest ikonikus épületei, ha más valaki terveit választják ki a megvalósításra. A tervek és a végül kiválasztott pályaműből elkészült épület egy-egy lapozó felületen keresztül egymásra vetítve látható, oly módon, hogy a tervezett épület a jelenlegi környezetébe ékelve látható. A kiállítás így ad választ arra a kérdésre, hogy hogyan mutatott volna a pesti rakpart, ha nem a jelenleg Steidl Imre Parlamentjének neogótikus csúcsai törnek az égbe, hanem Hauszmann Alajos neobarokk, illetve neoklasszicista jegyeket mutató ország-ház-palotája valósul meg. Ugyanígy megnézhetjük azt is, hogy mutatott volna egy felhőkarcoló az 1920-as években a mai Deák Ferenc téren az Anker-palota és a Madách-ház helyén (Gregersen Hugó tervei alapján), vagy éppen két egyforma, hatalmas, kúp alakú üvegház az Astoria szálló mellett (Kismarty Lechner Kamill tervei alapján).

A kiállítás második terme a fent említett Gregersen-torony, azaz a mai Deák Ferenc térre tervezett felhőkarcoló panoráma kilátóját jeleníti meg. Az installációban elhelyezett képernyőkön tulajdonképpen azt a városképet láthatjuk felülről, amit a meg nem valósult felhőkarcoló

Terek és álmok



Részlet a kiálltásból

tetejéről láhattunk volna, egyúttal a mai városképet azokkal a további meg nem valósult épületekkel kiegészítve, amelyek a kiállítás további termeiben láthatók (és beleestek volna a felhőkarcolóból nyíló panorámába). Ily módon a kiállítás modern eszközökkel rekonstruálja digitálisan a sosemvolt Budapestet, a város mai terein elhelyezve a tervezett, de meg nem valósult épületeket. Hogy milyen hatást és hangulatot keltett volna így a főváros? Ezt a tárlat a látogatók egyéni ízlésére bízta. Gregersen amerikai előképeket mutató tornya az utcaszint felett 32 emeletből állt volna, magassága csaknem 150 méterre nyúlt volna a tervek szerint.

Az építészet mindenkori kihívásai

A kiállítás harmadik helyisége az építészeti tervek sokfélesége enged bepillantást a látogatók számára. Számos oka van annak ugyanis, hogy egy terv nem valósult meg. Előfordulhat, hogy elfogy az építkezésre szánt pénz, vagy meggondolja magát a megbízó, esetleg időközben megváltozhatnak az előírások is. Emellett az sem ritka, hogy egy-egy terv nem is azért készül el, hogy végül megvalósuljon. Ilyen lehet például egy-egy vázlat, ötlet-, vagy hallgatói terv, amely csupán egy vizsga erejéig él. A kiállítás tanulsága szerint, bár a kiírt pályázatokon elinduló építészek mindegyike a győzelemben és a megálmodott épület megvalósulásában reménykedik, valójában ez igen csak kevesüknek adatik meg. A tervezők gondolatainak nagy része papíron marad. Ez azonban nem jelenti azt, hogy ezek a tervek feleslegesen születtek meg, és nem származik belőle haszon a jövő várostervezői számára. A kiálltáson szereplő meg nem valósult

A pausz dominál a tárlaton





Callmeyer – Csaba László: A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének székháza, makett, 1965 körül

tervek legtöbbjét éppen ezzel a céllal ajánlották fel egykori tulajdonosaik az Építészeti Múzeum és Dokumentációs Központ számára.

A kiállítás negyedik terme az egyes, meg nem valósult terveket helyezi a középpontba, több szempont mentén válogatva őket. Emellett a tárlat felteszi azt a kérdést is, hogy mi is valójában az építészet? Művészet, tudomány, vagy annak egyfajta ipari-technológiai ágazata? Üzleti befektetés, amelyet alapvetően a várható hasznosítás, és az abból keletkező profit orientál? Környezetünk fejlődésének eszköze, vagy álmok sora? Az építészet ugyanis egyszerre kínál víziókat és megoldásokat. És a terveknek igen sokféle elvárásoknak kell megfelelniük: egyszerre kell reflektálniuk a társadalom, a kultúra, a (városi) környezet és a gazdaság változásaira is.

A kiállításon bemutatott alkotások igen sokfélék. Vannak közöttük vázlatok, amelyek csupán egy-egy gondolatot adnak vissza, alapvető formákra fókuszáló rajzok formájában, vannak ötlettervek, koncepciótervek, amelyek már részletesebbek, de nem feltétlenül léptékarányosak, vannak gyártmánytervek, és részletesen kidolgozott több tizedoldalas tervek és makettek is. A dunaparti szálloda részletesen kidolgozott, füzet alakú tervezetbe bele is lapozhatunk.

Elsüllyedt korszakok, velük tartó tervek

Tálos Gyula a kiállításon bemutatott, 1950-ben *Béke (Városkép)* címmel, kedvtelésből készített látványképe egy egész városi negyedet vízionál. Az építészeket foglalkoztató kérdések közül egyszerre többre keresi a választ. Milyen lesz a jövő lakóhelye? Az milyen életminőséget kínál majd? Hogyan fogunk közlekedni a városban? Milyenek lesznek a városi parkok, illetve a terek? Tálos Gyula szerint ezekre a kérdésekre a sűrűn beépített, jórészt gyalogos forgalommal és sok zöld területtel

Színes terválmok



Részlet a kiállításból (A SZERZŐ FELVÉTELEI)

operáló város adja meg az optimális választ. Az álmokat a tervezetben az egykori valósággal az orosz történelmi építészet nyomokban felfedezhető jelei, és a történelmi szoboralakok egyensúlyozzák ki.

A kiállítás tanulságai alapján napjaink egyre gyorsuló ütemű fejlődése, és az ezzel okozott környezeti kihívások felvetik azt a kérdést is, hogy az építész hogyan lehet eszköze a környezet védelmének? Erre elsősorban a meglévő építészeti keretek újrahasznosításában találjuk meg a választ. A tárlaton több olyan tervet is láthatunk, amelyek korábban (jellemzően a második világháborúban) megsérült épületek helyreállítását, vagy a megmaradt falak, illetve romok felhasználását állították a középpontba. Ennek a szemléletben modern vetülete a 2014-ben, nyilvános pályázatra készült Széllkapu park digitális látványterve, amelyet a Ganz budai gyártelepének hasznosítására írtak ki a szomszédos Millennáriszhoz kapcsolódóan. A kiállításban bemutatott tervezetet a GubaHámori építésziroda készítette. A meg nem valósult épület többszintű, intenzív zöldterületeket tartalmazott volna, amelynek kialakításához az M-jelű ipari csarnok tartópilléreit és daruszerkezeteit használták volna újra.

A kiállítás a számos felsorakoztatott terv között egyúttal helyszínére is reflektál. A második világháború során a Vigadó épülete ugyanis súlyosan megsérült. Megújítására és bővítésére 1957-ben írtak ki pályázatot. Ez az alkalom abból a szempontból volt különleges, hogy a szocialista realizmus stíluskényszerében eltöltött évek után, ekkor mutathatta meg magát először a visszatérő modernizmus. A pályázatra ugyanis a legújabb nemzetközi trendek hatásait magukon hordozó tervek sora érkezett be. Az elbírálási folyamat során megvalósításra végül egyik tervezetet sem választották ki. A pompáját veszített Vigadó romjain csak állagmegóvási munkálatokat végeztek, amelyet követően még több mint egy évtizedig üresen állt.

A kiállítás mindemellett számos egyéb meg nem valósult építészeti tervet is felsorakoztat, épületek, szobrok, sőt, egész városrészek sorát, amelyek gondolatban Budapest elmúlt 150 évének egyfajta alternatív történelmi összefoglalásaként is egymás mellé rendezhetők. Mivel az építészet a mindenkorai társadalmi kihívásokra reagál, a kiállításban bemutatott, meg nem valósult épületek arra készítetik a látogatót, hogy új perspektívából szemlélje a város történetét, ami egyúttal annak jövőjére nézve is előremutató lehet.

BÓDAI DALMA

Biodiverzitásról – gyümölcsészszemmel

Könyvét matematikai alapon, a Shannon-indexszel üti fel a szerző, s egyből a genetikai változatosságot kifejező Simpson-egyenlettel folytatja, hogy mindjárt a heterozigotáság gyakorisága – N egyedszámú, t-edik generációjában kiszámítható – diverzitásának egyenletével „önthesse” nyakon az olvasót. Pontosabban a nyitó oldalon már az előbbieket megelőző, a diverzitást értelmező első masszív mondatok sokakban az elrettentést válthatják ki. Holott azok valójában a diverzitás rövid, de érthető definícióját fogalmazzák meg: „Maynard Smith (1988 és 1990) szerint bármely biológiai rendszer akkor evolúcióképes, ha szaporodásra, öröklésre és örökletes variációk létrehozására egyaránt képes. [...] Az élővilág változatossága a változatok számával, előfordulási arányaival, a változatok közti különbségek nagyságával, valamint térbeli és időbeli elosztásával jellemezhető.”

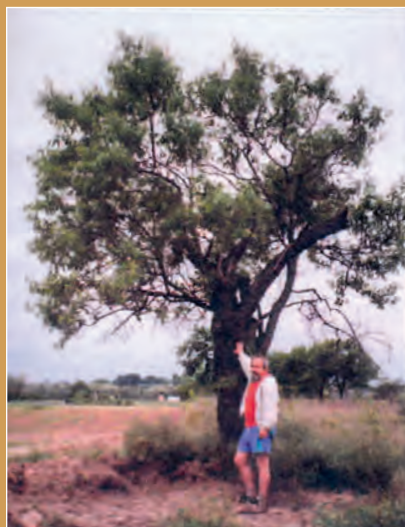
A biológus Surányi Dezső számtalan, főként pomológia témájú tudomány- és művelődéstörténeti könyveit ismerve e sorok íróját nem sikerült eltántorítania e legújabb munkája tanulmányozásától. A „legújabb” jelző azért némi magyarázatra szorul, mivel igazából a 21 évvel ezelőtt, ugyanilyen címmel napvilágot látott munka

A beszédes nevű nagy macskafej körte gyümölcs



folytatásáról van szó. Az előbbi iránt való érdeklődés jele volt a kötet gyors elfogyása és beépülése az egyetemi tantárgyak sorába. E mostani 2. kiadásban jóval bővebb terjedelemben – összesen 17 fejezetben –, valamint közel kétszáz rajz, kép, térkép felhasználásával a szerző azt hangsúlyozza, hogy „vannak a fajtahasználatban is divatok, világtrendek, de a múltunk gyümölcsértékeit nem szabad megtagadni: lenni kell

A szerző egy barackmandula törzsfá előtt



területnek, anyagi eszközöknek, személyi kapacitásoknak és szervezeteknek, amelyek a gyümölcs-történelmünk értékeit is fenntartják”. Mert a Kárpát-medence több tekintetben is kimagasló fontosságú és adottságú nagy táj, melyet bizonyít a sok évszázadon át kiérdemelten ránk ragadt jelző, a „Kert-Magyarország” vagy Erdélyre a Tündérkert, amikor nemesuraink egymással versengtek, hogy ki küldhet legkorábban – vagy éppen legkésőbb – egy-egy gyümölcsfajtából a királyi, illetve a császári udvar asztalára kostolót. Mindezek egykori hitelességére bizonyíték Surányi Dezső könyve, mert nem hiszem, hogy akad még egy ország Európában, de akár a nagy gyümölcstermő géncentrumban, Ázsia földrészén sem, ahol ilyen színes kavalkádjá található meg a gyümölcsfajok és fajták sokféleségének. A régi és helyi, a „történelmi és tájfajták perspektívája” fejezet cím is arra buzdít, hogy azokat ma is ültessük, szemezzük, oltasuk, vásárlóként pedig keressük az üzletek szegényes választéka: a délgyümölcsök vagy akár a másik féltekéről érkező, csillogó-villogó, ám annál íztelenebbalma-, körte-, szőlő- stb. fajták helyett.

A sok-sok (a tárgymutató szerint mintegy 400!) fajtaleíráson túl ugyanis a szerző számtalan fajtagyűjteményre is felhívja az olvasó figyelmét, melyekből az utánpótlás beszerezhető, az értékmentés folytatható. A hozzávaló „receptet” is megadja, mivel nemcsak a manapság gyakori gyümölcsstermesztési rendszereket ismerteti, hanem beavat a régi szaporítási és művelési fajtákba is, a „hagyományosba”. A kötet részletes irodalomjegyzéke is jó szolgálatot tehet forrásként a leendő gyümölcsészeknek.

