

# Bizonyosságok és bizonytalanságok a tudományban

A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT (MTT)  
KONFERENCIA-SOROZATA – 1.



TÁRSRENDEZŐ:  
MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI MÚZEUM



2024. január 30.

Magyar Természettudományi Múzeum – Semsey-terem  
1088 Budapest, Ludovika tér 2-6.



## A konferenciasorozat szervezői:

Prof. Dr. Dévai György, az MTA doktora,  
az MTT Biológiai Szakosztály elnöke

Prof. Dr. Gyulai Ferenc, az MTA doktora,  
az MTT Biológiai Szakosztály társelnöke

Dr. Tardy János, PhD, c. egyetemi tanár  
az MTT üv. elnöke

## A Konferencia fővédnöke

Dr. Réthelyi Miklós, az MTA doktora  
az UNESCO Magyar Nemzeti Bizottság elnöke

A konferencia-sorozat következő, második rendezvénye  
2024. március 19-én lesz a  
Magyar Természettudományi Múzeum Semsey-termében.  
Programját rövidesen az  
MTT honlapján ([www.mtte.hu](http://www.mtte.hu)) olvashatják.



A programfüzetet összeállította és szerkesztette: Tardy János  
Tipográfia, tördelés: Geobook Hungary Kiadó  
Nyomta: PR-Innovation Kft., felelős vezető: Komornik Ferenc

## PROGRAM

10:00 **Bevezető gondolatok, köszöntő**  
**Prof. Dr. Forrai Judit**, az MTA doktora, professor emeritus,  
az MTT Tudománytörténeti Szakosztály elnöke  
(Semmelweis Egyetem, ÁOK)

**Dr. Tardy János**, PhD, c. egyetemi tanár, az MTT üv. elnöke

### Előadások I.

Levezető elnök: **Prof. Dr. Sótonyi Péter**, az MTA rendes tagja,  
rector emeritus, az MTT tb. elnöke (Semmelweis Egyetem)

10:15–10:30 **Prof. Dr. Miklós László**, geográfus, a tudományok  
doktora (Szlovákia), az MTA külső tagja,  
SzTA Tájökológiai Intézete, Pozsony)  
*„Fenntartható a fenntartható fejlődés és növekedés?”*

10:30–10:45 **Prof. Dr. Boros G. László**, orvos, biokémikus,  
egyetemi tanár, az MTT Orvos-egészségügyi Szakosztály  
társelnöke (Kaliforniai Egyetem, UCLA)  
*„Repedés az evolúción.”*

10:45–11:00 **Dr. Bergmann Annamária**, főorvos (Hévízi Szent András  
Reumakórház és Gyógyfürdő)  
*„Kincses víz – vízkincs. A gyógyvíz hatására kialakult  
panaszmentesség bizonyos, vagy bizonyítani kell?”*

11:00–11:20 Kérdések, hozzászólások és válaszok

11:20–11:40 Kávészünet

### Előadások II.

Levezető elnök: **Prof. Dr. Gábris Gyula**, professor emeritus,  
az MTA doktora, az MTT alelnöke (MTT – ELTE TTK)

11:40–11:55 **Prof. Dr. Sümegi Pál**, geológus, tanszékvezető  
egyetemi tanár, az MTA doktora  
(Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és  
Informatikai Kar, Földtani és Őslénytani Tanszék)  
*„Mítosz vagy valóság? A globális éghajlati változásról  
negyedidőszaki geológiai és őslénytani adatok alapján.”*

- 11:55–12:10 **Prof. Dr. Szarka László Csaba**, geofizikus, egyetemi tanár, az MTA rendes tagja  
*„Jégre vinni, vagy megtörni a jeget?”*
- 12:10–12:25 **Prof. Dr. Kordos László**, geológus, paleontológus, az MTA doktora  
*„Az őslények ikonográfiai átváltozásai - tényekből mesék.”*
- 12:25–12:40 **Prof. Dr. Dévai György**, ökológus, hidrobiológus, professor emeritus, az MTA doktora, az MTT Biológiai Szakosztály elnöke (Debreceni Egyetem, TTK, Hidrobiológiai Tanszék)  
*„Sarkalatos hidroökológiai különbségek a víztér-tipológiai fogalmak értelmezésében.”*
- 12:40–13:30 Kérdések, hozzászólások és válaszok



Kérjük, érkezzenek időben, s tagdíjhátralékukat átutalással (11708001-20339298-00000000), vagy a helyszínen szíveskedjenek rendezni.

## Fenntartható a fenntartható fejlődés és növekedés?

**Dr. Miklós László** – laszlo.miklos@savba.sk

Az 1972-beli Stockholmi ENSz környezeti konferencián jelent meg erőteljesen az a nyilvánvaló, de ijesztő tény, hogy a jövőben már lehetetlen a gazdasági növekedés oly módon, hogy közben tönkretesszük életünk környezetét. Gro Harlem Brundtland akkori norvég miniszterelnökasszony ezt egyértelműen – de ugyanakkor egyelőre csak elméleti síkon – meg is fogalmazta, hogy **a fejlődés nem ugyanaz, mint a gazdasági növekedés** és kitalálta a paradigmaváltás fogalmát, a fenntartható fejlődést. A fogalmat szakmailag az ún. Brundtland Report tartalmazta és hozta nyilvánosságra 1987-ben.

A következő mérföldkő a riói (a biológiai sokféleségről szóló) egyezmény volt 1992 –ben (ENSz Környezeti és Fejlesztési Konferenciája - UNCED), azóta a „fenntartható fejlődés” hivatalosan a világpolitika egyik meghatározó részévé vált. Megfogalmazódott, hogy a fenntartható fejlődésnek három egyenrangú pillére van, mégpedig a környezeti, gazdasági és a szociális, amelyeknek összhangban kell lenniük egymással, egyúttal meghatározták a a fenntartható fejlődés mutatóit is.



forrás: <https://eionet.kormany.hu/a-fenntarthato-fejlodes-fogalma>

Nagy volt a lelkesedés, a riói csúcspont időszakában (1990-92) a világpolitika is kedvező volt. 1990-ben ébredtek a szocialista tábor országai, már nem volt berlini fal, de még mindig létezett az NDK, szétesőben volt a Szovjetunió és Jugoszlávia, de még léteztek, Csehszlovákia is omladozóban volt. Az egykori erős kelet-európai blokk az ENSz-en belül szét-esett, ezeket az országokat „átmeneti gazdaságok” (economics in transition)

jelzővel illették. Talán ezek az események is elősegítették a megegyezést, a szocialista országok hagyományos – politikai, jogos, vagy alaptalan – ellenvetései már elvesztették az élvonalukat.

Így hát a vitákban a legélesebb ellentét – ami piros vonalként húzódott a tárgyalások folyamán és húzódik a mai napig – a fejlett és az ún. fejlődő országok népes és erős csoportja között zajlott. Ennek a vitának a lényege – erősen leegyszerűsítve -, hogy a globális környezetkárosodásért és a társadalmi leomlásért a fejlett világ gazdasága felelős azáltal, hogy kihasználja a fejlődő világ természeti és emberi erőforrásait, de visszafelé az elavult szennyező technológiákat szállítja. Ezért a fejlett országoknak fizetniük kell, amit a fejlett országok tulajdonképpen elismernek. De hogy az milyen mértékben és milyen formában történjék, ma is borzolja a kedélyeket. Tehát maga a fenntartható fejlődés lényege – a gazdasági, társadalmi és a környezeti feltételek összhangja – már ezen a szinten megrendült. Azóta is lankad a lelkesedés, annak ellenére, hogy számtalan tanulmány és fontos dokumentum – az AGENDA 21-től (1992) az AGENDA 2030-ig (2015) – jelent meg. Maga az eszme is megkérdőjeleződött, politikailag, szakmailag egyaránt.



Hogyan lehet fenntartani tehát a fenntartható fejlődést a 3 pillérén? Mik is ezek a pillérek tulajdonképpen? Hogy lehet ehhez szakmailag hozzáállni?

#### a) A fizikai-környezeti feltételek

Ez maga A KÖRNYEZET, melynek a fizikai lényege legmegátalkodottabb, az anyagi lényege nehezen változtatható. Ez a táj – a geoszisztéma - elsődleges szerkezete.

#### b) A gazdasági feltételek

A gazdasági szféra alapvető támasza a geoszisztémák adottságainak használatára, ezért általában antagonisztikusan reagál a környezetvédelemre.

A legláthatóbb kapcsolat a tájhasználat/tájtakaró változása, tehát a másodlagos tájstruktúra. A gazdasági szféra egyértelműen erősebb. Még formálisan is: egy-egy kormányban egyetlen környezetvédelmi minisztérium áll szemben az összes többi gazdasági tárccal (Magyarországon még egy sem), többé-kevésbé ezek engedékenységtől függ a környezetvédelem sikere.

#### c) A társadalmi feltételek

Ebben a pillérben a környezetvédelem szempontjából legfontosabb a lakosság életszínvonalának fenntartása, a jogi feltételek – beleértve a környezetvédelem szabályzóit is, a társadalmi kultúra szintje, s talán az ökológiai tudat is.

Mindezeket nemzetközi szinten is harmonizálni kellene. Ezek a feltételek az EU-ban egységesültek, kivéve a fizikai környezeti feltételeket, melyek helyhez kötöttek, stabilak, legalábbis sokkal lassabban változnak, mint a másik két feltételcsoport. Viszont ezek mindenütt sajátságosan *régióként változnak*, a megváltoztathatatlan természeti törvényszerűségeknek megfelelően reagálnak az ember beavatkozásaira.

A fentebbiekből nyilvánvaló, hogy az, ami helyről-helyre változó, ugyanakkor az adott helyhez kötve nehezen változtatható, az ember által megsértve veszélyes irányba fejlődhetnek: tehát a fizikai környezeti feltételek azok, amik igazán igénylik a fenntartható fejlődés környezeti pillérét. Mégis, a döntéshozók többsége (objektív szakmai műveltségéből adódóan) kevésbé ért ehhez, mint a másik két pillérhez. A környezetvédelem a gazdaságra és a szociális szférára kiható vélt vagy valós következményeit sokkal inkább érzékelik. Ugyanakkor mindkét oldalon hiánycikk a megfelelő hatékonyságú áthidaló képesség, pl. politikai, gazdasági, szociális érvekkel is hathatóan alátámasztani a környezetvédelem fizikai törvényszerűségeit és a szükséges intézkedéseket.

Mit is lehet ezzel kezdeni?

Minden megoldható, ha nehezen is. Csak példának: Szlovákia első környezeti politikájában (1990) a fenntartható fejlődést szerintünk megfoghatóbb módon a *társadalmi fejlődés ökológizációjaként* fogalmaztuk meg. 4 szférában, nevezetesen két felépítményi – a társadalmi tudat, a törvényi és gazdasági eszközök ökológizációja, valamint két alap szférában – a területi elrendezés és a technológiai folyamatok ökológizációja. A sorrend nem véletlenszerű, tényleg ilyen sorrendben képzeltük el az utat a fenntartható fejlődés felé.

Mi minden kellene még hozzá? Elméletileg megfogalmazva: integrált eszközök (ez nem unifikáció, globalizáció vagy homogenizáció!). Integrált eszközök a tudományban, az oktatásban (a fenntartható fejlődés tudománya és oktatása?), a területrendezésben, a technológiákban. Mindez a gyakorlatban erősen ütközik az ágazati szemléletekkel, az analitikus tudományokkal és oktatással, ugyanúgy mint az erőteljes ágazati politikával, gazdasági irányítással, és közigazgatással, sőt sokszor az egyéni elképzelésekkel is.

A Riói Csúcs óta eltelt három évtized során a lelkesedés bizonyosan apadt, de azt bátran el lehet mondani, hogy elindított egy folyamatot, amit már nem lehetett megállítani. Ma már elképzelhetetlen, hogy bármilyen emberi cselekvésnél ne vizsgáljuk ezeknek a környezetre való hatását, ez mindennapivá vált, még ha vita tárgyát is képezi. Pl. ide tartozik a klímaváltozás kérdésköre is, amelyet a nemzetközi jog szintjére éppen a Riói Csúcs emelte az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye elfogadásával. Tehát azt elmondhatjuk, hogy ma már *nincs gazdasági növekedés környezeti megfontolások nélkül*. De hogy ez elegendő-e a **fenntarthatóság**hoz, az kérdéses.

## Repedés az evolúción

**Dr. Boros László** – boros.laszlo@yahoo.com

Dr. Jennifer A. Doudna *“Repedés a Teremtésen: Az evolúció irányításának génszerkesztéssel történő megkérdőjelezhetetlen hatalma”* című könyvének 2018. évi megjelenését [1] két évvel később már a kémiai Nobel-díj követte *“a genomszerkesztés módszerének kifejlesztéséért”* [2]. Bármily furcsa, időközben az evolúció genetikai mozgatóinak hitt elvek megkérdőjeleződtek azáltal, hogy a genomika fejlődésével napjainkban rendelkezésre álló vizsgálati eljárások a véletlenszerű genetikai-környezeti evolúciós kölcsönhatások biológiai elveit cáfolják, illetve azokkal éppen szembemenő jelenségeket írnak le, melyek előtt értetlenül áll a tudományos világ.

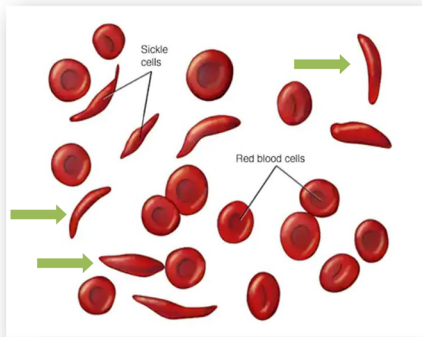
Mint ismert, az evolúció természetes kiválasztódáson alapuló elméletét Charles Darwin és Alfred Russel Wallace vetette fel. Darwin *“A fajok eredete”* (1859) című könyvének harmadik és negyedik fejezetében ismerteti elméletét, amelyek bizonyítékok nélkül tudományos közösségekben,

oktatási rendszerekben és a laikusok legszélesebb köreiből egyaránt általánosan elfogadott tényévé lettek. Röviden, az evolúció során egy faj egyedei változnak a környezet kihívásaihoz való alkalmazkodás révén, mégpedig véletlenszerűen kialakult és tovább örökölt genetikai mutációk okozta kedvezőbb tulajdonságok mentén. Az előnyösebb tulajdonságokkal bíró, megfelelőbben alkalmazkodó egyedek szaporodása révén idővel *“új fajok”* alakulhatnak ki, miközben az élővilág faji összetétele folyamatosan változna. Genetikai értelemben az evolúciót egymást váltó populációk genetikai összetételének – allélek gyakoriságának – változása eredményezi, illetve ezen örökölhető tulajdonságok (traits) géneken keresztül fejeződnek ki, melyek a szaporodás során adódnak tovább következő nemzedékekre.

Iskolákban az ember evolúcióját a sarlósejtes vérszegénység (amely nagy fokú védelmet biztosít a malária betegséggel szemben) példáján keresztül is igyekeznek oktatni. A malária kórokozója ugyanis, a Plasmodium falciparum, életciklusának merozoita szakaszát emberi vörösvértestekben tölti. Azokon a területeken, ahol a malária járványos méreteket ölt, a sarlósejtes vérszegénységet okozó gén gyakorisága a 10%-ot is meghaladhatja [3]. Egy, a *Genome Research* szakfolyóiratban 2022-ben megjelent cikk [4] a sarlósejtes vérszegénység célmutációinak (glutamin->valin) keletkezési arányát mérte béta és delta hemoglobin (HBB, HBD) alegységeinek 6 bázispár hosszúságú szakaszaiban spermiumban. A kutatók azt találták, hogy a fenti genetikai célmutáció csak a béta globin (HBB) génben, azaz a felnőtt korra jellemző hemoglobinban jelentkezik és az is csak a malária sújtotta területeken, ebben az esetben Ghánában (1. ábra).

Mindezt kutatók már a férfi ivarsejtekben látják, tehát még a megtermékenyítés, új egyed születése előtt. Ez azt jelenti, hogy már a sperma sejtek „tudják” hol és mikor lehet szükség a fenti új mutációra egy születendő utód védelme érdekében a malária kórokozójától.

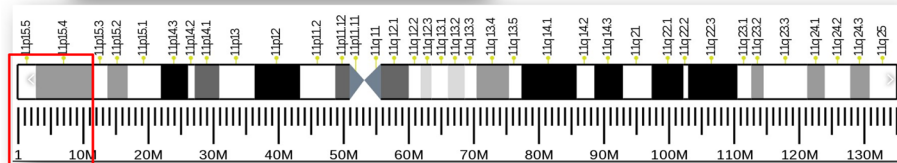
Rögvest felmerül a kérdés, hogy honnan „tudhatja” két, a 11-es kromoszóma rövid karján egymás mellett ülő globin gén közül az egyik, nevezetesen a HBB, hogy a felnőtt vérkeringésben belőle lesz majd több, mondjuk 18 éves korban, amikor majd a HBB allélt tartalmazó vörösvértestek lesznek túlnyomó többségben, mindegy 95%-ban. Mindezalatt a HBD gén nem mutálódik összehasonlítható mértékben, ami kevesebb mint az 5%-ot adó vörösvértestek hemoglobinja közelítőleg hat éves kortól. A jelentős kisebbségben lévő HBD-nek ugyanis teljesen fölösleges (lenne) mutálnia a maláriával szemben való védelem érdekében, így nem is teszi azt. Felmerül az a kérdés



1. ábra

a hemoglobin gén (glutamin-valin) pont mutációja miatt kialakuló sarlósejtes anémia (vastag zöld nyilak), amely malária ellen véd a vörös vértetek megváltozott alakú és működési sajátosságai mentén

[https://en.wikipedia.org/wiki/Sickle\\_cell\\_disease](https://en.wikipedia.org/wiki/Sickle_cell_disease)



a vérkeringésben 95%-ban jelen lévő béta globin (HBB) gén mutálódik malária súlytott területeken, míg a delta globin gén nem, ami szintén a 11-es kromoszóma rövid karján ül (piros keret)

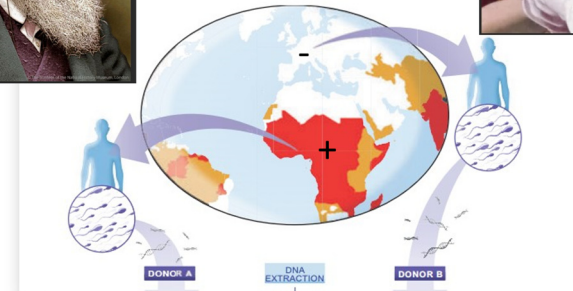
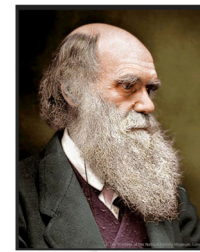
is, hogy vajon honnan tudja a mutálódó HBB gén, hogy teszem azt Németországban, vagy Svédországban már nem érdemes neki sem mutálódnia, mivel ott nem él a maláriát terjesztő *Anopheles* szúnyog nőténye?

A cikk felelős szerzője, Dr. Adi Livnat (University of Haifa), az őt megkereső tudományos tájékoztatást végző tudósítónak a következőket mondta [5]: *“Ezen mutációk ellentmondanak a hagyományos gondolkodásnak. Az eredmények azt sugallják, hogy generációkon keresztül a genomban felhalmozódó összetett információk befolyásolják a mutációkat, és ezért a mutáció-specifikus allél arányok hosszú távon válaszolhatnak egy sajátos környezeti nyomásra.”*

A genomika folyamatos fejlődésével biztosan mondhatjuk, hogy az evolúciót meghajtó genetikai változatosságra, mutációkra vonatkozó adatok célszerűbb, részletesebb, egyben behatóbb értelmezése egy tervszerűen felépített rendszert hozhat napvilágra. Itt a környezetet, azoknak a megszületendő egyeddel való kölcsönhatásait már molekuláris, ha nem éppen atomi szinten „felismerő” anyagba gyúrt, vagy tervezett képességek megértése teheti teljessé. Mindez magától értetődően felveti egy szellemi Teremtő anyagban megjelenő, számunkra egyre inkább érthető tervszerű előrelátását, gondoskodását és bölcsességét (2. ábra), ha jobb híján lehet ezt így mondani.