(Surányi Dezső: Gyümölcsöző sokféleség. Biodiverzitás a gyümölcsstermesztésben. Gödöllő, 2023, 164 oldal)

A. V.

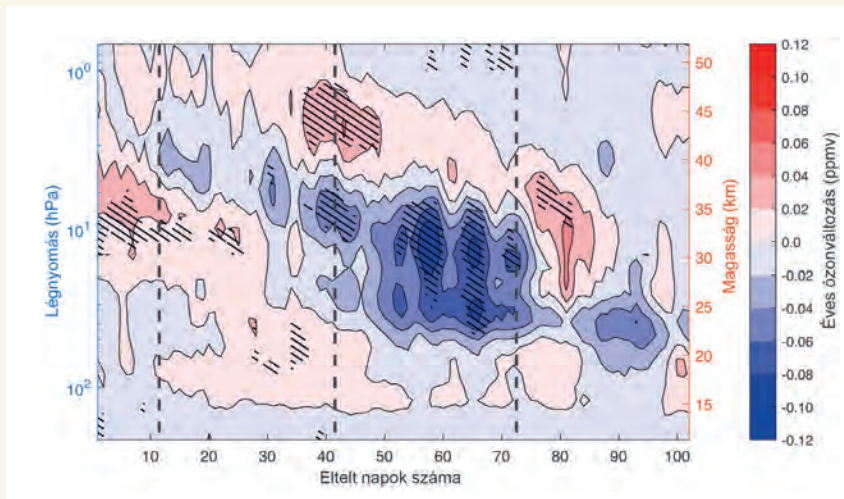
ÚJ EREDMÉNYEK ÓZONFRONTON LASSAN GYÓGYULÓ SEBHELY

Hathatós emberi hozzájárulás révén a XX. század második felében az Antarktisz felett sikeresen növekedő ózonlyuknak lettünk a gazdái, amit a Montreáli Jegyzőkönyv megalkotása és széles körben történő elfogadása mérsékel. Az ózonréteget lebontó anyagok légköri mennyisége az 1990-es évek végétől csökken, de teljes regenerációja jelenleg csak az évszázad utolsó harmadára tehető.



MI AZ ÓZON?

Az ózon szintelen gáz. Kémiai szempontból nagyon aktív; számos más anyaggal könnyen reagál. A földfelszín közelében e reakciók többek között roncsolják a növényeket, és az ember tüdőszövetét. Az ózon azonban elnyeli a napsugárzás káros összetevőit is, amelyeket „ultraibolya B” vagy „UV-B” néven ismerünk. Magasan a légkörben, az időjárási rendszerek felett az ózon vékony rétege elnyeli az ártalmas sugárzást, megvédvé az alatta lévő élőlényeket.



2004–2022 tavaszainak átlagolt ózonváltozása sarkközi szélességeken (d. sz. 75–82°), közepes magasságokban augusztus 21. és november 30. között. A nagy kék folt az októberi ózon-átlagok csökkenését mutatja.

Valami azonban történik: 2015-ben, 2018-ban, és a 2020–2022-es években rekordméretű lyukaknak lehettünk szemtanúi. A *Nature Communications* tudományos folyóiratban megjelent tanulmány hosszú (2004–2022) időtávon mérte fel és elemezte a déli félteke tavaszainak ózonmennyiség-változásait.

A déli sarkvidék feletti légrétegben az ultraibolya-sugárzás ellen megvédő ózon mennyisége évszakos változásokat mutat. Amit ózonlyukként

ismerünk, az egy, a déli sarkvidék tavaszának (szeptemberének–novemberének) idején bekövetkező meredek ózonkoncentráció-csökkenés.

Ennek alkalmával a meglévő ózon fele, vagy még nagyobb hányada tűnik el a sarkvidéki régió felet-

ti légoszlopból. A jelenség a tavasz végével, és a megelőző koncentráció értékek visszaállásával zárul.

A közel húsz évet átfogó, napi és havi ózonmennyiség-változás adatait tartalmazó adatsor rávilágított több változásra is. A déli félteke tavaszán az ózonlyukképződés szeptember hónap során egyre későbbre tolódik. Szeptember az a hónap, amikor leginkább az ózonréteget lebontó anyagok hatása érvényesül, vagyis az eltolódás a károsító anyagok mennyiségének csökkenésére utal. Ugyanakkor az ózonlyuk felszívódása is valamivel későbbre tolódik – ennek hátterében viszont az október–november folyamán domináns légkördinamikai jelenségek húzódnak meg.

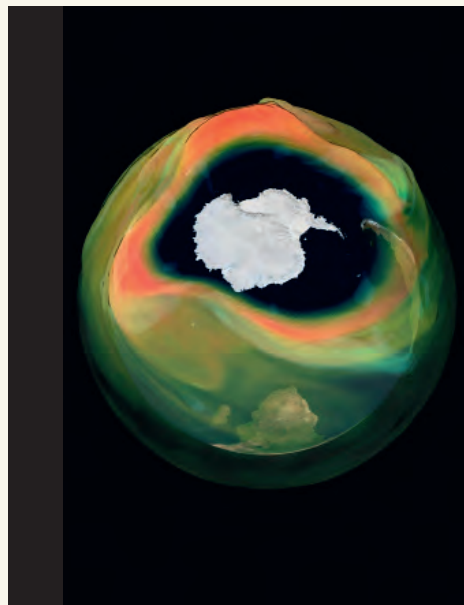
A sokévi átlag szerint a tavaszi hónapokban általános javulás (ózonmennyiség-növekedés) mutatható ki, de csak a sztratoszféra felső (34–46 kilométer közötti) rétegében, a déli 60. szélességi körtől az Egenlítő felé eső irányban. A közepes magasságokban (20–34 kilométer között) az ózonkoncentráció októberi értékei hosszú távon csökkenést mutatnak, de ez már a déli 60. szélességi körtől a déli sark irányába tartva rajzolódik ki. A legnagyobb veszteséget a sarkközi szélességeken (d. sz. 75–82°), a helyi ózonlyuk magjában láthatjuk, itt 19 év leforgása alatt 26 százalékkal kevesebb ózon mutatható ki a közepes magasságokban.

Az ózonlyuk magjában kimutatott ózondeficit okára a kutatók egyértelmű magyarázatot nem tudtak adni. Az az elképzelésük, hogy a hiány a légkör egy felsőbb rétegéből, a mezoszférából a sarkvidék feletti áramlási rendszerbe, a poláris örvénybe érkező levegőáramlással lehet összefüggésben.

A kevesebb ózon közvetlen következménye az Antarktiszra erő magasabb mértékű ultraibolya-sugárzás. Emellett az Antarktisz feletti ózon közvetlen kapcsolatban áll a déli félteke éghajlatával és légkördinamikájával, így a sztratoszféra ózon-koncentrációjának változása a légköri áramlások egész féltekére ható változását okozhatja.

Az Antarktisz feletti ózonlyuk háromdimenziós modellje

(FORRÁS: COPERNICUS ATMOSPHERE MONITORING SERVICE)



◀ A NOAA (Nemzeti Óceán- és Légkörkutató Hivatal) szondája – egy olyan műszer, amelyet az antarktisi ózonlyuk megfigyelésére használnak a kutatók – emelkedik Déli-sark fölé ezen a 2020 októberében készült timelapse felvételen

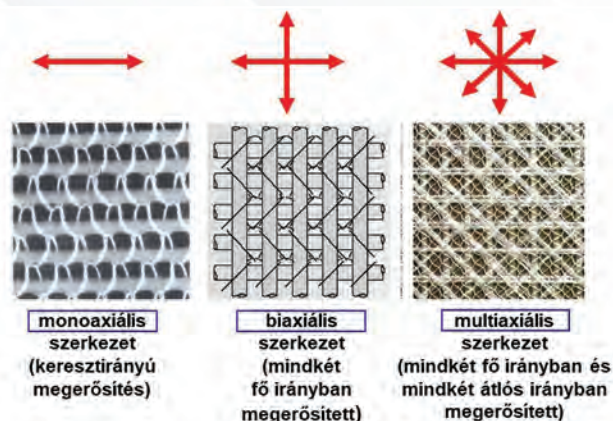
DÁVID TIBOR

KÖNNYŰ ÉS ERŐS

Az első repülőgépek fából és vászonból készültek. Később persze a fémek kerültek előtérbe – ám manapság újra kezdenek kiszorulni a repülőgépipítés fő anyagai közül. Helyüket pedig kezdik átvenni a modern kompozitok. De milyen anyagok ezek a sokat emlegetett, remek tulajdonságokkal rendelkező „kompozitok“?

A kompozitszerű hajléképítés – sár/szalma, illetve fa/agyag – az ősidők óta létezik. A mongol harcosok Kr. u. 12-ben társított anyagokból – szarvasmarha inak és szarv, bambusz, selyem fenyő-gyantával keverve – készítették olyan íjakat, amelyek gyorsabbak és erősebbek voltak minden addiginál. Ezek még természetes anyagból készült „kompozitok” voltak. Lépünk nagyot előre az időben: 1907-ben Leo Hendrik Baekeland (belga származású amerikai vegyész) fejlesztette ki az első szintetikus gyantát, a bakelitet. Ez a műanyag igen törekeny volt, ezért lágýtással és cellulózzal kombinálva létrehozta a modern kompozitot.

Az 1930-as évek elején két amerikai vegyipari vállalat (American Cyanamid és a DuPont) polimerekkel kísérletezett, mindketten önállóan állították elő a poliésztergyantát. Ennek az évtizednek a végén az Owens-Illinois Glass Company kifejlesztette az üvegszállhúzást, majd az üvegszövetelőállítást. Az üvegszálás szerkezet poliésztergyantával társítva aztán nagy szilárdságú és könnyű kompozitok gyártását tette lehetővé. 1942-ben Ray Greene mérnök készített egy üvegszálból és poliésztergyantából felépülő csónakot. A második világháború alatt nagy igény lett a katonai légi és vízi járművek súlyának csökkentésére, a szilárdság és tartósság, időjárásállóság növelésére. Az 1950-es évek elején olyan gyártási módszereket fejlesztettek ki, amelyek az űrkutatás elindításához is hozzájárultak. Később a felfedezett nanoanyagok szálakba és gyantákba történő beépítése újabb fejlődést indított be a kompozitok területén.



Különböző orientációjú vázérősítő szerkezetek

Váz és mátrix

A kompozitok heterogén rendszerek, amit két vagy több különböző anyag társításával (összekapcsolásával) alakítanak ki. Az egyik alkotó a *diszperz fázis* (vázszerkezet), ezt veszi körül a másik összetevő, a folytonos *mátrix*. A résztvevő anyagok kémiai összetétele különböző. A társított szerkezet olyan tulajdonságkombinációk hozhatók létre, amelyek az alkotókkal külön nem valósíthatók meg. A fázisok közötti határfelületek a kompozit képességeit (főleg mechanikai tulajdonságokat) alapvetően befolyásolják.

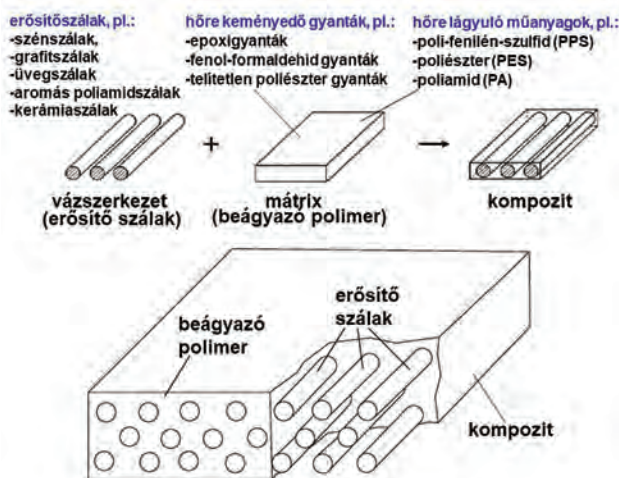
A kompozitanyagok előállítása során gyakran külön képezik a diszperz- és a mátrix fázist, utólagos keveréssel alakul ki a társított anyag. A diszperz összetevő részecskéinek méretcsökkenése vezetett az in-situ módszerhez, az *eutektikum* (olyan elegy, amelynek olvadáspontja alacsonyabb hőmérsékleten következik be, mint a tiszta összetevőké) létrehozásához, amely a végső alakhoz jól közelít.

A kompozitokat az anyagpárok szerint, a mátrix (pl. polimer stb.) alapján és a diszperz összetevők morfológiája (pl. szálak, lemezes laminátum stb.) figyelembevételével csoportosítják.

A repülőgépgyártásban főként a *szálerősítéses kompozitoknak* van nagy jelentősége. Ezek javítják a szilárdság/tömeg arányt, a tribológiai (pl. az egymásra ható és elmozduló felületek súrlódása) jellemzőket.