A célszerű, tervszerű alkalmazkodás lehetősége, az evolúció repedése, annak tudományosan igazolható jelenségei ma különféle rovasos, ábrá-

zolások és írástörténeti összefüggésekben is tanulmányozhatóak a valástudományok bevonásával a transzkordancia (transcendance) eljárását használva. Transzkordancia alatt a vallások, történelmi folyamatok, hagyományok, nyelvi, művészeti, kultúrtörténeti hagyatékok és a természettudományos kérdések, szakterületek szerinti összefüggő vizsgálatát értjük az egyetemes értelem és bölcsélet szolgálatában.



Charles Darwin

sarlósejtes mutációk (+/- HBB gen)

Teremtő (Michelangelo)

2. ábra

A fentiek alapján úgy tűnik, hogy a Teremtés repedése, ha lenne ilyen, az evolúció elméletének szakadékához mérten eltörpülne. A Világ jobb megértésének szándékát tekintve és azt oktatva úgy gondolom, hogy az evolúció tananyagának tartalmaznia kell az azzal kapcsolatos, jelenkorunk genetikai eljárásaival kétségkívül megcáfolható új-darwinizmusnak nevezett egyre bizonytalanabb érveket és állításokat. A fajok kialakulását, nem beszélve a földi élet kezdetét, csupán környezeti kihívásokra adott véletlen genetikai válaszok eredményének tekinteni napjainkra tartthatatlan és értelmet vesztett! Az élet, a fajok eredete és az alkalmazkodás kérdései mélyebben, szélesebb körben és magasabban is keresendők!

Hivatkozások:

1. <https://theplosblog.plos.org/2018/03/a-crack-in-creation-book-review/>
2. <https://www.nobelprize.org/search/?s=dudna&nonce=1700739000000>
3. Desai, D. V., Hiren Dhanani (2004). „Sickle Cell Disease: History And Origin”. *The Internet Journal of Haematology* 1 (2). ISSN 1540-2649
4. <http://m.genome.cshlp.org/content/early/2022/01/14/gr.276103.121.full.pdf>
5. <https://www.news-medical.net/news/20220131/New-study-on-mutation-origination-fundamentally-challenges-neo-Darwinism.aspx>

## Kincses víz – vízkinccs. A gyógyvíz hatására kialakult panaszmentesség bizonyos vagy bizonyítani kell?

**Dr. Bergmann Annamária** – bergmanna54@gmail.com

A Hévízi-tó az egyik legjelentősebb gyógyfürdő hazánkban. „A Hévízi-forrástó Földünk legnagyobb kiterjedésű és egyetlen olyan termálkarsztos eredetű, tőzegalapú, biológiailag és kémiaiilag aktív, gyógyító erejű, folyamatosan megújuló természetes termáltava, amely fürdőzésre és gyógyászati célokra egyaránt és egyidejűleg közvetlenül alkalmas.” (Forrás: Fejérdy T. – Tardy J.: A Hévízi termáltó helye a világban, 2015)

Ám sok gyógyfürdő mondhatja magát fontosnak. Trianont követően nagy kincset jelentő gyógyfürdőink jó részét és ásványi anyag készletünk nagy hányadát elvesztettük. Az ásványi kincsek keresése során, mintegy a szénhidrogén bányászat melléktermékeként törtek föl a meleg vizes források. Hogy a meleg vizeknek jótékony hatása van, azt sok helyen az ott élő emberek észlelték, fedezték fel. Az országban található 1300 kút közül közel 250 helyen fürdő, gyógyfürdő, wellness létesült.

A gyógyfürdő, gyógyvíz fogalmával vigyázni kell. Ha vízzel gyógyítunk, az hidroterápia. Ha gyógyvízzel gyógyítunk, az balneoterápia. Mi a gyógyvíz fogalma? Gyógyvíznek azokat az ásványvizeket nevezzük, amelyek az egészségügyi törvényrendeletben szabályozott fizikai tulajdonságaik, illetve kémiai összetételük szerint gyógyhatásúnak minősülnek. Hazánkban 147 minősített gyógyfürdő, 13 gyógyhely, 47 gyógyszálló, 40 wellness szálló és öt gyógybarlang található. Ezen vízkinccsnek, gyógyászati kincsnek óriási gazdasági értéke is van.

Wellness-turizmus, gyógyturizmus, vagy egészségturizmus? Ezen fogalmak közül az egészség kullog leghátul. Gyógyfürdőink pedig Debrecenről Cserkeszőlőig, Hegykőtől Pusztaszentlászlóig alkalmasak a mozgásszervi, nőgyógyászati, bőrgyógyászati betegségek prevenciójára, gyógyítására.



Nem szeretnék minden fürdőről beszélni. Önző módon a Hévízi-tó jótékony hatásának meglétéről kívánok beszámolni. Bizonyos, hogy jó hatású?

Legendák szólnak a víz gyógyító hatásáról (Pethő Klára gyógyulása; az öreg koldus legendája stb.). Az első tudományos ismertetés 1769-ben jelent meg Szláby Ferenc, Zala megye orvosdoktora és fizikusa tollából. Az első tudományos értekezés 1795-ben született, dr. Babocsay József aláírással. A Hévízi-tó és a környék vegetációjának első leírója Kitaibel Pál. A tó vegyelemzését 1857-ben végezte Johan Flórián Heller, bécsi tanár.

Lovassy Sándor botanikai kísérletei eredményeként 1898-ban nyílt ki az első tündérrózsa, a *Nymphaea rubra longiflora*.



Indiai vörös tündérrózsa  
(*Nymphaea rubra longiflora*)

Az őshonos fehér tündérrózsa  
(*Nymphaea alba*)

Az iszap kutatása az 1900-as évek elején, elsőként Hankó Vilmos akadémiai tag nevéhez fűződik, ő 1908-ban analizálta a vizet. Az 1900-as évek elején Lóczy Lajos foglalkozott a tó radioaktivitásával.

A XX. század 10-es éveitől nagynevű orvosok dolgoztak Hévízen. Schulhof Vilmos nemcsak gyógyító orvosként tevékenykedett, hanem a hévízi gyógyeredményeket tudományos publikációk formájában dolgozta fel. Öccse, Schulhof Ödön röntgenológusként és fizioterápiás szakorvosként dolgozott. 1932-től Hévíz hivatalos fürdőorvosa Dr. Moll Károly lett. A mozgásszervi betegségek gyógyítása terén jelentős eredményeket ért el, nagyon sokat tett a hévízi gyógyfürdő fejlesztéséért, az ottani víz gyógyhatásának hazai és nemzetközi megismertetéséért. Szakmai, tudományos munkásságát egész életében segítette és támogatta felesége, dr. Hoffman Ilona.

Az itt élő emberek gyógyulásról szóló történetei, majd a XVIII. századtól megkezdett kémiai, fizikai, biológiai vizsgálatok eredményei alapján mondhatjuk, hogy jó hatású a tó vize.

Bizonyos, hogy jó hatású?

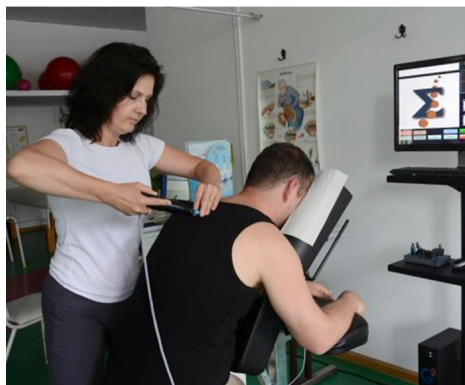
Napjainkban csak akkor biztos a víz gyógyító ereje, ha az, az *Evidence based medicine* kritériumainak megfelel. Bizonyítékon alapuló orvoslás. Randomizált, kettős vak, kontrollált, utánkövetéses vizsgálat.

A gyógyszeriparban könnyű ezen feltételeknek megfelelni. Fehér tabletta hatóanyaggal, fehér tabletta placebóként. De a tó vizsgálata nem lehet kettős vak. Az EBM nagyon jó, de más a gyógyszerhatás bizonyítása, mint egy természeti jelenségé. A természeti jelenségek tulajdonságait empirikusan ismerjük meg, és dr. Gyarmati Józsefet, a nagyszerű hévízi főorvost, tanítómesteremet idézve: ez is EBM, vagyis *Empiria based medicine*. Gyógyvizeink elismertetéséhez, elfogadtatásához eleget kell tennünk az EBM követelményeinek.

A Hévízi-tó természeti képződmény. Bármikor változhatnak a paramétereirei (a forrás vízhozama, a víz hőmérséklete, a tó áramlási viszonyai), így tíz évenként el kell végezni a gyógyvízzé nyilvánítás vizsgálatát. A tó fizikai, kémiai, biológiai tulajdonságainak lehetséges változása megfelel a tudományos bizonytalanságnak.

A természettudományban a tudományos bizonytalanság kiküszöbölhetetlen. Ennek ellenére tesszük a dolgunkat, végezzük a vizsgálatokat, az elévített vizsgálatok, elemzések, tanulmányok megjelenhettek angol nyelvű szaklapokban.

Így a feltett kérdésre, miszerint: bizonyos-e, hogy a tó jó hatású? A válasz: **igen.**



Spineliner készülék



A belső gyógymedence

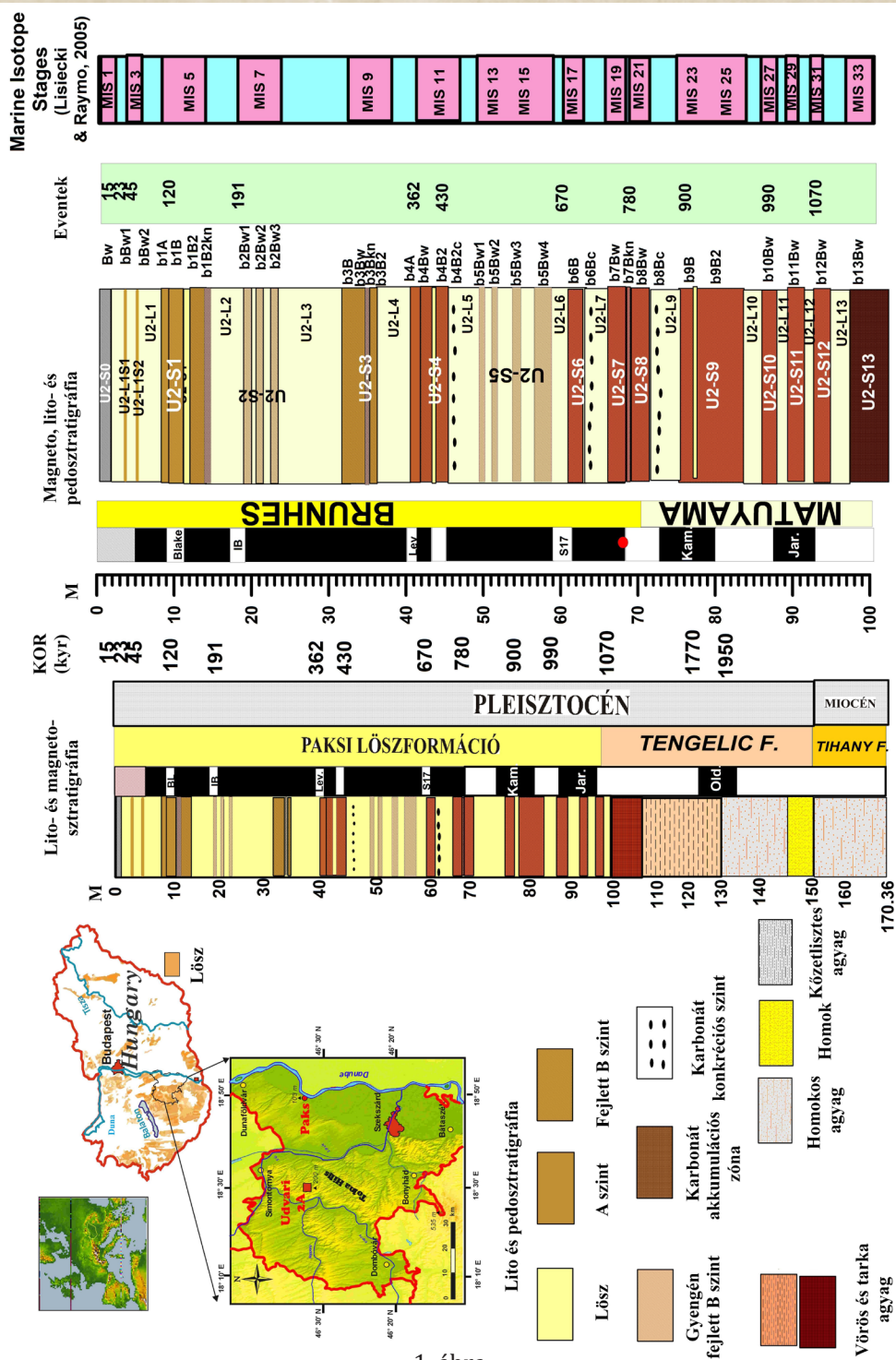
## Mítosz vagy valóság? A globális éghajlati változásról negyedidőszaki geológiai és őslénytani adatok alapján

Dr. Sümegi Pál – sumegi@geo.u-szeged.hu

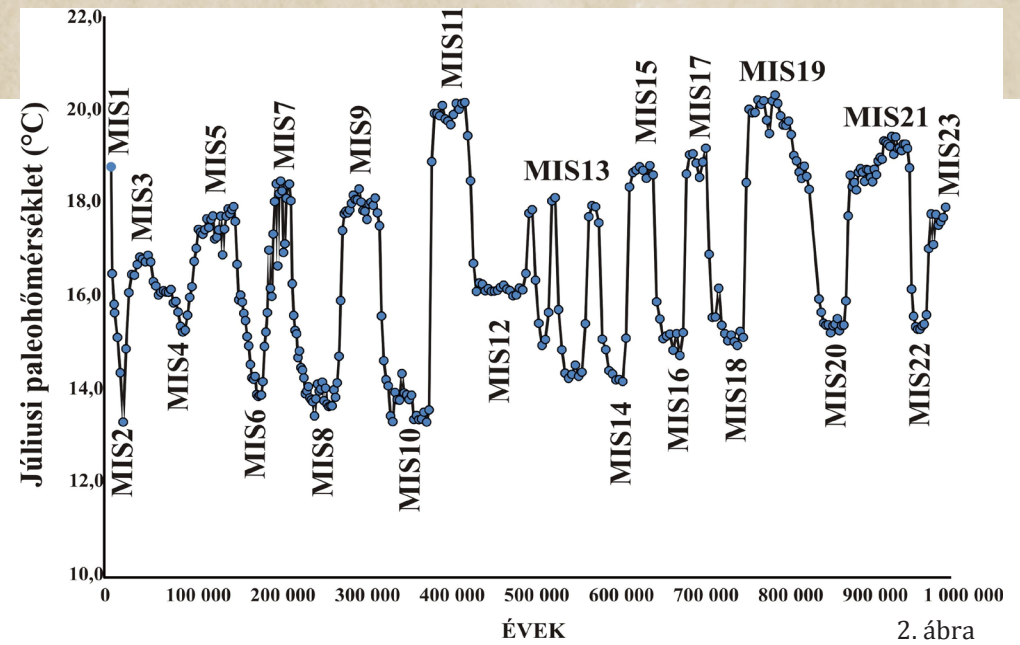
Az előadásban és publikációban az Európában egyedülálló, de globális szinten is csak a kínai, több százezer évre visszamenő löszrétegek - fosszilis talajok sorozatából álló, globális alapszelvényekkel (Louchuan, Chanwu, Xifeng) összevethető udvari fúrás anyagát mutatnánk be. Az udvari fúrás 170,36 méterig hatolt le, de a felső, 1,1/1,2 millió évig visszamenő 97 méter (1. ábra) tartalmazza a negyedidőszaki éghajlati változások megértése szempontjából alapvető, Európában unikális alsó pleisztocén korig visszanyúló interglaciális/glaciális fosszilis talaj- és löszös rétegciklusokat.

A teljes szelvény (és különösen a negyedidőszakra vonatkozó szelvényrész-nél) a geokronológiai vizsgálatokat és értelmezést Márton Péter, a több, mint 89 éves geofizikus akadémikusunk végezte el, mintegy 25 évvel ezelőtt (Márton, 1998). Az általa kialakított geokronológiai besorolást (Márton, 1998) fogadtuk el és használtuk fel (Sümegi et al. 2018), bár néhány geokronológiai elemzést magunk is végeztettünk a szelvény anyagán (Sümegi et al. 2019). A paleoklimatológiai elemzéseket hangsúlyozottan az őslénytani anyagnak minősülő quartermalakológiai anyagra, annak a malakohőmérő értelmezésére (Sümegi, 1989) alapoztuk (2. ábra). Ugyanis az udvari zavartalan magfúrás legfelső, napjainktól megközelítőleg 1 millió évig tartó 88 méteres szakaszából finomrétegtani szabályok figyelembe vételével 25 cm-enként 0,5 dm<sup>3</sup> (1,45 kg száraz tömegű) mintákból 91 szárazföldi csigafajta több, mint 45 ezer egyedét nyertük ki. Ezt a rendkívül fajgazdag csigafaunát közel 12 éves vizsgálat alatt dolgoztuk fel – elsősorban a Kónya Zoltán szegedi professzor (rektorhelyettes) vezette egyetemi kiválósági program anyagi támogatásával. A hőmérsékleti változások nyomán Cesare Emiliani [1922–1995] által megalapozott Marine Isotope Stage (MIS) szinteket sikerült az utolsó 1 millió évre vonatkozóan lehatárolnunk, szárazföldi környezetben (2. ábra). A lehűlések (glaciálisok) során 12–14 °C jelentkezett a júliusok során, míg a legjelentősebb felmelegedések (interglaciálisok) idején, a mai júliusi hőmérséklettel azonos 20–22 °C -ot rekonstruálhattunk a





1. ábra

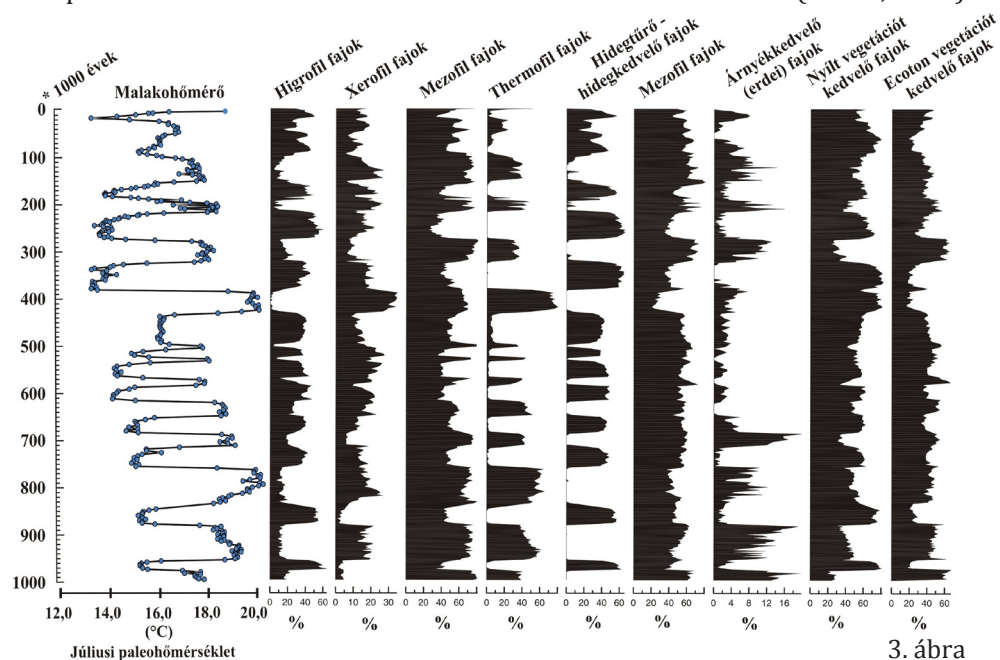


2. ábra

malakohőmérő módszerével. Ezekre a ciklikus 6–10 °C közötti júliusi középhőmérsékleti változásokra alapozva, a 100 ezer éves éghajlati ciklusok kiválóan kirajzolódtak (2. ábra). A malakohőmérő változásai alapján 10 interglaciális szintet (MIS5, MIS7, MIS9, MIS11, MIS13, MIS15, MIS17, MIS19, MIS21, MIS23), valamint az utolsó eljegesedés során kifejlődött enyhébb szakaszt (interstadiális: MIS3) és a jelenlegi (holocén = jelenkori), az utolsó 11–12 ezer évre tehető felmelegedést (MIS1) rekonstruálhattuk. Ugyanakkor az egykori júliusi középhőmérsékletre megadott malakohőmérő adatokat nem szabad abszolutizálni, mivel elsősorban trend jellegű és egyetlen területre jellemző (pontoszerű) eredményeket adott, másrészt a fúrás malakológiai értékelhető alsó pleisztocén és kora-középső pleisztocén szakaszán még igen jelentős, mára kihalt taxonokat tartalmazó fauna közösség létezett (3. ábra). A 700 ezer és 1 millió év közötti interglaciális szakaszokra megadott hőmérsékleti értékek ezért inkább minimális egykori júliusi középhőmérsékletnek foghatók fel. Az alsó pleisztocén interglaciálisára megadott értékeknél (19–20°C) valószínűleg magasabb lehetett az egykori júliusi középhőmérséklet, mivel a recens elterjedésre alapozott malakohőmérőnél figyelembe vehető fajoknál ilyen jelentős időintervallum esetén már figyelembe kell venni az egykori habitat (élőhely) váltásának és a környezeti, közte éghajlati paraméterekkel szembeni érzékenység megváltozásának lehetőségét is (Sümegei, 1989).