A szilárdság jelentős növeléséhez általában elengedhetetlen a szálak és a mátrix közötti erős *adhézió*. Ez úgy érhető el, ha a két fázis határfelületén a mátrix optimálisan „nedvesíti” szálakat. Pl. szénszál alumíniumolvadékba való beágyazásához a szálak nikkellel vagy tantállal előzetesen be kell vonni. Az igény szerinti fokozott *szívósságot* nagy szilárdságú és merev szálanyagok beépítésével lehet elérni.

A kompozit elvi felépítése





Kompozitok alkalmazása a repülőgépen

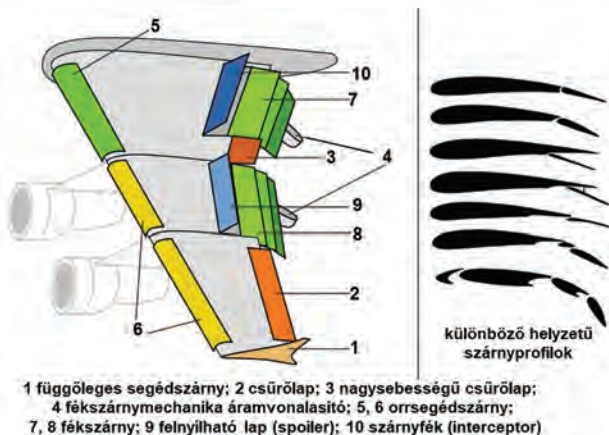
Az alkalmas kerámiaszálak jelentős szilárdsággal rendelkeznek, ugyanakkor ridegségük miatt nem alakíthatók képlékenyen. Ennek ellensúlyozására kivételesen a szál és mátrix között közepes erősségű kötést szükséges kialakítani. Fokozott túlterhelés esetén a *mikrorepedések* jelentkezhetnek, ezek először csak a kötés bomlását okozzák. A további nagyobb igénybevétel miatt következhet be szál-törés, ami nem jár együtt a mátrix azonnali tönkremenetelével.

A szálasanyagok elrendezésével, geometriájával, térfogatarányával lehet befolyásolni a kompozit különböző képességeit. Egyirányú, egymással szöglet bezáró folytonos, véletlen orientációjú rövid, illetve hosszabb szálak az igénybevételi körülményekhez igazodhatnak. A szálak hosszúságának és átmérőjének nagyobb hányadosa (akár ezerig), a térfogatarányának növelése a szilárdságot fokozza.

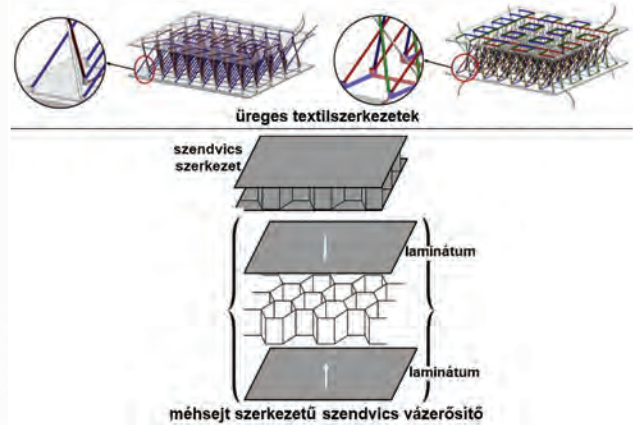
A repülőgépipar új üdvöskéje

A kompozitokat széleskörűen alkalmazzák a repülőgépiparban, miután könnyűek, magas hőmérsékletnek ellenállnak, korrózióállóak, kedvező szakítószilárdsággal (szálas jellegéből adódóan) és nyomásállósággal, kellő hajlítási és csavaróellenállással rendelkeznek. Ennek alapján lehetővé teszik a nagy teljesítményű, gazdaságos repülőgéptervek megvalósulását. Ezekkel a társított anyagokkal a fémötvezetekéhez hasonló szerkezeti szilárdság érhető el, de számottevően kisebb tömeggel. Használatukkal csökken

Kompozitból készült repülőgépszárny részei



1 függőleges segéd szárny; 2 csűrőlap; 3 nagysebességű csűrőlap; 4 fék szárny mechanika áramvonalasító; 5, 6 orrsegéd szárny; 7, 8 fék szárny; 9 felnyitható lap (spoiler); 10 szárny fék (interceptor)



Szendvics szerkezetű kompozit

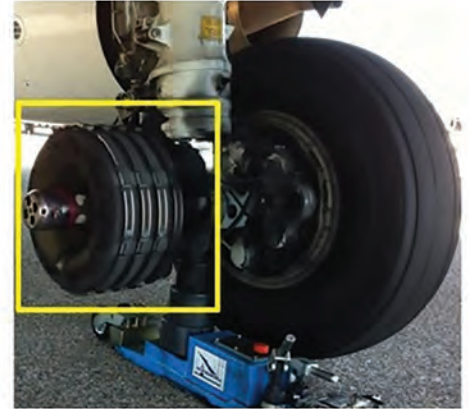
az üzemanyag-fogyasztás, mérsékelhető a repülőgépek közvetlen üzemeltetési költségei. A társított anyagok a különféle formák kialakítását jól biztosítják, továbbá rétegezhetőek, úgy is, hogy a vázgerősítők minden rétegben más-más irányban helyezkedhetnek el. A kompozitszerkezeteket alkotó anyagok megőrzik azonosságukat (nem oldódnak, illetve más módon nem olvadnak egymásba), ugyanakkor a hibrid anyag javított szerkezeti tulajdonságokkal rendelkezik. Olyan szerkezet is létesíthető, amely az egyik irányba hajlik, de egy másikba nem.

Eleinte a gyantamátrixba ágyazott *üvegszálakból* felépülő kompozitok terjedtek el. Az üvegszálakat először szélesebb körben az 1950-es években használták csónakok és autókarosszériák készítéséhez, a Boeing 707-es utasszállító repülőgépen viszont mindössze két százalékban fordultak elő. A Boeing 787 Dreamliner volt az első olyan repülőgép, amelyben az alumínium-ötvezet helyett kompozitanyagokból készültek a fő szerkezeti elemek (pl. a váz is). Előfordult a fejlesztések során, hogy az *üreges szárnytest* megépítéséhez használt kompozitanyagok merevsége nem volt megfelelő. Végül újabb konzolok beépítésével sikerült az elvárt ellenállóképességet elérni. A kompozitból készült alkatrészek eredményeképpen a Boeing 767-es sorozathoz képest 20%-os *üzemanyag-hatékonyság-növekedést* értek el. A fejlődés abba az irányba mutat, hogy a repülőgépek kompozittartalma majd eléri a 70%-ot.

A szárny belépőél (orrsegéd szárny) kialakítása, működése



poli-fenilén-szulfid (Fortron) beágyazó polimer



Szén-szén kompozittárcsák a repülőgép kerékfékjében

Különböző alkatrészek

A repülőgépiparban a *szénszál-erősítésű* műanyagok (CFRP, carbon fibre reinforced polymer), valamint a *kevlár* (aromás poliamid) és műgyanta rétegzett kombinációi is kezdtek elterjedni. Fontos szempont ezek vizsgálatakor, hogy problémás leszállás során tűz üthet ki, ami mérgező gőzök keletkezéséhez vezethet, azonban a kompozit ilyen szempontból nem veszélyesebb, mint a tipikus repülőgépvázak égéstermékai. Az archaikus üvegszálás hibridanyagokat egyre inkább felváltják a fejlettebb *szénlaminátum- és szénszendvics-kompozitok*. A szénszál-laminátum két vagy több egyrétegű lemezből álló szerkezeti rész. A szendvicsszerkezetek lehetnek méhsejt-jellegűek, vagy készülhetnek pl. mikrogömböket tartalmazó anyagokból vagy egyéb textiltechnológiai vázerősítőkből. A kompozitvázat pedig alumíniumszalagokkal is ellátják a villámvédelem érdekében.

A szénszál-erősítésű műanyagokat a *nagyméretű elemek* előállításához alkalmazzák. A függőleges vezérsík, a kormánylapát és a magassági kormányok, illetve az első fedélzet oszlopai és a hátsó nyomástartó válaszfal is így épül fel.

A szárny rögzített belépője hőre lágyuló anyagból, pl. könnyebb polifenilén-szulfid (PPS) alapú kompozitból készül. Ennek keménysége és méretstabilitása magas hőmérsékleten sem változik, így társítható üvegszállal vagy szénszállal. Az egyes részek nyomás alatt könnyen összehegeszthetőek a PPS olvadási hőmérsékletén, így megta-
karítható az alumíniumot gyengítő fúrás, szegecselés).

A forgalomból kivont repülőgép kompozitszerkezetei újrahasznosítás hiányában a lerakóba kerülnek



A repülőgéptörzs felső héjához laminált szerkezetű anyagot használnak. Ebben alumínium- és erős üvegszálrétegek követik egymást (sűrűségük kb. 10%-kal kisebb a tiszta alumíniumhoz képest), ezzel extrán szívós (fémekre jellemző), anyagkifáradással szemben ellenálló szerkezetet képeznek. A külső üvegszálréteg megköti nedvességet, így nem jut víz az alumíniumréteghöz, ami biztosítja a korrózióállóságot.

Kutatások szerint *nanoméretű széncsővek* szálakba és fóliákba történő bevitelével a szerkezet merevebbé tehető, csökkentve a zsugorodást és növelve a hőállóságot. A bekeverhető nanocsővek 20%-os aránya esetén a szálak villamosan vezetővé válnak. Az előállítás során az egyfalú nanocsőveket oldószerben oszlatják el, majd a diszperzióban elkeverik a szálképző polimert, majd ebből szálakat húznak.

A különleges csoportot képező *szén-szén kompozitokban* a mátrix és a szál-erősítő váz egyaránt szénből áll. A gyártás során a grafitizált szálakat műgyantával átitatják, amely az izzítás során elbomlik és csak a szén marad vissza. Ezt többször ismételve egyre nagyobb szilárdságú termékek keletkeznek. Repülőgépek kerékfék-szerkezeteiben, a visszatérő üreszközök hővédő pajzsainál alkalmazzák ezeket, ahol 1300 °C-os hőmérséklet is előfordulhat.

Környezeti hatások

A forgalomból kivont repülőgépek törzseit – széleskörű átvizsgálás után – jelenleg is képesek újrahasznosítani, igaz a végrehajtási mód még nem elég hatékony. A hagyományos módszer az anyagok kollektív módon történő kinyerésével történik, ahelyett, hogy a panelek belüli különféle anyagokat szétválasztanák. A kedvező újrafelhasználást repülőgépgyártásban való bevonással lehet elérni. A fejlett újrahasznosítási folyamat várhatóan javítani fogja a légiközlekedési ipar fenntarthatóságát.

A könnyebb kompozitalkatrészek alkalmazása eleve hozzájárul a kisebb környezetterheléshez. A jó korrózióállóság következtében a kompozitok hosszabb élettartamúak, mint a fémalkatrészek, ez is előnyös környezetvédelmi szempontból. Ugyanakkor ezek az anyagok – miután alapvetően kőolajalapú vázszerkezetekből és gyantákból készülnek – biológiailag nem bomlanak le. Életciklusuk végén a legtöbb kompozit hulladéklerakóba kerül, ezért széleskörű kutatás folyik biológiailag lebomló társított anyagok kifejlesztésére.

KUTASI CSABA

FŐVÁROSUNK VASPARIPÁI

Az SZTFH Földtani Szolgálatának Térképgyűjteményében nem csupán földtani, sőt még csak nem is szigorúan földtudományos, természettudományos térképek találhatók meg kizárólag. Sorozatunk e részében például egy 1896-ban készült térképet mutatunk be, amely Budapest vasúthálózatát ábrázolja. A Szolgálat e térképpel köszönti a fővárost 150. születésnapja alkalmából.

A vasút szó hallatán mindannyian a talpfákon futó, csillogó sínpárra gondolunk és George Stephenson neve jut elsőre eszünkbe. Holott a vasutat nem az ipari forradalom idején találták fel! Már a XVI. században is létezett mint a bányászok egyik legnagyobb segítőtársa. A fa nyompályán előbb emberi, később állati erővel történő szállítás ugyanis eredetileg az ércek mozgásának megkönnyítésére szolgált.