A felmelegedések (interglaciálisok, illetve az utolsó glaciálisokat megszakító interstadiálisok) során a legjellegzetesebb, Kárpát-medencéhez köthető vál-

tozás volt, hogy a xerotermofil elemek domináltak, míg a lehülések során a higrofil fajok aránya emelkedett meg (3. ábra). A Kárpát-medence éghajlati és malakológiai fejlődése így elkülönült a nyugat-európai (Moine, 2014), a kínai löszterületek (Dong et al. 2021; Zhang et al. 2021), sőt még a közép-európai területek számon tartott Cseh-medencében található (Ložek, 1990)



3. ábra

lőszterületek malakológiai anyagának fejlődésétől is. Ugyanis ezeken a területeken az interglaciális során a higrofil fajok aránya vált dominánssá és a szárazsághedvelő elemek aránya lecsökkent – mindennek hatására beerdősülés indulhatott meg és a xerofil fajok aránya ezeken a területeken lecsökkent. Viszont a Kárpát-medencében ugyanakkor az interglaciális ciklusok, a fő trendek hasonlósága mellett eltérő malakofaunával jellemezhetőek, és a termofil fajok dominanciájával párhuzamosan a xerofil fajok aránya mellett a mezofil fajok aránya is erőteljesen megnövekedett a legjelentősebb felmelegedések során (3. ábra). A hidegtűrő és hidegkedvelő, valamint a higrofil fajok aránya között szoros, szemmel is látható összefüggést lehetett kimutatni. Így alátámaszthatóvá vált az a korábbi felvetés (Sümegei, 1989), hogy a hőmérséklet növekedésével járó páratartalom csökkenés, és a hőmérséklet csökkenésével járó páratartalom növekedés alapvetően és ciklusosan átalakította a Kárpát-medence negyedidőszaki teresztris malakofaunáját (3.

ábra). Vagyis a hőmérsékleti változás döntően a páratartalom átalakuláson keresztül hathatott a Kárpát-medence negyedidőszaki malakofaunájára. Mozaikos növényzetet rekonstruálhatunk mind a glaciálisok, mind az interglaciálisok szintjében, bár más és más elemek alkotta csoportok tükrözték vissza a mozaikosságot (3. ábra). Az interglaciálisok szintjében jellegzetes facsoportokkal tagolt mérsékeltövi erdőssztyeppet rekonstruálhatunk, míg a glaciálisok szintjében boreális nyitott parkerdőt (Willis et al. 2000) rajzolhatunk meg. Ez utóbbi esetében a fás szárúak borítása 15% alatti lehetett, sőt a leghidegebb szintekben (stadiálisok során) akár teljes mértékben is visszaszorulhattak a fák (fátlan hideg sztyepp állapot: Sümegei et al. 2022). Viszont még a stadiálisok során is fennmaradt ecoton fajok jelentős dominanciája alapján a törpecserjések, és a magasfüvű sztyeppék (magaskórósok) borítása igen jelentős lehetett. Míg az interglaciális során a mérsékeltövi theromezofil fák és sztyeppeti foltok alkothatták a vegetáció térbeli mozaikosságát, addig a glaciálisok idején a boreális erdőssztyeppéken a fenyőfélék és sztyeppeti foltok jelentkezhetek párhuzamosan. A geológiai értelemben véve rövid ideig tartó, 1200–1500 éveket átfogó leghidegebb, fátlan szakaszokban cserjefoltokkal tagolt hideg sztyepp lehetett a domináns vegetáció, amelyben a legmélyebb helyzetű részeken, a hidegzugokban foltszerűen megjelenhettek a tundraszerű (prototundra) növényzeti elemek is (Sümegei et al. 2022). Úgy tűnik, hogy a felmelegedések során a páratartalom erőteljes csökkenése, míg a lehülések során a hőmérséklet csökkenése volt a jellemző és ezért a páratartalom növekedése lehetett a fő környezet-átalakításért felelős tényező a glaciális és interglaciális szakaszokban. A címben önmagunknak is feltett kérdésre válaszul egyértelműen megállapítható, hogy csak úgy, mint a rétegtani párhuzamokat alkotó kínai löszszelvényeknél kimutatható, természetes kifejlődésű glaciális és interglaciális ciklusok határozhatók le. S bizony napjainknál jelentősebb júliusi felmelegedések is kimutathatók a szelvényben. Ennek nyomán fel kell készülnünk, hogy a jelenlegi interglaciálisunk elmélyül majd és egy jelentősebb felmelegedés fejlődik ki, amely a jelenleg domináns ipari társadalom fennmaradási lehetőségeit valószínűleg meghaladja majd.

#### Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetet mond Dr. Kónya Zoltán professzor és egyetemi rektorhelyettes úrnak az egyetemi kiválóság keretében nyújtott, udvari fúrás feloldozásához nyújtott anyagi támogatásért.

## Irodalom

- Dong, Y., Wu, N., Li, F., & Lu, H. (2021): Rapid Northwestward Extension of the East Asian Summer Monsoon Since the Last Deglaciation: Evidence From the Mollusk Record. *Frontiers in Earth Science*, **9**, 788738.
- Ložek, V. (1990): Molluscs in loess, their paleoecological significance and role in geochronology. Principles and methods. *Quaternary International*, **7**, 71-79.
- Márton, P. (1998): *Jelentés az udvari (U-2A) es a diósberényi (Db-IA) fúrású szelvények paleomágneses méréseinek eredményeiről*. Kézirat, Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 1-49.
- Moine, O. (2014): Weichselian Upper Pleniglacial environmental variability in north-western Europe reconstructed from terrestrial mollusc faunas and its relationship with the presence/absence of human settlements. *Quaternary International*, **337**, 90-113.
- Sümegei, P. (1989): *Hajdúság felső, pleisztocén fejlődéstörténete finomrétegtani (üledekkföldtani, őslénytani, geokémiai) vizsgálatok alapján*. Egyetemi doktori értekezés, Debrecen, 96 p.
- Sümegei, P., Gulyás, S., Molnár, D., Sümegei, B.P., Almond, P.C, Vandenberghe, J., Liping Zhou, Pál, Molnár, E., Törőcsik, T., Hao, Q., Smalley, I., Molnár, M., & Marsi, I. (2018): New chronology of the best developed loess/paleosol sequence of Hungary capturing the past 1.1 ma: Implications for correlation and proposed pan, Eurasian stratigraphic schemes. *Quaternary Sciences Reviews*, **191**, 144-166.
- Sümegei, P., Gulyás, S., Molnár, D., Törőcsik, T., Sümegei, B.P., Almond, P.C, Smalley, I., Liping Zhou, Galovic, L., Pál, Molnár, E., Törőcsik, T., Hao, Q., Molnár, M., & Koloszar, L. (2019): Periodicities of paleoclimate variations in the first high, resolution non-orbitally tuned grain size record of the past 1Ma from SW Hungary and regional, global correlations. *Aeolian Research*, **40**, 74-90.
- Sümegei, P., Molnár, D., Náfrádi, K., Makó, L., Cseh, P., Törőcsik, T., Mihály, M., & Zhou, L. (2022): Vegetation and land snail-based reconstruction of the palaeoecological changes in the forest steppe eco-region of the Carpathian Basin during last glacial warming. *Global Ecology and Conservation*, **33**, e01976.
- Willis, K.J., Rudner, E., & Sümegei, P. (2000): The full-glacial forests of central and southeastern Europe: Evidence from Hungarian palaeoecological records. *Quaternary Research*, **53**, 203-213.
- Zhang, D., Wu, N. Q., Li, F. J., Rousseau, D. D., Chen, X. Y., Dong, Y. J., & Lu, H. Y. (2021): Climatic structures and intensities of the last two glacials documented by terrestrial molluscs from Chinese loess sequences. *Boreas*, **50**(1), 308-320.

## Ábramagyarázó

1. ábra Az udvari zavartalan fúrásszelvény lito-, magneto-, és pedosztra-tigráfiai vizsgálatának eredményei – a szelvény litokronológiai sorozata (Sümegei et al. 2018 nyomán) IB = Izlandi medence (Island Basin) paleomágneses esemény (event), kyr = 1000 év
2. ábra A Kárpát-medencében lejátszódott ciklikus éghajlati változások az udvari fúrás felszínétől 88 méterig tartó, utolsó 1 millió évet átfogó szakaszán malakohőmérő módszerének felhasználásával (Sümegei, 1989, 1996b, 2005, 2007; Sümegei et al. 1991; Hertelendi et al. 1992) – 2500/3000 éves felbontásban (Sümegei, 2021)
3. ábra A Kárpát-medencében lejátszódott ciklikus éghajlati változások nyomán lejátszódó hőmérsékleti változások, valamint a páratartalmi, hőmérsékleti és növényzeti borítási változásokat visszatükröző csoportok dominanciájának változásai az udvari fúrás felszínétől 88 méterig tartó, utolsó 1 millió évet átfogó szakaszán – 2500/3000 éves felbontásban (Sümegei, 2021 nyomán)

## Jégre vinni vagy megtörni a jeget?

**Dr. Szarka László Csaba** – szarka@ggki.hu

„Jégre vinni”= álnok módon, alattomos mesterkedéssel kellemetlen helyzetbe hozni, bajba sodorni, rászedni valakit [1]. Aki viszont „megtöri a jeget”, az valamely ügyben kezdeményezőként, előkészítőként működve leküzdöi mások ellenállását vagy közömbösségét, és ezzel lehetővé teszi valamely folyamat megindulását, kibontakozását.