Az első, közlekedésre szolgáló vasút 1803-ban nyílt meg: a Surrey Iron Rail nevű, londoni társaság építette a lóvonatású kocsikkal felszerelt pályát. Hazánkban az első ilyen vasút 1827-ben nyílt meg a Pest–Kőbánya vonalon. A tervezőknek és befektetőknek azért épp erre a szakaszra esett a választásuk, mert a nagy pesti építkezésekhez a kőbányai bányákból szállították a köveket és arra számítottak, hogy ebbe az üzletágba is be tudnak majd kapcsolódni. Az üzlet azonban nem jött össze és a vonalat a következő évben – érdeklődés hiányában – be is zárták.

A technika azonban megállíthatatlannal fejlődött tovább ezekben az évtizedekben. Angliában már az 1820-as években a Stephenson által tökéletesített, gőzhajtású vonatok rőták a sínpárokot. Hazánkban az első vasútvonal

Déli pályaudvar, 1905

(FORRÁS: FORTEPAN / SZÉMAN GYÖRGY)



Terez körút, Nyugati pályaudvar. A felvétel 1890 után készült.

(FORRÁS: FORTEPAN / BUDAPEST FŐVÁROS LEVÉLTÁRA / KLÓSZ GYÖRGY FÉNYKÉPEI)

megépítéséről szóló törvény az 1832–36-os rendi országgyűlésen született meg – ennek a Pest–Buda és Bécs közötti közlekedést kellett volna egyszerűbbé tennie. A koncesszióért két vállalkozó versengett: báró Sina György – aki a Duna jobb partján akarta felépíteni a vasútvonalat – és Ullmann Móric – aki a bal parton. 1837 novemberében hirdettek győztest: Ullmann kapta a megbízást és ezzel az is eldőlt, hogy Magyarország első vasúti szakasza Pest és Vác között épül majd meg.

A munka 1844. október 5-én kezdődött, a Magyar Középponti [központi] Vasúttársaság felügyelete mellett, az Ullmann-féle Pesti Magyar Kereskedelmi Bank hitelei segítségével. Az első hazai vasútvonalat import acélból, walesi és poroszországi kohók által gyártott rudakból építették meg. A talpfákat a vasúti tölgyerdők biztosították, a sínek rögzítéséhez használt csavarokat Resicabánya kohóiban készítették. A vasútvonal környékén épített töltést pedig a Duna medréből nyert hordalékanyag szolgáltatta.

A Pest és Vác között húzódozó, 33 kilométeres vasútvonalat nem egészen két évvel később, 1846. július 15-én nyitotta meg József nádor és felesége. A távot – a Dunakeszin töltött 10 perces várakozási idővel együtt – egy óra alatt tette meg. Az első vonal átadása után hazánkban vasútépítési láz tört ki: egyre másra születtek az országot behálózó vasúti tervek. Egy évvel később már el is készült a Pest és Szolnok közötti vonal, ám a Magyar Középponti Vasúttársaságnak elfogyott a tőkéje, és nem tudott új beruházásokat finanszírozni. Az 1848-as forradalom és szabadságharc zűrzavara sem igazán kedvezett a befektetéseknek. Ez idő alatt csak a Pozsony–Marchegg vonal épült meg. Az igazi fellendülés Baross Gábor nevéhez fűződik, aki közlekedésügyi miniszterként elérte, hogy a vasúthálózat kiépítésében a magyar állam is vállaljon jelentős szerepet.

A vasútvonalakhoz azonban állomások is kellettek. A Pest és Vác között, valamint a Pest–Cegléd–Szolnok vonalon közlekedő vonatok a Zitterbach Mátyás által tervezett Pesti indóházból

TÖRÖKVÉSZ

REZMÁL

Margit-
hid

ORSZÁGÚT

Lipóti körút

VÁROSMAJOR

VIZIVÁROS

VÁR

VÉRMEZŐ

KRISZTINAVÁROS

Lánczhíd

Ujépület

I

NÉMETVÖLGY

NAPHEGY

TABÁN

Bp. déli vasút

KIS GELLERTHEGY

Gellérthegy erőd

GELLÉRTHEGY

SASHEGY

SASHEGY

Bp. déli vasút





TERÉZVÁROS

VI

VII

ERZSÉBETVÁROS

VIII

JÓZSEFVÁROS

FERENCZVÁROS

IX

Bp. nyugati pályaudvar

VÁROSLIGET

ISTVÁN MEZŐ

LÖVERSÉNYTÉR

Bp. keleti pályaudvar

KÖZTEMETŐ

Bp. Józsefváros áll.

FÜVESZ KERT

ORCZY KERT

Tiszteleső telep

DANUBIUS



Baross tér, a Keleti pályaudvar a Rákóczi (Kerepesi) út felől nézve 1903-ban

(FORRÁS: FORTEPAN / SALY NOÉMI)

indultak, melynek forgalma évről évre gyorsan nőtt és egy idő után szűkössé vált. Az indóházat birtokló Osztrák Államvasút Társaság azonban csak úgy kapott engedélyt annak bővítésére, hogy ha az új épület igazodik a kialakítandó Nagykörút vonalához, amely a már létező indóházat kettészelte. A Társaság az osztrák August de Serres és a francia Gustave Eiffel építészeket bízta meg a tervek elkészítésével.

A Budapesti pályaudvar építése 1874-ben kezdődött el. Különlegessége, hogy a forgalom zavartalan fenntartása érdekében megtartották az eredeti indóház csarnokát és fölé építették fel az új csarnokot. 1877. október 28-án adták át az akkor még technikai bravúrnak számító vasszerkezetes épületet. A pályaudvar a Nyugati nevet 1891-ben kapta, miután a Magyar Királyi Államvasutak birtokába került.

A budai oldalon lévő fejpályaudvar megépülése egy másik, a magyar gazdaság szempontjából kulcsfontosságú fővonalhoz kapcsolódik: a XIX. század közepén épült meg a fővárosból Fiuméba, a magyar gabonakereskedelem jelentős hányadát lebonyolító kikötőbe vezető vasútvonal. A végállomás helyszínéről sok vita zajlott: a budai polgárok a Duna partján képzeltek el a leendő vasútállomást, míg mások inkább a Vérmező mellett látták volna szívesen. Végül a Vérmező melletti telken építették fel a Budai állomást 1859 és 1861 között, Carl von Etzel német származású, osztrák építész és Gregersen Gudbrand, norvég származású, magyar híd- és vasútépítő vállalkozó tervei alapján. Ez az állomásépület igen korszerűnek számított a maga idejében: a központi, fából készült csarnokban elkülönült

egymástól az érkezési, illetve az indulási oldal, valamint a csarnokon kívül volt a város egyik legnagyobb, a mozdonyokat mozgó fordítókorongja.

Az épület 1873-ban nyerte el mai nevét – Déli pályaudvar –, amelyet a Nyugatihoz hasonlóan szintén nem a városon belül elfoglalt földrajzi helyzetéről kapott, hanem az építető, illetve fenntartó vasúttársaságok után.

A megnövekedett utas- és teherforgalom miatt már 1868-ban arra a következtetésre jutott a kormány, hogy a fővárosnak új központi pályaudvarra van szüksége. Az első tervek szerint az új pályaudvar – a Budapesti pályaudvarhoz hasonlóan – a Nagykörúton foglalt volna helyet, a körút és a mai Rákóczi, akkor még Kerepesi út kereszteződésénél. A gazdasági válság miatt azonban csak 1881-ben kezdtek hozzá az építkezéshez és a helyszínt is kijebb tolták, a Kerepesi út külső szakaszára.

A Rochlitz Gyula főmérnök és Feketeházy János hídépítő mérnök tervei alapján épült, 1884-ben átadott pályaudvar impozáns méreteivel és díszítettségével rabul ejtette a korabeli közönséget: az épület előcsarnokának falfestményét Than Mór, míg freskóit Lotz Károly készítette. A főhomlokzaton James Watt, valamint George Stephenson szobra kapott helyet. Felettük a Tűz és Víz allegorikus alakjai veszik közre a Gőz alakját. A pályaudvart 1892-ben keresztelték át Központiról Keletire. Ebben az egy



Keleti pályaudvar, jegyépítészterem (ma Lotz-terem). A felvétel 1884-ben készült. (FORRÁS: FORTEPAN / BUDAPEST FŐVÁROS LEVÉLTÁRA / KLÓSZ GYÖRGY FÉNYKÉPEI)

esetben a név utal a földrajzi elhelyezkedésre, valamint az Erdéllyel és a Balkánnal fenntartott viszonyára is.

Az itt közölt 1:10 000-es méretarányú térkép a *Budapest székes főváros területén fekvő vasúthálózat és pályaudvarok térképének részlete*, amely Klósz György műintézetében készült 1896-an. A térkép aprólékosan bemutatja a három fejpályaudvart (*nyugati, déli, keleti pályaudvar*) és a kisebb állomásokat, melyek egy része még ma is létezik (például *Kelenföld állomás, Rákos rendező pályaudvar*), másik része már nem (*dunaparti teherpályaudvar, Lipótváros állomás stb.*). Jól kivehető a vágányok korabeli elhelyezkedése, a fordítókorongok helye is.

Látható a *déli vasút állomásból* kiágazó sínpar is, amely a mai Krisztina, majd Margit körúton fut tovább, az egykori *dunajobbparti körvasutat* alkotva. A pesti oldalon pedig a korabeli *dunabalszéli körvasút* nyomvonalát láthatjuk. A térképen szaggatott vonalak jelzik a villamosvonalakat és szerepel rajta az 1874-ben, mindössze két hónap alatt megépült *Fogaskerekes vasút* is. Az 1896. május 2-án átadott Millenniumi Földalatti Vasutat – amely a kontinentális Európa első földalatti vasútvonala volt – azonban még nem jelzi.

BABINSZKI EDIT

 **SZTFH**

A Budapest korabeli vasúthálózatát bemutató térkép – a sorozat előző részeiben megjelentekkel együtt – nagy felbontásban megtalálható a <https://map.mbfisz.gov.hu/oldmaps.html> címen.

HITEL VAGY LÍZING?

Amikor egy-egy cél megvalósításához nem áll rendelkezésre elegendő anyagi forrás, felmerül a kérdés: hitel- vagy lízingkonstrukció a megfelelő megoldás? Ugyan az alapvető cél mindkét pénzügyi eszköz esetében hasonló, számos lényeges különbség húzódik a két konstrukció között, amely meghatározza, hogy éppen melyiket érdemes igénybe vennünk. Ezen tényezőket járjuk körbe az alábbi cikkben.

Felhasználhatóság

Hitel esetében beszélhetünk jelzáloghitelről, gépjárműhitelről, fogyasztási hitelről, illetve diákhitelről. Ezen kategóriákba számos hiteltermék sorolható, amelyek egyedi koncepcióval nyújtanak pénzügyi kölcsönt az ügyfél számára. A különböző hitelek eltérő feltételekkel, felhasználhatósággal, illetve adottságokkal rendelkeznek, így a pénzkölcsön igénylése előtt célszerű alapos tájékozódást követően meghozni a döntésünket. Lízing esetében egyszerűbb a felhasználhatóság kérdésköre: egy lízingtárgyért (amely lehet gépjármű vagy ingatlan) fizetünk lízingdíjat a szerződésben meghatározott feltételek keretein belül.

Tulajdonjog – kit illet a vagyontárgy?

A legfontosabb különbség a hitel és a lízing között az, hogy ki a tulajdonosa a kölcsönrel megvásárolt terméknek. A hitel esetében az igénylő azonnal tulajdonosa lesz az eszköznek, amint azt kifizeti. Ez azt jelenti, hogy a hitellel vásárolt autó vagy ingatlan teljes mértékben a tulajdonunk lesz és jogosultak leszünk minden vele járó előnyre, illetve felelősségre. A lízing esetében azonban a lízingcég tulajdonosa marad a megvásárolt terméknek és a törlesztőrészletek kifizetéséig mi csak használhatjuk azt. Ez azt jelenti, hogy nem rendelkezünk tulajdonjoggal a vagyontárgy felett, és általában nem cserélhetjük el vagy értékesíthetjük azt, hacsak nincs erre külön megállapodás.

Pénzügyi terhek

A hitel és a lízing közötti másik jelentős különbség az anyagi terhek kezelése. Hitel esetén teljes mértékben meg kell fizetnünk a vásárolt termék teljes árát, vagyis az összegyűjtött hitelt.

Ebben az esetben meg kell oldanunk a teljes összegű finanszírozást, amely hosszabb távon költségesebb lehet a lízingnél. Lízing esetén csak lízingdíjat fizetünk, ami a lízingelt eszköz használatának költségét jelenti. Ez általában kisebb mértékű pénzügyi terhet jelent, és a likviditásunk szempontjából is egy kedvezőbb megoldás.

Felmondás és lejárat

A hitel esetében a futamidő lejártával a vagyontárgy a tulajdonunkban marad, és nincs szükség további fizetésekre. A lízing esetében a lejárat után lehetőség van arra, hogy megvásároljuk az eszközt, vagy megújítsuk a lízingszerződést. Ellenben, ha nem kívánjuk megvásárolni az eszközt, vissza kell adni azt a lízingcégnek, és esetleges további költségek is felmerülhetnek a használat után.

Összefoglalva elmondható, hogy mind a hitel, mind a lízing esetében felmerülnek előnyök és hátrányok is. A hitel fő értékajánlata a tulajdonjog, míg a lízing alacsonyabb pénzügyi terheket és nagyobb rugalmasságot biztosít. Mielőtt döntést hoznánk, fontos, hogy alaposan mérlegeljünk saját helyzetünket és pénzügyi céljainkat, majd konzultáljunk egy pénzügyi szakértővel, hogy megtaláljuk a számunkra legmegfelelőbb megoldást.

További, hitellel, illetve lízinggel kapcsolatos információért érdemes ellátogatni a Magyar Nemzeti Bank edukációs tudásközpontja, a Pénzügyi Navigátor felületére.

MNB



HATÉKONYABB GYÓGYSZERFEJLESZTÉS

a hét kutatója

A gyógyszergyártás köztudottan bonyolult és drága folyamat. **A felmerülő tudományos, technológiai, ipari és társadalmi kihívásokra sem könnyű megoldásokat találni. Hirsch Edit vegyészmérnök, a BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar tudományos munkatársa viszont éppen olyan új eljárásokon dolgozik, amelyek növelik a gyógyszerek biztonságát és az előállítás hatékonyságát, de csökkentik a költségeket. Méltán kapta meg idén a „L'Oréal – UNESCO A Nőkért és a Tudományért” elismerést. A fiatal szakember a fejlesztések részleteit, a kutatási tevékenység hátterét és az ezzel kapcsolatos gondolatait osztotta meg velünk.**



(TRUPKA ZOLTÁN FELVÉTELE)

– *Mi vezette erre a pályára?*

– Az, hogy valamilyen természettudományos témával szeretnék foglalkozni, egész gyerekkoromban bennem volt. Apukám villamosmérnök, úgyhogy a műszaki irányultság is megvolt a családban. Már az általános iskolában nagyon szerettem a kémiát és a matematikát, de csak később, a felvételi beadása előtt döntöttem el, hogy vegyészmérnöki szakra jelentkezem a BME-re. A diploma megszerzése után a kutatói pályát választottam, hogy kielégítsem a kíváncsiságomat, folyamatosan tanuljak és a megszerzett tudást olyan területeken alkalmazzam, aminek haszna van a társadalomban, az iparban.

– *Ha valamire, akkor a gyógyszerekkel kapcsolatos kutatásokra ez teljesen igaz. Elsősorban biológiai eredetű gyógyszerekkel foglalkozik, biztos nem véletlenül.*

– A biológiai gyógyszerekre az egyetememen figyeltem fel, nagyon érdekesek és több előnyük is van. A biológiai eredetű gyógyszermolekulák általában specifikusak, emiatt csak kis mennyiségben lehet őket alkalmazni, így a mellékhatások is enyhébbek, valamint olyan terápiákra nyílik lehetőség, amire hagyományos gyógyszerekkel nem.



Ezeket általában nem szájon át kell szedni, tehát nem tablettákról van szó. A bennük lévő hatóanyagok nagyon komplex szerkezetűek és nagyon érzékenyek, úgyhogy sokszor a hatás megőrzése érdekében infúzió vagy injekció révén kerül a szervezetbe. Ha például egy fehérje típusú hatóanyagot lenyelünk, azt a gyomorban lévő savas pH károsíthatja, illetve vannak

olyan enzimjeink is, amelyek elbontják a fehérjéket, mint tápanyagot. Emiatt a gyógyszer nem fogja túlélni már a gyomorba jutást sem, egyszerűbben fogalmazva nem hat.

De nagyon sokféle típusú biológiai hatóanyag van, a fehérjéken kívül ide tartoznak a probiotikumok, amelyek hasznos baktériumokat tartalmaznak, de a vakcinák, és a vérekészítmények

is, tehát nagyon széles csoportról van szó. Főként fehérje típusú gyógyszerekkel foglalkozom, ezen belül is a monoklonális antitestekkel. Az antitestek az immunrendszer molekulái, amelyek azért felelősek, hogy felismerjék a szervezetben az idegen anyagokat. A koronavírus kapcsán mindenki találkozott az antitestekkel, mivel alkalmas a vérből a fertőzés kimutatására. Az antitesteket lehet terápiás szerként is alkalmazni, ha laboratóriumban állítjuk elő. Én éppen ezzel foglalkozom.

– Ennek keretében egy új gyógyszer technológiai irányt is kidolgozott.

– Olyan technológiákat fejlesztünk, amivel hatékonyan, biztonságosan, olcsón vagy legalábbis olcsóbban lehet ezeket a hatóanyagokat előállítani. Ilyen a folyamatos technológiák alkalmazása, a folyamatos minőségellenőrző rendszerek kifejlesztése. Sok esetben csak mintát vesznek, de mi arra törekszünk, hogy inline szenzorok segítségével minden egyes darab minden paraméterét meg lehessen vizsgálni, amivel garantálni lehet, hogy minden gyógyszer megfelelő minőségű és biztonságos legyen.

– Most érett meg a technika meg a technológia erre a módszerre vagy korábban is használták?

– Elég új fejlesztésekről és nagyon bonyolult folyamatokról van szó, amihez hasonlóan bonyolult analitikai módszereket kell használni, hogy meg tudjuk mérni az említett paramétereket. A monoklonális antitestek előállítása sejtekkel történik. A bioreaktoros sejtenyésztés során például a pH és a hőmérséklet méréséhez, szabályozásához már régóta lehet megfelelő szenzorokat kapni és alkalmazni, tehát ez nem kihívás. De mi ennél bonyolultabb folyamatparamétereket szeretnénk követni. Ilyenek a termelés során a sejteknek szükséges tápanyagok és a sejtek által termelt melléktermékek, valamint a termék minőségéről is kaphatunk információt.

– Úgy tűnik, hogy ez a mérő- és ellenőrző rendszer csúcstechnikát kíván, ami szintén nem olcsó.

– Valóban nem, de mivel nagyon költségesek az előállítási folyamatok, ha lehet csökkenteni a felhasznált nyersanyagot vagy energiát, illetve

nem lesz selejt, amit ki kell dobni, akkor csökkennek az előállítás költségei és megéri alkalmazni ezeket a technológiákat.

– Adott típusú betegségekre lehet használni ezt a módszert vagy a hatóanyag összetétele számít?

– Azt szeretnénk, hogy többféle típusú hatóanyagra, gyógyszerre is alkalmazható legyen, így tovább csökkenthetők a fejlesztési költségek. Például az antitest-alapú terápiák alkalmazhatóak rákos, immunológiai, illetve fertőző betegségek kezelésére. Az immunológiai megbetegedések között említeném a Reumatoid artritiszt (köznyelven: reuma), illetve a Crohn betegséget, ami nagyon sok mindenkit érint, és súlyos esetekben nagyon hatékony terápiát lehet ezekkel megvalósítani. Sokszor alkalmaznak a betegségek kezelésére szteroidokat, de azoknak komoly mellékhatásai is vannak.

– Hol tartanak a fejlesztéssel?

– Ez egy folyamat, a meglévő gyártásokba is be lehet építeni a megfelelő szenzorokat a hozzájuk tartozó elemzési módszerekkel. Az újonnan kifejlesztett gyógyszereknél pedig olyan gyártástechnológiát kell használni, amiben már eleve benne vannak ezek a rendszerek. De ez egy véget nem érő folyamat, mert új kutatásokra és új gyógyszerek előállítására mindig szükség van, ezekhez pedig a technológiát is folyamatosan fejleszteni kell. A cél természetesen az, hogy amit kifejlesztünk az bekerüljön az iparba, a gyártásba és hasznosuljon az emberek számára.

– Gondolom, ez is motiválhatja önöket a munkában.

– Igen, amikor egy-egy ipari együttműködésben látjuk, hogy tényleg van valós alkalmazása annak a kutatásnak, amit csinálunk, az nagyon motiváló. Másrészt az is motivál, hogy minden nap valami új dolgot tanulok, ismerhetek meg. Többrétű ez a dolog, mint mindenkinek a munkájában. Legutóbb az adott nagy motivációt a kutatásaimhoz, hogy Karikó Katalin élettani és orvosi Nobel-díjat kapott a nukleozidbázis módosításokkal kapcsolatos felfedezéseiért, amelyek lehetővé tették hatékony mRNS-vakcinák kifejlesztését a COVID-19 ellen.



Monoklonális antitestek előállítása bioreaktorban (FOTÓ: HIRSCH EDIT)

– A díjátadón is kiemelte a kutatócsoportja jelentőségét.

– A kutatás mindig csapatmunka. Nagyon jó közösségünk van, és segítjük egymást a kutatások során. Én is nagyon sokat köszönhetek a FirePharma kutatócsoportnak, a tagok szakmai és személyes támogatása nélkül nem tartanék itt. Motivál a mindennapokban, hogy egy kiváló közösség tagjaként dolgozhatom, ami nem csak a kutatócsoportra, hanem az egyetemi Tanszékre és Karra is érvényes.

– Amikor beadta a pályázatot gondolt arra, hogy a nagyközönség előtt is be kell mutatnia a tevékenységét, amivel példát, de legalábbis motivációt nyújthat a fiataloknak?

– Igen, ez célom is volt a pályázat során. A fiataloknak szeretnénk megmutatni, milyen a vegyészmérnöki pálya, megmutatni, hogy lehet kutatóként karriert építeni Magyarországon, a Műszaki Egyetemen. A kommunikációs rész igazából nagyon komfortzónán kívüli dolog számomra, de úgy gondolom, így én is fejlődök, hiszen nagyon fontos, hogy megértessük a nagyközönséggel is, hogy mivel foglalkozunk. Hozzátenném, hogy a kutatás mellett legalább olyan fontos feladatunk az oktatás. Célunk, hogy azokat a technológiákat, amit kifejlesztünk, átadjuk a jövő generációjának, hogy úgy lépjenek ki az egyetem kapuján, hogy már a legújabb, legmodernebb tudással rendelkezzenek.

TRUPKA ZOLTÁN

REJTETT BÖRZSÖNY



1

Másfél éve szinte csak a ritkán vagy a sosem látott, emiatt igazán izgalmas témákat keresem. Ilyenek a télen, a kopasz fák között is reppenő denevérek, a jégcsapok között futkározó erdei egérek vagy a nyári éjjeleken, a magas lombok közt száguldó nagy pelék.



2

Idén 31. alkalommal hirdették meg Magyarország és a régió legnagyobb természetfotó megmérettetését. A naturArt, a Magyar Természetfotósok Szövetsége által megrendezett Az Év Természetfotósa 2023 pályázat díjátadóját a Magyar Természettudományi Múzeum kupolatermében tartották novemberben. A szövetség szerint a pályázat célja: „a Kárpát-medencei ökorégió és Földünk természeti értékeinek, csodálatos élővilágának, tájainak, valamint a természet ritka pillanatainak bemutatása, és ezen keresztül a természetvédelmi és biológiai ismeretterjesztés segítése, a társadalom szemléletének formálása és esztétikai értékítéletének fejlesztése”. Idén csaknem 3000 képpel neveztek, amelyekből a hét tagú zsűri 122 pályaművet választott be a legjobbak közé. Az ezeket, köztük öt képet bemutató kiállítást 2024. január 30-ig lehet megtekinteni a Magyar Természettudományi Múzeumban.

POTYÓ IMRE

1. Színes karok (Növények és gombák kategória, 1. helyezés)

A Börzsöny nagyobb részét alacsony szintű réteghőzet takarta, odafent viszont napsütés volt. A mélyebb völgyek nyirkos avarszőnyegén csendes volt a járás. Felfelé haladva hamar változott meg a hangulat, ritkulni kezdett a köd, világosodott a táj. Ebben a kicsit még ködös, de már fénylő átmeneti zónában, a bükkök színes karjai varázslatos látványt nyújtottak a széleslátószögű optikámmal.