Jégkorszakban, de ún. interglaciálisban élünk. Azaz mindkét sarkvidéket jég borítja, de a legnagyobb kiterjedésű eljegesedési időszakok között. Amennyiben bolygónk az eddigi törvények szerint folytatja Nap körüli keringését, elkerülhetetlen egy újabb eljegesedés bekövetkezése. Sokan mégis azt állítják, hogy az eljegesedés – az ember széndioxid-kibocsátása miatt – elmarad. Azt mondják, hogy a grönlandi és a nyugat-antarktiszi jég megállíthatatlanul olvad. Kelet-Antarktisz nem szokták emlegetni, hiszen ott hízik a jég; Nyugat-Antarktisz alatt pedig vulkáni működéssel (forró vízgőzt kiokádó fumarolákkal, sőt az Erebuszal tarkított) magmatikus folyamatok zajlanak. Elsiklanak olyan tények mellett is, hogy a hivatalos klí-

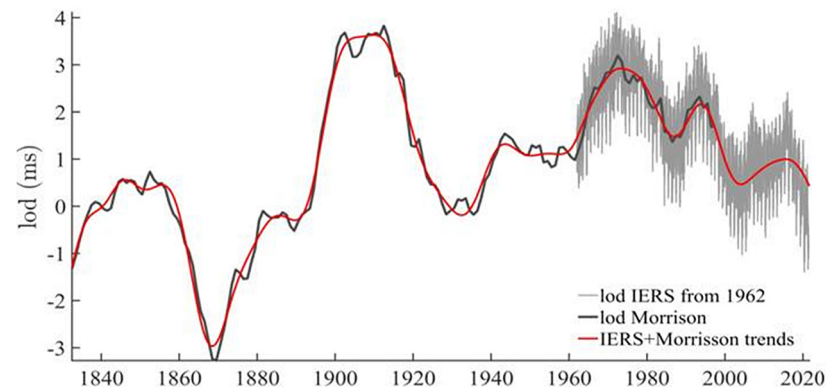
maelmélet szerinti ( $<1 \text{ W/m}^2$ ) melegítési hatást alapul véve az északi sarki jégtakaró megolvasztásához mintegy 300 ezer évre lenne szükség [2].

Sajnos már évtizedekkel ezelőtt „jégre vittek” bennünket. Eleinte észre se vettük, hogy a klímatudomány (sőt a teljes ún. környezettudomány) egyre inkább az üvegházgáz alapú klímamodellezésről kezdett szólni. Ennek szolgálatába állították még a tudományos fogalmakat is. Az ENSZ 1992-es Éghajlatváltozási Keretegyezményében a természeti változásokat kiszorították a klímaváltozás definíciójából, a Napot pedig a klímarendszeréből (1995. évi LXXXII. törvény). Mindmáig elsiklanak amellett, hogy az üvegházgáz-alapú klímamodell nem illeszkedik a megfigyeléshez (ami pedig szükséges, de nem elégséges feltétele annak, hogy egy hipotézis tudományos értelemben komolyan vehető legyen). És amellett is, hogy a média és a globális politikusok által harsogott vészjelző állításokat az IPCC (Éghajlatváltozási Kormányközi Testület) fizikai munkacsoportjának (WG1) szakmai jelentései nem támasztják alá. Erről szól Steve E. Koonin: *Unsettled (Tisztázatlan)* című, magyarul is megjelent könyve [3]. Az IPCC AR6 számos ilyen ellentmondására mutatott rá a Clintel (Klímaintelligencia Alapítvány) [4]. Egyenesen jég-metafórában fogalmaznak: „*Lefagyott az IPCC klímája*”. A főszórnak ellentmondó érveket nem hallgatják meg, azokat elhallgattatni igyekeznek. De valakinek előbb-utóbb sikerül megtörni a jeget. Vagyunk néhányan, akik rendíthetetlenül végezzük a hazai tájékoztatás hálátlan feladatát. A magam földfizikai megközelítésével igyekszem bemutatni a természet gazdagságát, a klímarendszer folyamatainak összetettségét, a megállíthatatlan természeti erőknél való kitettségét.

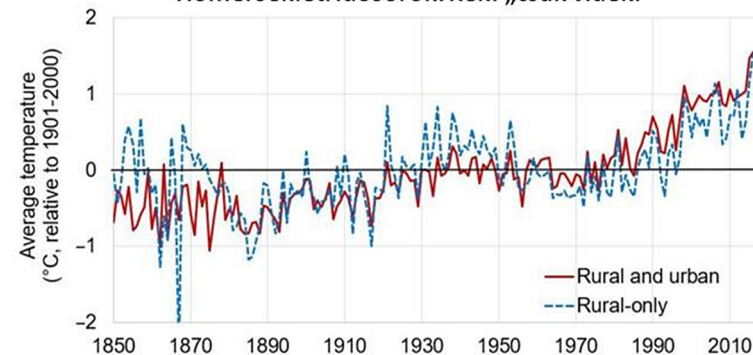
A Magyar Geofizikusok Egyesülete és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület által megszervezett klímavitán (ún. klíma előadódélutánon) tartott előadásomban (Budapest, 2023. november 14.) Milutin Milankovics 1920-ban leközölt [5] egyenletéből indultam ki. Segítségével – a napállandó, a Nap-Föld távolság, és a Napnak a Föld egyenlítői síkjával bezárt szöge ismeretében – a földfelszín minden egyes pontjában, tetszőleges időpontban kiszámítható, majd átlagolható a napsugárzás.

A zömmel trópusokon beérkező napenergiát a légköri és óceáni áramlások a pólusok felé szállítják. Az energiát a Föld az éjszakai oldalon (főleg a sarkvidékeken) sugározza ki. A klímát az atmoszféra, a hidroszféra (óceán, kontinentális vizek), a krioszféra (a hó és a jég birodalma) mellett a bioszféra (benne az Ember) és a geoszféra folyamatai is állandóan alakítják, sokszoros kölcsönhatások által. És tartsuk szem előtt, hogy az atmoszféra

Földforgás (LOD) idősorok



Hőmérsékleti idősorok. Kék: „csak vidéki”



1. ábra. Fenn: Földforgás (LOD, Length of Day) idősorok [9]; lenn: az északi félteke átlaghőmérsékleti idősorai (piros: vidéki és városi állomások együttese alapján, kék: „csak vidéki” állomások alapján [8])

nem addig tart, ameddig a mindennapokban gondoljuk, hanem a napszél és a földi magnetoszféra nyomásegyensúlya magasságáig. Még súlyosabb hiba lenne a külső hatótényezők (a Nap, a Naprendszer és a teljes Univerzum) szerepéről megfeledkezni.

A Ronan Connolly és Willie Soon vezetésével elvégzett elemzések [6, 7, 8] alapján rámutattam, hogy ha a földi átlaghőmérséklet-változási adatsorhoz kizárólag olyan állomások hőmérsékleti adatait vennék figyelembe, amelyek nem szennyezettek az ún. városi hősziget-hatással, az eredményül kapott ún. „csak vidéki” átlaghőmérséklet-változási idősor (ld. 1. ábra kék görbe) hasonlóvá válna az egyik lehetséges napbesugárzási (TSI) idősorhoz.

Mindehhez érdemes hozzátenni, hogy a fizika egyik (a piruettező korcso-lyázóval illusztrálható, azaz az ún. impulzusnyomatékra vonatkozó) meg-maradási törvényének naprendszerbeli következményei a legutóbbi évek egyik legizgalmasabb klímatudományi felfedezéséhez vezettek. A Napren-dszer impulzusnyomatékának 95 százalékát ugyanis a külső bolygók (Jupi-ter stb.) hordozzák. Francia eredmények szerint a külső bolygók különféle együttállásai hatással lehetnek a napműködésre, de bizonyosan hatással vannak az aprócska Föld tengelyvektorának állandó billegésére, beleértve a földtengely dőlésének és a Föld forgásidejének (az ún. naphossznak) állandó ingadozását. Az 1. ábra szerint a naphossz (LOD) és a globális átlaghőmér-séklet a nagypontosságú (IERS) mérések kezdete (1962) óta antikorrreláció-ban vannak. Ha pedig a kék (a „csak vidéki”) görbét tesszük az összehason-lítás alapjává, a következtetést egészen 1850-ig kiterjeszthetjük.

Ha netán sikerülne valamiféle fizikai kapcsolatot kimutatni a földforgás és a hőmérséklet között (akár közvetlenül, akár a napműködésen keresztül, vagy például [10] által), akkor bizony igen sokan „*elmehetnek Náritytenbe jeget aszalni*”.