2. Lombkorona-lakó (Állatok szemtől szemben kategória, 1. helyezés)

Tavaly nyáron egy igazán izgalmas éjszakai fotózásba kezdtem, amit idén is folytathattam. A téli álmából későn ébredő, rejtett életmódú nagy peléket szerettem volna nagylátószöggel bemutatni úgy, hogy élőhelyükön, vagyis a fák ágai közt mutatkozzanak, éjszakai hangulatban. Nappal, az odúban alvó pelécskéről vagy a megzavart, az odúja melletti ágakon figyelő állatról készült nappali dokumentumfotókat láthattunk már korábban. De ez az egészen új perspektíva egy izgalmas kihívást és felkészültséget jelentett a magasban, éjjel. Tavaly 16 estét voltam a fákon, idén pedig 26 éjszakán keresztül. Ez a felvétel egy tavalyi történet. Az éjszakai életmódot folytató bozontos farkú védett rágcsáló hatalmas fekete szemével és méretes bajszával tájékozódik. Nem ereszkedik le a talajra: odafent a baglyok és a többi éjszakai ragadozó ellen védelmet nyújtó sűrű lombcsatorna védelmében jár tápláléka után, sötétedéstől pirkadatig. Megfigyelése nehézkes, fotózásuk pedig a magasban egészen komoly felkészültséget és technikát igényel. Itt a halsszemoptika előtt körülbelül húsz centiméterrel jár, amikor az ágra telepített automatizált mozgásérzékelő fényét hirtelen megszakítja. A vakuk megelevenednek, exponál a gép: villog az erdő, a gombszemű kisméretű pedig tovább mozog.

3. A tél ujjai (Növények és gombák kategória, dicséretre méltó)

A meglepő formájú szarvas agancsgomba még az erősebb fagyoknak is ellenáll, ezért az erdő korhadó tuskóin akár hófoltok között is találkozhatunk vele. A 3-5 cm magas kifejlett gombák felső vége többszörösen, agancsszerűen elágazik. Mintha a tél dermedt ujjai elevenednének meg.

4. Novemberi történet (Napnyugtától napkeltéig kategória, 1. helyezés)

Egy november végi estén találtam rá erre a látványos szarvas agancsgomba csokorra a Börzsönyben. Sötétedés után, mindössze 1-2 fokban kezdtem bele az alkotásba, amikor hirtelen valami moccan az avarban. Szövöplepkék ébredtek. Néhány perc múlva egyre többen repkedtek, amikor egyikük a felszerelésem közelében landolt, majd nem sokára a gombák tetején. A méretes nyárfapohók lassan mozgott, miközben szárnyaival verdesett az agancsképződményeken. Villantak a vakuk. Aztán hirtelen elszállt. Bámulatos pillanatok voltak az éjjeli lepkék és a kora téli agancsok között feküdvé.

5. Téli szárnyak (Emlősök kategória, 2. helyezés)

Kutatók rámutattak, hogy a kis patkósdenevérek télen is megelevenednek, vagyis az ő stratégiájuk más, mint a többi denevéré. Időnként megszakítják hibernációjukat és finom falatok után néznek a téli erdőben, például téli araszolókat, szövöplepkéket fogyasztanak. Többször megfigyeltem, hogy a havas erdőbe is kirepülnek. Egészen bámulatos, ahogy a kopasz fák közé denevérek szállnak ki. Szabályos kihúzásokat lehet megfigyelni. Hőmérséklettől függően rövidebb-hosszabb időt kint vadászatnak, majd a visszahúzásuk során a gondosan elrejtett gép zavarás nélkül örökítheti meg röpítüket. Heteken keresztül kísérleteztem, és egy holdfényes téli éjszakán az erdő is láthatóvá vált. A képen két külön egyed látható. A felvétel egy hosszabb expozícióval készült, és semmilyen mesterséges terelést nem használtam.

Szerzőnk nem csak az Év Természetfotósa pályázaton ért el sikereket: november végén első díjat nyert Dubajban a HIPA fotópályázaton, amely a világ legnagyobb összdíjazású nemzetközi fotópályázatának számít. Magyar fotós még sosem nyert eddig a HIPA-n első díjat. A kérészek tánca, a Dunavirág aréna című fotó kapta az elismerést.

A szerkesztőség nevében ezúton is gratulálunk!



3



4



5



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

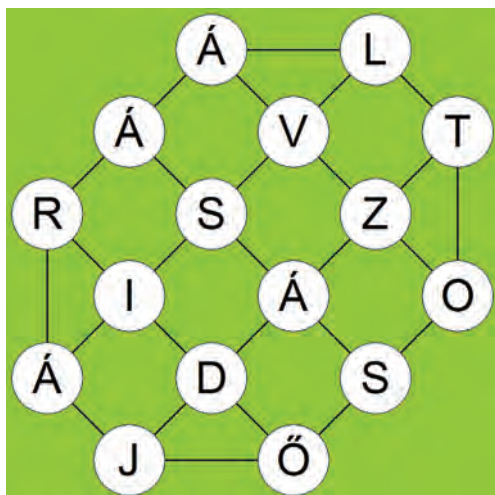
1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Mely számjegyek illenek a kérdőjelek helyére?

4	2	3	1	7	?
7	3	9	9	7	?
6	8	2	6	0	?

2. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

Olvassa össze a szomszédos (vonallal összekötött) csomópontokban lévő betűket úgy, hogy egyetlen szót kapjon megfejtésül! Valamennyi csomópontot pontosan egyszer kell érintenie.



Az előző számunkban megjelent fejtörők megoldásai

1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Megoldás: **A**

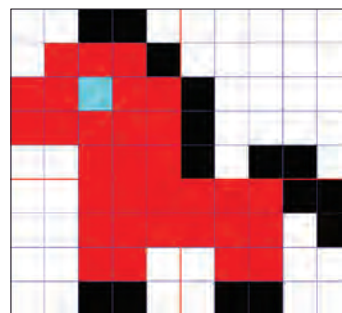
(A sorok harmadik ábráját az első kettő egymásra helyezésével kapjuk úgy, hogy a kék szín fedi a másik kettőt, a sárga pedig fedi a rózsaszínt.)

2. fejtörő – Feleki Zoltán feladványa

Megoldás: **Nem található ki teljes bizonyossággal. Lehet pl. BÜCSÜ, FUCCS és PUCCS is.**

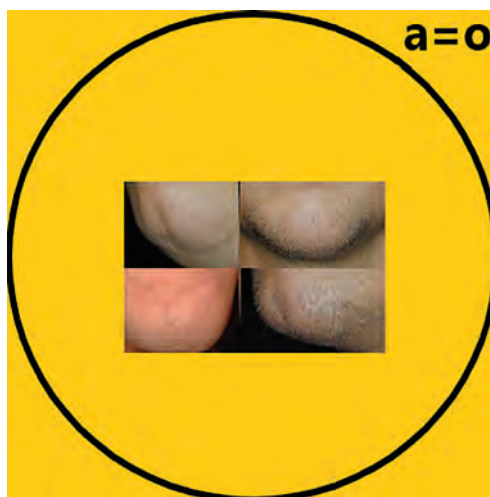
3. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

Megoldás:



3. fejtörő – Csik Csaba feladványa

A tréfás képrejtvény megfejtése egy híres magyar sláger első sora. Hogyan hangzik?



Az AIDS világnapja margójára

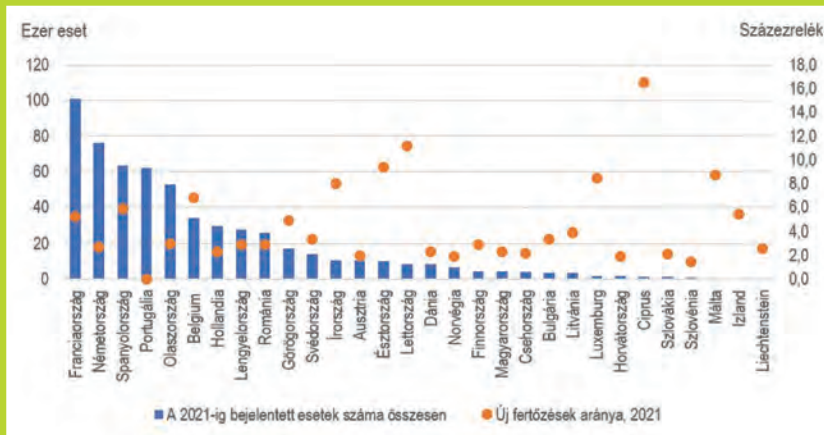
Az AIDS az angol Acquired Immune Deficiency Syndrome kifejezés rövidítése, magyarul: szerzett immunhiányos tünet-együttes, amit a HIV vírus okoz. A HIV a fertőzés után gyakorlatilag tünetmentesen szaporodik a szervezetben, és csak 4-5, esetleg 8-10 év után okoz – eleinte kisebb, majd súlyos – fertőzéseket, daganatokat. A WHO kezdeményezésére 1988 óta december 1-je az AIDS világnapja. Az AIDS elleni küzdelem világszerte ismert jelképe a piros szalag.

Bolygónkon több mint négy évtizeddel ezelőtt ütötte fel a fejét az addig még ismeretlen, emberre nézve végzetes betegség. 1995 előtt a HIV-fertőzöttek 10-15 évet remélhettek. Bár a betegség most is gyógyíthatatlan, napjainkban a HIV elleni küzdelem során kifejlesztett antiretrovirális szerekkel kezelt betegek életkilátásai jelentősen javultak, és teljes életet tudnak élni. Magyarországon az első HIV-fertőzöttet 1985-ben, az első AIDS-beteget 1986-ban diagnosztizálták.

A HIV napjainkban is jelentős globális közegészségügyi probléma, becslések szerint a járvány kezdete óta 85,6 millióan fertőződtek meg HIV-vírussal, és 40,4 millió ember halt meg AIDS-szel összefüggő betegségekben. A világ AIDS-elleni küzdelmének vezetője, koordinátora a genfi székhelyű UNAIDS szervezet, ami 11 ENSZ-szervezet erőforrásait egyesíti. A szervezet becslése szerint 2000 óta az évenkénti új HIV-fertőzöttek száma a felére, az AIDS-szel összefüggő halálozások éves száma 350 ezerről 84 ezerre csökkent. A fertőzöttek közel kétharmada, 25,6 millió ember Afrikában él, Európában mintegy 3 millió fő érintett. Becslésük szerint 2022-ben:

- 39 millió HIV-fertőzött élt a földön.
- A fertőzöttek közül 37,5 millió felnőtt (15 éves vagy annál idősebb), 1,5 millió gyermek (0-14 éves) volt.
- 1,3 millió új HIV-fertőzöttet diagnosztizáltak, akiknek 46%-a nő, illetve gyermeklány volt.
- 630 ezren hunytak el AIDS-szel összefüggő betegségben.
- A fertőzöttek 76%-a, 29,8 millió ember fért hozzá az antiretrovirális terápiához.
- 14%-uk nem tudott a fertőzöttségéről.

Az Eurostat és a WHO legfrissebb, 2022-re vonatkozó közös jelentése szerint 2021-ben Európa 30 országában 16,6 ezer új HIV-fertőzöttet diagnosztizáltak, így százezer



A 2021-ig ismert fertőzöttek száma és a 2021. évi új fertőzések 100 000 főre jutó aránya

lakosra 3,7 eset jutott, a tünetmentes fertőzötteket nem számítva. A legmagasabb arány Ciprust (16,5) és Lettországot (11,2) jellemezte, a legalacsonyabb Szlovéniát (1,5). A koronavírus miatti leterheltség miatt 2019-2021 között valószínűleg kevesebb HIV-szűrés történt, mégis, az előrehaladás mellett egyes országokban (Bulgária, Ciprus, Észtország, Litvánia, Lengyelország, Románia és Szlovákia) az utóbbi években növekedett a pozitív diagnózisok száma. Magyarországon 2012 és 2021 között évente 201 és 271 közötti új fertőzést diagnosztizáltak, egyértelmű trendet az esetszám nem követett.

Európa 30 országában együttesen a százezer lakosra jutó új fertőzések száma a férfiaknál jóval magasabb, mint a nőknél: 2021-ben 5,8, illetve 1,6 százaléklék. 2012-ben a férfiak rátája még 10,0, a nőké 2,9 százaléklék volt. Az anyáról a gyermekére történő átvitel útján a vizsgált tíz évben összesen 5022 gyermek fertőződött meg Európában, Magyarországon 17.

Az elmúlt évtizedben Európában jelentősen visszaesett az AIDS-szel összefüggő halálozás. 2012 és 2021 között az AIDS-hez kapcsolódóan Európa 30 országában együttesen 181,6 ezer halálozás történt, ebből 484 eset Magyarországon. A betegség a legtöbb áldozatot Spanyolországban (49,1 ezer), Olaszországban (46,9 ezer) és Franciaországban (37,5 ezer) szedte. Az UNAIDS becslése szerint mintegy 9,2 millió ember még mindig kimarad a kezelésemből, köztük 660 ezer HIV-fertőzött gyermek.

HIDAS ZSUSZANNA

(Adatok forrása: UNAIDS, ECDC)

ÉLET & TUDOMÁNY

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Igazgatóságánál

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

Előfizetési ár 2023-ra belföldre: 1/2 évre 16 200 Ft, 1 évre 31 200 Ft (egy lapszám ára: 800 Ft)
Digitális előfizetés egy évre: 24 960 Ft, félévre: 12 900 Ft, negyedévre 6600 Ft
(egy digitális lapszám ára: 600 Ft)



AZ EPILEPSZIA TÖRTÉNETE

Az epilepszia története egyidős az emberiséggel, és mindig is sokféle hiedelem övezte. Még manapság is sokakat riadalommal tölt el, ha az epilepszia szóba kerül, netalántán ebben a betegségben szenved valamelyik szerette. Azonban ahogyan a többezer éves múltra visszatekintő orvosi tapasztalatokból is kiderült, egy olyan idegrendszeri betegségről van szó, amely rendszerileg jól kontrollálható és amivel akár teljes élet is élhető.

Az epilepszia a görög „epilambanein” szóból származik, melynek jelentése „megrohamozni, megtámadni”. A latin „morbus sacer” elnevezés a „szent betegségre” vagy akár a „gonosz által megszálltra” is utalhat. A magyar nyelvben egyebek között eskór, ördög-görccs, nyavalyatörés nevekkel illették. Az epilepsiát az indiai orvoslás már a Kr. e. 4500-1500 években ismerte, Babiloniában a Kr. e. 2000-es években határozták meg, mint betegséget. Mindemellett a rohamok tüneteit is jól leírták. A tudósok azonban a rohamokat („miktu”-kat) az akkori archaikus

világképnek megfelelően démonok megszállásának gondolták. A „miktu”-kat két kategóriába sorolták. A „bennu” tartósan megszállta az embert és visszatérő rohamokat okozott (ezt felelhetett meg az epilepsziának), ellenben az „antasubba” különböző rituálékkal elűzhetőnek bizonyult (ez lehetett az egyedi okokból kialakuló rohamok elnevezése). Ezek a tudósok úgy vélték, hogy a Hold állása miatt a megszállás már az anyaméhben is elkezdődhet, vagy különböző okokból adódóan később is kialakulhat. Ez arra utal, hogy már ekkor is megkülönböztették a veszületett kórt és a szerzett epilepsiát.

Démoni vagy isteni?

Az ókori görög és római felfogás szerint a „morbus sacer” nemcsak démoni, hanem isteni megszállásra is utal, amelyből később kialakult a „szent betegség” elnevezés is. Mindezt azonban Hippokratész „A szent betegség” c. könyvében cáfolta és kifejtette, hogy az epilepsziának nincs több köze az istenekhez, mint egyéb más betegségnek. Ő mondta ki elsőként, hogy a rohamok bizonyos agyi bántalmak következtében történnek. Ez a felvetés olyannyira meghaladta a korát, hogy egészen a XIX. század második feléig kellett várnia a világnak ahhoz,

hog egyáltalán meg tudják vizsgálni az orvosok. A görög orvos humorális betegségmodellje, mely a testnedvek egyensúlyára alapult, a nyirok túltengését vélte a rohamok okának.

Az epilepsziás rohamok kezelésére rengeteg módszert kipróbáltak az idők során. A kezdetekben az orvosok azt javasolták, hogy a beteget hűvös helyen fektessék és biztosítsák a nyugalmat. Az inkák úgy vélték, hogy az epilepsziáért felelős szellem a halántéki vagy nyakszirti részben foglal helyet. Ezen teóriára alapozva ők koponyalékelést alkalmaztak a gyógyítás reményében. A középkorban azt vallották, hogy az ördög szállta meg az adott beteget. Mindennek következtében gyakran kirekesztették és börtönbe zárták az érintetteket. Az ördögi erőknél az kiűzésének érdekében mágikus szertartásokat, vesszőfutást és érvágást is alkalmaztak. A vesszőfutás abból állt, hogy a betegnek emberek sora között kellett végigfutni, miközben a sorfal tagjai a kezükben lévő vesszőkkel folyamatosan csapást mértek rá. Ez a szemlélet sajnos egészen a XVIII. századig fennmaradt. Mindezek ellenében a középkori krónikákból az is kiderül, hogy sok gyógyfűnek (pl. kakukkfű, fagyöngy, közönséges galaj) és népi gyógymódnak kedvező hatásokat tulajdonítottak. Ezek egyike a frászkarika, mely egy hatalmas kerek perec volt. Az elkészítéséhez szükséges lisztet kilenc egymást követő napon kilenc különböző házból kellett kérni. A beteget átbújtatták ezen a perecen, ami a betegségtől való megszabadulást és az újjászületést szimbolizálta. A betegség kezelésének első tényleges előrelépései a XIX. század közepén kezdődtek.

Agyi zavar felismerése

A neurológusok többsége az akkori tudás szintéziséként az epilepsziás rohamok élettanát az agy vérkeringésének



hirtelen változásaival próbálta magyarázni. Luigi Galvani 1786-ban tett felfedezése óta ismert volt, hogy a békaizom elektromos ingerek hatására képes összehúzódásra. Azonban azt a feltételezést, hogy az epilepszia az agynak valamilyen elektromágneses zavara lehet, csak jóval később fogalmazta meg egy Robert Bentley Todd nevű angol fiziológus, aki ismerte Michael Faraday elektromágneses jelenségek körében akkoriban végzett kísérleteit. Todd 1845-ben megjelent tanulmányában a világon először fejtette ki, hogy az agyban az elektromágneses állapotok gyors változásai vezethetnek az epilepsziás rohamok bekövetkeztére. Az 1870-es évektől kezdődően többen is próbálkoztak annak bizonyításával, hogy az agynak van spontán elektromos tevékenysége. Ezt az elképzelést viszont csak jóval később, 1924-ben egy jénai pszichiáter, Hans Berger tudta minden kétséget kizáróan megerősíteni. Berger alkotta meg az elektroencefalográfiát, mellyel az agy elektromos tevékenysége mérhetővé vált. Az elektroencefalográfia (EEG) bevezetésétől számítjuk a modern epileptológia kezdetét és mind a mai napig ez a legfontosabb eszköz az epilepszia klinikai vizsgálatában és annak kutatásában. A későbbi vizsgálatoknak köszönhetően bebizonyosodott, hogy az agy kóros elektromos működése nem mellékes velejárója, hanem alapvető folyamata az epilepsziának. Később a molekuláris biológiai és kémpalkotó eljárások rohamos fejlődésének következtében a neurofiziológiai megközelítés mellett a neurobiológiai szerveződés számos más szintjén is

vizsgálhatóvá vált a betegség. Ahogyan az elektroencefalográfia bevezetése egy elválasztó vonalat húzott meg az epilepszia kutatásában, úgy a gyógyításának történetében is új korszakot nyitott a tudományos alapokon nyugvó kezelése megjelenése.

Noha az első ilyen próbálkozás 1857-re tehető (a bróm terapeutikus célú alkalmazásának időpontja), a korszerű antiepileptikumok ideje valójában 1912-ben kezdődött, a fenobarbitál (PHB) antiepileptikus hatásának felfedezésével. A bróm volt az első hatásos gyógyszer az epilepszia tüneteinek kezelésére, azonban ezt igen különös módon fedezték fel. Sir Charles Locock, aki Victoria királynő orvosa volt, aki úgy vélte, hogy a rohamok okozója a fokozott szexuális izgalom. A görcsrohamok csökkentésének érdekében bromidot adott a betegeknek, aminek következtében valóban csökkent a rohamok mennyisége. Elgondolása teljesen hibás volt, viszont ennek következtében véletlenül felismerte a bromid antikonvulzív (rohamoldó) hatását. A korszerű antiepileptikumok felfedezése sem volt kevésbé véletlenszerű. Egy német rezidens orvos, Alfred Hauptmann 1912-ben a freiburgi klinikán az epilepsziában szenvedő betegeknek azért rendelt el fenobarbitált, hogy éjszaka tudjanak aludni, és neki se kelljen felkelnie miattuk. Azonban a fenobarbitálnak köszönhetően nemcsak éjszaka aludtak jól a betegek, hanem a nappali rohamok száma is jelentős mértékben csökkent náluk. Ennek következtében ismerte meg a világ a fenobarbitál antikonvulzív hatását,





melyet már abban az évben Luminal névvel szabadalmaztattak altató és nyugtató gyógyszerként.

Botrány és tanulság

A következő mérföldkőhöz 1937-ben jutott a terület, amikor az Amerikai Egyesült Államokban kitört a szulfanil-amidbotrány. A szulfanil-amidot nem az epilepszia gyógyítására használták azokban az időkben, azonban a botrány következményei nagyban formálták a hatásai felfedezésének útját. A. S. Calhoun néhány betegnek felírta az általa már több éve javallott szulfanil-amid gyógyszert, amely egy újabb és modernebb formátumban jelent meg abban az időben. Ez a változat azonban több, mint száz ember halálát okozta 15 államban, Virginiától egészen Kaliforniáig. Ennek következtében az amerikai hatóság, a *U.S. Food and Drugs Administration* (USFDA) előírta, hogy csakis abban az esetben kerülhet egy gyógyszer emberi alkalmazásra, ha előtte állati kísérletek eredményeivel igazolják annak hatását és biztonságosságát. Ezen intézkedés hatására H. Houston Merritt és Tracy J. Putnam neurológusok kidolgozták az első epilepsziás állatmodellt (kutyáknak elektroosk modellt), és különböző szereket teszteltek rajta. A modell segítségével fedezték fel 1938-ban a fenitoint (DPH), amely ugyan úgy képes kezelni a rohamokat, mint a PHB, azonban nincsen nyugtató hatása.

A következő évtizedekben ugrásszerű fejlődésnek indult a neurológia, az idegsebészet és a gyógyszeripar is.

A folyamatos kutatások eredményeképpen az idegrendszer működését és az epilepsziát is egyre jobban megismerték, megértették. Több új állatmodellt is kidolgoztak a későbbiekben az epilepszia vizsgálatára. Továbbá megteremtették a technológiai alapjait, hogy a gyógyszeripar által szintetizált több ezer vegyületet tesztelni tudják (*screening*). A nagyüzemi *screening* révén került véletlen felismerésre sok, eredetileg nem az epilepszia kezelésére kifejlesztett szer antiepileptikus tulajdonsága. 1953-ban Walter Schindler, egy svájci kémikus fedezte fel a karbamazepint (CBZ), amelyet 1963-ban kezdtek el értékesíteni epilepsziás rohamok ellen, Tegretol néven. A valproinsavat (VPA) már 1882 óta ismerte a világ, azonban egy francia kutató, Pierre Eymard 1962-ben a fentiekben említett véletlennek köszönhetően felismerte ennek antikonvulzív hatását, melyet később patkányokon tesztelt. 1967-ben Franciaországban engedélyezték a VPA antiepileptikus gyógyszerként történő alkalmazását és a későbbiekben világszerte ezt ajánlották és használták a legtöbben. Ezt a gyógyszert az epilepsziás görcsök oldása mellett migrénes betegségek megelőzésére és bipoláris zavarok kezelésére is alkalmazták. Ezen hatékony bázis-antiepileptikumok, valamint a későbbiekben folyamatosan bevezetett új, antikonvulzív gyógyszerek radikálisan megváltoztatták az epilepszia lefolyását, illetve a folyamatos görcsrohamokkal küzdők és családjaik életét.

A korábbi kezelhetetlenség kezelhetlenségét is jelentett. Az egyén életminősége, majd ebből eredően a lelki élete, családi helyzete és szellemi élete is mind negatív következményeket vont maga után. Ennek az ördögi körnek a hatásai két szálon is érvényesültek. Egyfelől a kezeletlen epilepsziás betegeknél gyakran felismerhetők voltak pszichiátriai szövődmények, másfelől pedig az epilepsziásokat a szintén kezelhetetlennek vélt pszichés problémákra hivatkozva különböző módokon kizárták a közösségi életből. Ennek a közösségi kizárásnak egyik látványos példája az volt, amikor a XIX. század elejétől egészen a XX. század közepéig az inkontinenciában szenvedők a súlyos epilepsziában szenvedőket.