#### Hivatkozások

1. Bárdosi V. (2015): Szólások, közmondások eredete, Tinta könyvkiadó
2. Csernai L. et al. (2016): Physical Basis of Sustainable Development, <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1612/1612.06439.pdf>
3. Koonin, E. S. (2023): Tisztázatlan, MCC Press
4. Clintel (2023): The Frozen Climate Views of the IPCC (Eds: Crok, May A.), Clintel Foundation
5. Milankovitch M. (1920): Theorie Mathematique des Phenomenes Thermiques Produits par la Radiation Solaire. Academie, Gauthier Villars, Paris
6. Connolly R. et al. (2021): How much has the Sun influenced Northern Hemisphere temperature trends? An ongoing debate. Research in Astronomy and Astrophysics, Vol. 21, No. 6, 131.
7. Connolly R. et al. (2023): Challenges in the detection and attribution of Northern Hemisphere surface temperature trends since 1850, Research in Astrophysics and Astronomy, Res. Astron. Astrophys. 23 105015
8. Soon W. et al. (2023): The detection and attribution of Northern Hemisphere land surface warming (1850-2018) in terms of human and natural factors: Challenges of inadequate data, Climate, 11 (9), 179
9. Lopes F. et al. (2021): On the shoulders of Laplace, Physics of the Earth and Planetary Interiors 316 (2021) 106693
10. Vinos J. (2023): Solving the Climate Puzzles. The Sun's surprising role. Critical Science Press

## Az őslények ikonográfiai átváltozásai – tényekből mesék

Dr. Kordos László – [kordoslaszlo@gmail.com](mailto:kordoslaszlo@gmail.com)

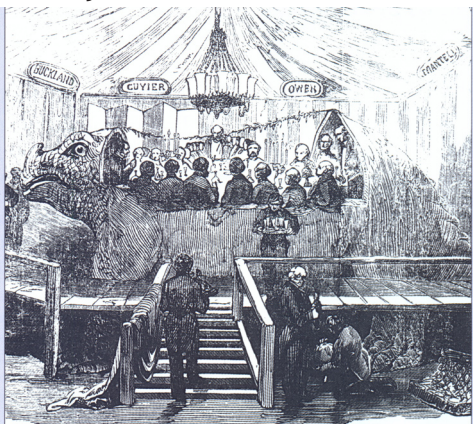
Az ikonográfia a képek tartalmának olyan tudománya, ahol a művé-szettörténet a műtárgyak tartalmának értelmezésével és meghatáro-zásával foglalkozik. Amikor a definícióként hangzó állításban szereplő gondolatokat az egykori múltat felidéző alkotásokban próbáljuk felfe-dezni, meglepő példákkal találkozunk. Gondoljunk csak a XIX. századi dinoszaurusz ábrázolások misztikusan rejtélyes, rendszerint vérszom-jas állatokat a táplálékért folytatott harc darwini evolúciós szemléletét is népszerűsítő festményeire, szobraira. A csak néhány csonttöredékből ismert „rettenetes gyíkok” ábrázolásai csaknem egy évszázadon keresz-tül meghatározták a közvélemény látásmódját (1. ábra).



1. A XIX. században készült „Sárkányok harca a júra-korszakban” című fantázi- adús kép több könyvben és festményen is megelevenítette az ősvilági életet.

Az őállatok világának megjelenítésének első látványos színtere volt a londoni Hyde Parkban felépített Crystal Palace-ben 1851-ben meg-nyílt „Great Exhibition”, vagyis világkiállítás. Leghíresebb őslénytani

eseménye Richard Owen brit őslénykutató, a Dinosaurus név megalkotója által rendezett kiállításon az Iguanodon rekonstrukció hatalmas testében rendezett bankett volt, amelyen huszonegyen foglaltak helyet (2. ábra). A mai szemmel nézve torzszülöttnek is beillő betonszobrot



2. 1853-ban a londoni Crystal Palace-ban az őslénykutatók az Iguanodon és a Magalosaurus néhány csontja alapján rekonstruált dinoszaurusz szoborban megrendezett vacsorával ünnepelték az új évet.

rengeteg őshüllő gazdag információtartalma okozott. Különösen a new yorki Természettudományi Múzeum kiállításain úgy nézelődhettek a látnivalókban, mintha a párizsi Louvre véget nem érő képei és szobrai között ámuldoznának. Az új, életszerű mozdulatokkal teli ábrázolásokat Charles R. Knight valósította meg (3. ábra).

Míg az Egyesült Államokbólvelkedett dinoszaurusz csontokban, addig az Osztrák-Magyar Monarchia területén született cseh-morva Zdeněk Burian leletek hiányában csak fényképekről dolgozott. A Josef Augusta és más őslénykutatók útmutatásával készült festményei napjaink-

3. Az első tudományos alapokon nyugvó művészi őslálat képeket Charles R. Knight (1874-1953) festette a new yorki Amerikai Természettudományi Múzeum kiállításaira.



W. Hawkins készítette, aki követte a tudósok elgondolásait, miszerint az őslálat négy lábon járt (ma már tudjuk, hogy leginkább hátsó lábait használta), koponyáján olyan tulkot viselt, mint az orrszarvúk, pedig a megtalált fura csont az állat egykori karma volt. A szobor természetesen inkább vásári reklám, semmint tudományos rekonstrukció volt.

Változást Észak-Amerikában az egymással vetekedő Othniel Charles Marsh és Edward Drinker Cope által felfedezett



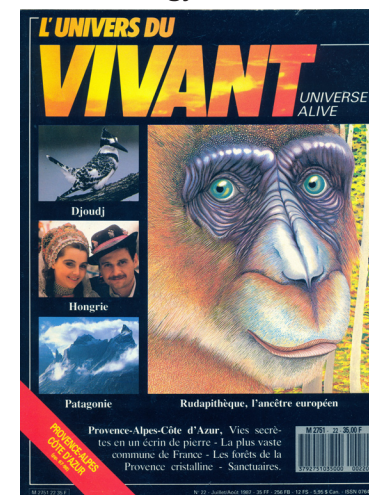
4. Zdeněk Burian (1905-1981) festményei napjainkban is gyakori forrásmunkának számítanak (a képen az Iguanodon látható).

ban is a legfőbb hazai őslálat illusztráció-forrásnak számítanak (4. ábra). A korábbi nagytestű, hatalmas, szétterülő végtagú tespedt, gyíkszerűnek beállított állatokat Burian az egykori tájba illeszkedő mozgékony lényeknek, részleteiben is kidolgozott figuráknak mutatta be. Napjainkban már a látvány és az ahhoz kapcsolódó üzleti érdek jól megtervezett művészi rekonstrukciói jellemzők. Szinte nincs nap, hogy a világhálón ne mutat-

nának be egy-egy újonnan felfedezett, a világon egyedülálló és minden korábbi tudást megváltoztató lelethez kötelezően hozzátartozó rekonstrukciót. A múzeumok állandó kiállításaira készített festmények szakmai és művészi minőségét nagymértékben befolyásolja a pénz, amit viszont a látogatók száma határoz meg. Nem mindegy, hogy a kitűnő művész alkotása évente legfeljebb néhány ezer nézőt vonz, vagy a milliós látogatószámú intézményekben szolgálja az ismeretterjesztést és a szórakoztatást. A folyóiratok címlapjának reklámértékéről már nem szaporítom a szót. Mindez a rudabányai leletek művészi vagy kommersz rekonstrukciójánál is kimutatható (5. ábra).

Egykor egy naív újságírói kérdésre a Budapesten tartózkodó Yves Coppens, a francia akadémia tagja, a nevezetes afrikai „Lucy” egyik megtalálójája, az emberré válás „East Side Story” elmélet megalkotója azt válaszolta, hogy „Nézze Hölgyem! A tudósok nagyon buta emberek, csak azt mondhatják, amit tudnak!”.

5. A francia L'Univers du Vivant folyóirat 1987-ben megjelent címlapját az 1985-ben felfedezett Rudapithecus koponyája alapján készült szembetűnő festmény vonzza a vásárlókat.



## Sarkalatos hidroökológiai különbségek a víztér-tipológiai fogalmak értelmezésében

Dr. Dévai György – devai.gyorgy@science.unideb.hu

*„Jobb megvitatni egy kérdést anélkül, hogy eldöntenénk,  
mint eldönteni anélkül, hogy megvitatnánk.”  
(Joseph Joubert)*

A nagy gondolatok mindig egyszerűek és lényegre törőek. Ennek szellemében előadásomat egy rövid, de örökérvényűen irányt mutató Arisztotelész-idézettel szeretném kezdeni: „A világ megértésének kulcsát a természet adja”. Sajnos nagyon sokszor elfelejtjük, hogy a lényeges kérdésekben mindig a természetet kell megkérdezni, s nem a gondolatainkat kell a természetre rávetíteni, sőt gyakran ráérőszakolni. Hiszen ahogy Szent-Györgyi Albert mondja: „A tudomány arra a tapasztalatra épül, hogy a természet értelmes kérdésekre értelmes válaszokat ad”.

Mondanivalómat egy harmadik, szintén mélyen szántó idézettel kell folytatnom. Az ebben foglalt gondolat is nagyon régi keletű, hiszen mintegy másfélezer évvel ezelőtt fogalmazta meg Isidorus Hispalensis (ismertebb nevén Sevillai Szent Izidor, ~560–636): „Ha valaki a nevet nem ismeri, akkor ismerete a dologról értéktelen”.

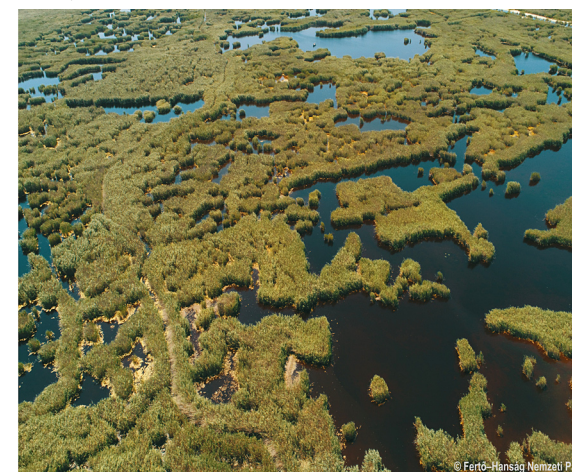
Mindezek szellemében vegyünk szemügyre négy olyan hidroökológiai fogalompárt, amelyek súlyos szakmai tévedések forrásai voltak az utóbbi időben. Ezek a következők: víztest vs. víztér, tó vs. fertő, patak vs. ér, holtág vs. holtmeder.

Sokan szereztek már kedvezőtlen tapasztalatokat, ha valamilyen szakterület fogalmainak és tipológiáinak a tisztázására vagy az összehangolására törekedtek. Ennek egyik fő oka a bizonyos mértékig akár jogosnak is tekinthető ragaszkodás a 'szakzsargon' jól ismert fogalmaihoz, a másik pedig az attól való érthető félelem, hogy ha valaki nem követi fenntartás nélkül a szokásjogot, akkor komoly hibát követ el. Mindez azonban nem jelentheti azt, hogy a végletekig ki kell tartani a korábbi álláspont mellett, azaz nem kell bizonyos fogalmakat és tipológiákat makacsul alkalmazni még akkor is, amikor kellő bizonyíték áll rendelkezésre téves értelmezésükről vagy használatukról.

Az előbbi általános okok előrebocsátása után vegyünk szemügyre a négy fogalompárt, kitérve a velük kapcsolatos speciális okokra is.