A több évezredes orvosi találgatás, kísérletezés és véletlen eredményeként, illetve a hatékony gyógymódok felismerésével végül mindkét vonalon be tudott avatkozni az orvostudomány az öngerjesztő, negatív folyamatokba. Ugyanis bebizonyosodott, hogy az epilepsziás betegeknél megjelenő pszichés zavarok többnyire járulékosak, vagyis nem tartoznak közvetlenül az epilepsziához. Továbbá az is nyilvánvalóvá vált, hogy a páciensek többsége a gyógyítás során képes megőrizni vagy éppenséggel visszanyerni lelki egyensúlyát. A hatalmas fejlődést mi sem illusztrálja jobban, mint a következő statisztika: a páciensek mintegy 70 százaléka jó eséllyel rohammentessé válhat, valamint a súlyos epilepsziában szenvedőknek is elérhetőek már olyan gyógyszerek, amelyek segítségével a rohamaik száma jelentősen csökkenthető. A medicinának mellett a műtéti lehetőség is adott annak érdekében, hogy elérhessék a betegek a teljesen rohammentes állapotot. Ez a gyógyszerek teljes elhagyása mellett a műtéten átesett páciensek mintegy 30 százaléka sikeresen, azonban a fennmaradó hányad többsége gyógyszerek segítségével tarthatja fenn a teljesen rohammentes állapotot. Napjaink epilepsziával foglalkozó neurológusainak fő célja a jelen innovációival az epilepszia betegség még részletesebb megismerése, továbbá a gyógyszeripari technológiák fejlődésének kihasználásával a leghatékonyabb és legbiztonságosabb antiepileptikumok kifejlesztése.

OSVÁTH ZSOMBOR LAJOS



KERESZTREJTVÉNY

Hazánkban a tiszafának (*Taxus baccata*) már csak két őshonos előfordulásáról tudunk. Az egyik a Bükk hegységben Omassa és Lillafüred fölött van, ahol a sziklás részeken mindössze néhány példány él. A másik a Dél-Bakonyban Szentgál, Márkó, Bánd és Herend községek határában Európa második legnagyobb egyedszámú tiszafásának számít. A piros magköpeny kivételével a növény valamennyi része (még a fűrészpora és a pollenje is) egy alkaloidot tartalmaz, amely az ember és a páratlanujjú patások (különösen a lovak) szervezetébe kerülve halálos mérgezést okozhat. Ugyanakkor a páros ujjú patások (például az őz és a szarvas) különösebb mérgezési tünetek nélkül hántják e faj törzsét, rágják a hajtását. A tiszafa lombja télen több méreganyagot tartalmaz, mint nyáron. Mi lehet az? *Jó fejtést!*

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

VÍZSZINTES: 1. A fő megfejtés. 6. Gyakran látogat a szomszédba. 11. Hivatalos papír. 13. Kontinensünkön 1999-ben bevezetett közös valuta. 14. A pörölycápa másik neve. 16. Hegycsúcs. 17. Ritenuto (lassítva), röv. 18. Holnapig. 19. Holland tehergépkocsi-márka. 20. Tűzhelyvédő római istenek. 22. Áll alatti zsírpárna. 24. Ábrándos képzelődés. 27. Antilopbőr-utánzat. 29. Szótoldalék. 31. Azonban, de. 33. Lengyel légitársaság. 34. Rövid matricaszöveg. 35. Központosít. 38. Löveg. 39. Folyós fém a hőmérőben. 40. Szalonnasütő bot. 41. Parasztnadrág.

1	2	3	4	5		6	7	8	9	10
11					12		13			
14						15				
16					17				18	
19				20				21		
	22		23			24			25	
26		27			28			29		30
31	32		33				34			
35		36				37				
38					39					
40						41				

FÜGGŐLEGES: 1. Dunántúli üvegipari kiállítás helye. 2. Határozott szándék. 3. Facimbalom. 4. Lendület. 5. A Föld is körülötte kering. 7. Földel a villanszerelő. 8. Gyapjút adó háziállat. 9. Dinamó is termeli. 10. Azt mondják ...; Koós János régi slágere és klipje. 12. Göngyölegcsúly. 15. Község Kapuvártól nem messze. 20. Kutatóhelyiség. 21. Géppuskalövés. 23. Ház és műsor is van „ilyen”. 25. Egyedüllét. 26. Mezei futómadár. 28. Az USA egyik tagállama, Salt Lake City a fővárosa. 30. Kelepelő madár. 32. Halad. 34. Szövetség. 36. Nyugállományú, röv. 37. Ligamentum (szalag, inszalag), röv.

Múlt heti rejtvényünk megfejtése: *Kínai bajusz.*

Fizessen elő lapunkra 2024-ben is!

Kedves Olvasóink!

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

ÉLET és TUDOMÁNY

Előfizetés 1 évre:	31 200 forint
Előfizetés 1/2 évre:	16 200 forint
Egy lapszám ára:	800 forint
Digitális előfizetés 1 évre:	24 960 forint
Digitális előfizetés 1/2 évre:	12 900 forint
Digitális előfizetés 1/4 évre:	6600 forint
Egy digitális lapszám ára:	600 forint

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Igazgatóságánál

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



Aktualizálva

Madách Imre születésének 200. évfordulója alkalmából nyílt meg **Az álom vége? - Klímaváltozás Az ember tragédiájában és ma** című kiállítás a budapesti Petőfi Irodalmi Múzeumban.

A kiállítás *Az ember tragédiája* történeti színei közül az Eszkimó szín disztópiájára és közvetlen előzményeire fókuszál. Az utolsó színben a bolygó szinte élehetlenné válik és az emberi civilizáció radikális változásokon megy keresztül. Madách Imre által elképzelt jövőkép több olyan problémát és kérdést is tematizál, amelyek napjainkban is megjelennek a klímaváltozáshoz köthető közbeszédben és tudományos diskurzusokban.

A tárlat gerincét Kass János Kossuth- és Munkácsy Mihály-díjas grafikus *Az ember tragédiája* egyes színeit megjelenítő rézkarcai alkotják, illetve további három kortárs képzőművész: Kapoli Márton, Kósa János és Milorad Krstić munkái is láthatók.

A tragédia egyes színeinek vizuális megidézése mellett különféle tudományágak kutatóit kérdezték meg a szervezők arról, hogy ezekre a Madách által felvetett, de a mai viszonyokra adaptált problémákra milyen válaszok adhatók. A különböző tudományterületek képviselőit megszólaltatva rámutathatnak olyan szempontokra is, amelyek segítenek az éghajlatváltozás válságát összetettebben, érzékenyebben, illetve (ön)kritikusabban szemlélni, miközben *Az ember tragédiáját* egy izgalmas perspektívából olvashatjuk újra. A kiállítás **2025. január 11-ig** várja a látogatókat.



Szellemi örökség

Breuer Marcell világhírű építész, a XX. századi modern építészet meghatározó alakja. A pécsi Zsolnay Negyed m21 Galériájában látható, **Hiány és emlékezet** című emlékkiállítás olyan ikonikus tárgyakat is bemutat, mint a művész New York-i gránitasztala vagy a Vaszilij-szék.

A tárlaton Breuer legismertebb épületeinek makettjein, tervrajzain és fotódokumentumain kívül az Iparművészeti Múzeum, a Janus Pannonius Múzeum, a Smithsonian American Art Museum archívumából, a Syracuse University Breuer archívumából, illetve magángyűjteményekből kölcsönzött műtárgyak, dokumentumok és bútordarabok is láthatók.

Az életének fontosabb állomásait és műveinek kronológiáját felvonultató anyag különlegessége, hogy a korabeli sajtóanyagok segítségével a családtörténet fennmaradt dokumentumait is bemutatja, illetve felidézi annak a több mint harminc éven át zajló levélváltásnak néhány emlékezetes momentumát, amelyet Breuer pályatársával, Major Mátéval folytatott.

A Janus Pannonius Múzeum birtokában található családi levelezése által családi-, magán és szakmai életébe is bepillanthatunk, továbbá a kiállítás annak a szellemi örökségnek is a nyomába ered, amelyet a mester életműve a pécsi építészek, építészhallgatók munkáiban, Pécs arculatán hagyott. A kiállítás **2024. január 14-ig** tekinthető meg.

Jelenetek



Szépfalvi Ágnes (mai nevén Uray-Szépfalvi Ágnes) és Nemes Csaba legendás, '90-es években közös munkaként készült storyboardjai közül kettő látható **2024. január 26-ig** az INDA Galéria projekt-szobájában **Frissítés – Storytelling** címmel.

A filmgyártásban az egyes jelenetek beállításaihoz, a felvétel tervezéséhez eszközként használt storyboardokat a művészi karrierje induló éveiben járó, a képi történetmondás festészeti lehetőségeivel kísérletező alkotópáros önálló műfaját fejlesztette. A film, a szöveges elbeszélés és a festézet narratív eszköztárának együttes használatából született sorozatok közül az Indában most a SONNTAG (vasárnap), 1998 és a LAME EST UN MARCHEUR (A lélek gyalog jár), 2001 című, egyenként 33 részből álló képsorok szerepelnek. A Magyar Nemzeti Galéria TechnoCool című kiállításába is beválogatott Szépfalvi-Nemes storyboarddal együtt tehát jelenleg három ilyen sorozat látható Budapesten – mindegyikük különleges, felfedezésre vagy újralfedezésre nagyon érdemes.

Geometrikus absztrakt



A Vasarely Múzeum Budapest idén ősszel is folytatja azt a hagyományt, mely szerint a nemzetközi geometrikus absztrakt festészet kiemelkedő kortárs alkotóit egyéni tárlaton mutatja be. Legújabb, **2024. január 21-ig** Szentpétery Ádám szlovákiai magyar művész **Hálózatok** című egyéni kiállítását a múzeum kamaratermében láthatja a nagyközönség.

Szentpétery Ádám Munkácsy-díjas festőművészre, művészetpedagógusra pályája kezdetén Victor Vasarely stílussteremtő ereje és az optikai művészet szabadsága inspiráló erővel hatott. Az 1980-as évek nyomasztó kulturális légkörében a szlovákiai absztrakt-geometrikus művészet egyik úttörő alakja volt, mára pedig a nonfiguratív szlovákiai képzőművészet origója lett. Életműve szervesen épül be a közép-európai konstruktívizmus és konkrét művészet hagyományába.

KÖVETKEZŐ SZÁMUNKBÓL



36 000 kérdés és válasz

A 2006. év jelentős fordulatot hozott a Magyar Nyelvstratégiai Kutatócsoport életében. Megalakult a Magyar Nyelvi Szolgáltató Iroda. Az iroda tudományos ismeretterjesztő munkáját és szakmai hátterét a kutatócsoport biztosítja, így a két szervezet szorosán egymásra épül és összekapcsolódik.



Lakható világok

Széntartalmú molekulákat fedezett fel egy exobolygó légkörében egy nemzetközi csillagászcsoport a James Webb űrteleszkópjának adatai alapján. Ezek az eredmények egy olyan exobolygót tárnak fel, amelynek hidrogénben gazdag légköre alatt vízóceánnal borított felszín lehet.



Az alkímisták

szürke farkasa

Az antimonit és a belőle előállított (vele egykor sűrűn össze is tévesztett) antimon késő középkori hírnevét azonban nemcsak a kincset érő egészség, hanem a kézzelfogható kincs, az arany utáni váagnak is köszönhette. Az antimon az alkímisták egyik kedvenc kísérleti anyaga volt.

AJÁNDÉKOZZON ÉLET ÉS TUDOMÁNYT!



2024 januárjától a TIT-lapok előfizetési árai

Élet és Tudomány

Előfizetési díj egy évre:

31 200 Ft, félévre: 16 200 Ft.

Egy lapszám ára: 800 Ft

Digitális előfizetés egy évre:

24 960 Ft, félévre: 12 900 Ft,

negyedévre: 6600 Ft.

Egy lapszám ára: 600 Ft

Természet Világa

Előfizetési díj egy évre:

16 200 Ft, félévre: 8160 Ft.

Egy lapszám ára: 1450 Ft

Digitális előfizetés egy évre:

12 000 Ft, félévre: 6300 Ft.

Egy lapszám ára: 1100 Ft

Valóság

Előfizetési díj egy évre:

19 800 Ft, félévre: 10 200 Ft.

Egy lapszám ára: 2000 Ft

Digitális előfizetés egy évre:

12 000 Ft, félévre: 6300 Ft.

Egy lapszám ára: 1100 Ft

Nyomtatott formában mindhárom lap továbbra is a Magyar Posta Zrt-n keresztül fizethető elő (további információ: <https://eshop.posta.hu/storefront/>; 06-1-303-3440, hirlapelofizetes@posta.hu), illetve a Lapker Zrt. árusítóhelyein vásárolható meg. Digitális formában a folyóiratok lapszámonként és előfizetésben is megvásárolhatóak a <https://eletestudomany.hu/lapvasarlas/> oldalon.

További információ:
elofizetes@titnet.hu

ÉLET ÉS TUDOMÁNY A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA

MB MAGYAR BRANDS 2022



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

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





Nemzeti
Kulturális
Alap

Fizessen elő
lapunkra
2024-ben
is!