A hazai vízügyi gyakorlatban gyakran beszélnek úgy a Tiszáról vagy a Balatonról, továbbá ezek különböző megjelenésű és tulajdonságú részeiről is, mint víztestekről. Ez a szóhasználat az Európai Unió Víz Keretirányelvére (EU VKI) vezethető vissza, ahol csak egy kifejezést lehet találni mindezek általános leírására: water body, azaz víztest. Pedig nagyon fontos lenne a szakmai tisztánlátás szempontjából, ha a Balatont és annak jellegzetes medencéit, vagy a Tiszát és annak különböző szakaszait nevezéktanilag is el lehetne különíteni egymástól, s nem a szövegösszefüggésből kellene kibogarászni, hogy melyikről is van szó. Erre angolul nincs lehetőség, de a mi gazdag magyar nyelvünkben igen, hiszen mi a teljes egység leírására a víztér, a részekére pedig a víztest fogalmát használhatjuk, s ezt az elkülönítést következetesen meg is kellene tennünk.

A tó és a fertő fogalmának összemosása az előbbinél sokkal súlyosabb eset, ami az utóbbi időben nemcsak szakmai, hanem politikai, sőt már



Tényleg tónak lehet tekinteni egy ilyen hatalmas mocsárinövény-rengeteget?

diplomáciai bonyodalma-  
kat is okozott. E két fogalom ugyanis az állóvizeknek két önálló víztértípusát jelöli. Tehát az a – szinte általánosan használt – szókapcsolat, hogy „Fertő tó”, hibás, hiszen a Fertő tipológiai értelemben nem tó, hanem fertő, s korántsem véletlen, hogy ez a víztértípus erről az objektumról kapta a magyar nevét.

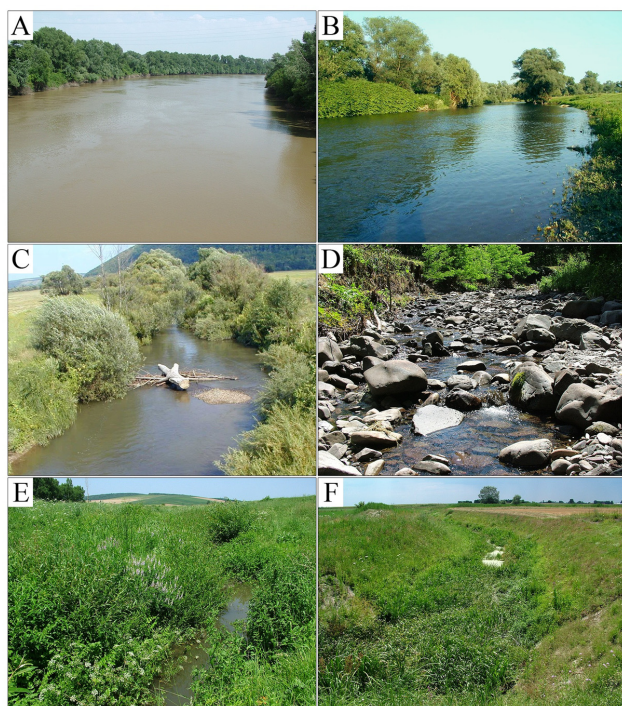
Itt megint az EU VKI fogalomhasználatának szűklátókörű és szolgai alkalmazására kell felhívni a figyelmet. Amint az EU VKI eredeti dokumentumaiban is olvasható, a „Keretirányelv” sok ország különböző típusú és nevezéktanú objektumára nyújt általános iránymutatást, s ezért minden állóvizet a tó (lake) szóval jelöl. Ugyanakkor viszont – hiszen ezért „keretirányelv” –

nem kívánja meg, hogy a tagországok mondjanak le saját tipológiájukról és nevezéktanukról. Ebből következően a Fertő esetében a tó megjelölést téves ragadványnévnek kell tekinteni. Az már természetesen más kérdés, hogy osztrák szomszédaink a fertőből tavat akarnak csinálni.

Hasonlóan téves ragadványnevekkel más vízterek esetében is találkozhatunk. Debrecen városának régi törekvése ért most célba a Civaqua projekt első ütemének megvalósulásával, aminek eredményeképpen a Tisza vize – a Keleti-főcsatorna és a Tóció közvetítésével – a városba érkezett. Ennek kapcsán széles körben lehet hallani és olvasni a Tóció patakról és annak szerepéről. Holott víztér-tipológiai értelemben a Tóció nem patak, hanem ér.

A hazai kisvízfolyásoknak három fő típusa van: patak, csermely, ér. Az erek a sík alföldi területekre jellemző kis esésű, lassan áramló vízű, dús növényzetű, finomszemcsés üledékű kisvízfolyások, szemben a magasabb közép-hegységek és a magashegységek nagy esésű, rohanó vízű, növényzetmentes, köves-kavicsos medrű patakjaival.

Gondoljunk csak bele, hogy mekkora meglepetést okoz nemcsak a szakmabelieknek, hanem még a reálisan gondolkodó hétköznapi embereknek is, ha meglátják a

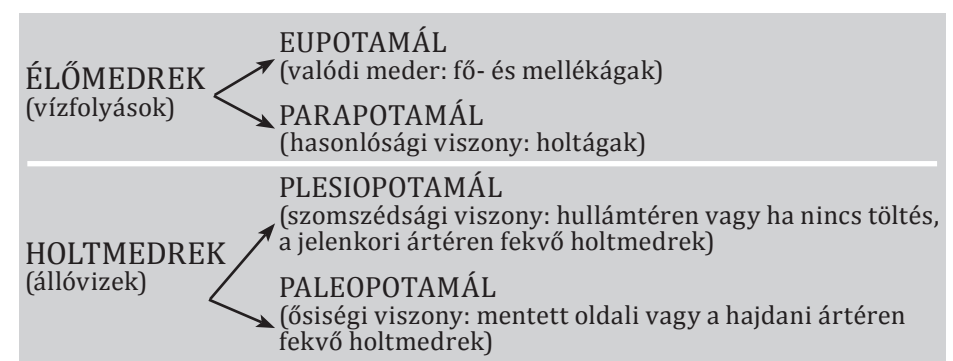


A vízfolyások fő típusai magyarországi példákkal. A: nagyfolyó (Tisza), B: közepesfolyó (Sajó), C: kisfolyó (Bódva), D: patak (Kemence-patak, Börzsöny), E: Vasonca (Cserehát), F: ér (Konyári-Kálló, Nyírség)  
Dévai György felvételei

Tóciót fényképen, vagy ha hallják vagy olvassák a róla közölt adatokat és jellemzéseket. A tudatlanság nem mentség, mindenki hitelét veszti tehát azáltal, ha téves ragadványneveket használ.

A számos komoly félreértésre okot adó példák közül kiválasztott előbbi három esetről azonban vannak sokkal súlyosabbak is. Ezek közé tartozik a holtág versus holtmeder dilemma, ami szorosan kapcsolódik ahhoz a kérdéskörhöz, hogy a hazai vizes élőhelyeknek nagyon komoly szerepük van a biodiverzitás megőrzésében, mind az élőhelyek, mind az élőlények vonatkozásában. Ezek között is kiemelkedő jelentőségűek – nemcsak hazai, hanem európai szinten is – a vízfolyások, s az ezekhez kapcsolódó különböző típusú vízterek. Ezeknek az elnevezésében sok bizonytalanság, sőt komoly félreértés is tapasztalható, amelyek megnehezítik a velük kapcsolatos eredmények értelmezését. Ez az inkongruencia ugyanis nem csak, sőt döntően nem is nevezéktani kérdés, hanem valódi szakmai, méghozzá alapvető élőhely-tipológiai eltérést takar.

E vízterek típusai a folyók élettáján (potamál) belül a korszerű hidrobiológiai szemléleten alapuló nevezéktan szerint az eu-, para-, plesio- és paleopotamál alegységekbe tartoznak. Ezek közül – víztér-tipológiai szempontból – az első kettőbe tartozó vízterek, s így a holtágak is a vízfolyások közé sorolandók, a második kettőbe tartozók viszont, s így a holtmedrek is, állóvíznek minősülnek. Ez azt jelenti, hogy a két fő, s egymástól alapvetően eltérő víztértípus közül a holtág az egyikbe, a holtmeder pedig a másikba tartozik, ezért átgondolatlan és felelőtlen összekeverésük hidrobiológiai szempontból súlyos szakmai tévedésnek tekinthető. A közöttük lévő lényegi különbséget, s egyértelmű elhatárolásuk szükségességét is szitakötő-faunájuk összetétele alapján kívánom részletesen bemutatni.



A folyamok és folyók élettájának (potamál) hidrobiológiai nézőpontból elkülönülő fő medertípusai.



„A tudás és a bizonyosság együtt jár. A bizonyosság megszerzéséhez saját tapasztalatokra van szükség. A megértés hiányában nincs meg a bizonyosság. Egy társadalom bizonyosságának foka tükrözi annak a társadalomnak a környező világgal kapcsolatos megértését is.”

*forrás: <https://wikiszotar.hu/ertelmezo-szotar/Bizonyosság>*

-„A tudományos bizonytalanság a tudomány elválaszthatatlan, alapvető része. A tudományos eredmények mindig tartalmazni fognak bizonytalansági tényezőket, mindez különösen igaz a komplex rendszereket vizsgáló területekre, mint amilyen az ökológia is. A bizonytalanság áthatja az ökológia egészét, ezért a bizonytalanság formáinak és hatásának jobb megértése, pontosabb leírása elengedhetetlen, hogy megérthessük az emberi beavatkozásoknak a természetre gyakorolt hatását”

*(Harwood & Stokes, 2003)*

Az ökológiai szempontok lehető legteljesebb érvényesülését biztosító „ideális” döntéshozatali folyamat megvalósításához elengedhetetlen, hogy a természettudományos szempontok torzulását okozó tudományos bizonytalanság formáit és forrásait jobban megértsék a döntéshozatali folyamat szereplői.

*(Sulyok Katalin, 2013)*

“A bizonyosság ütötte seb begyógyul, a bizonytalanság halálos méreg.”

*(In: Móra Ferenc: Bolondságok – Móra Ferenc füveskönyve)*



A Konferencia megrendezését az  
Agrárminisztérium Természetvédelmi Államtitkársága,  
a Bethlen Gábor Alapkezelő Zrt.,  
az NKA Ismeretterjesztés és Környezetkultúra Kollégiuma  
és a Bézma Kft (Ecseg) támogatta

ISBN 978-615-5015-73-1