

Victor András

# AZ IDŐSZÁMÍTÁS BONYODALMAI

[IDŐSZÁMÍTÁSUNK SZERINT]

2018-09-04 | **ESSZÉ, IDŐSZÁMÍTÁSUNK SZERINT**



Az időszámításnak – mint minden más skálázásnak (vagyis dolgok elhelyezésének adott skálán) – két meghatározója van: kezdőpontja és egysége. Fontos, hogy mindkettő valamiféle megegyezésen alapuljon.

Ha most kinézek az ablakon, az ablakkeretre erősített hőmérő 32 fokot mutat. Vagyis nyári hőség van. Kultúránkban a hőmérséklet meghatározásához leginkább a Celsius-féle skálát használjuk. Pontosan tehát úgy kellene fogalmaznom, hogy kint most „32 Celsius-fok” van. Ezt a skálát Anders Celsius svéd csillagász javasolta 1742-ben. (No tessék! Rögtön belépett a történetünkbe egy időskála is.) Minthogy a természetben és a háztartásban is fontos szerepe van a víznek, Celsius a víz fagyáspontjához (ami a másik irányból nézve olvadáspont) és forráspontjához kötötte a skáláját. A történeti hűség kedvéért meg kell jegyeznünk, hogy Celsius eredetileg a víz forráspontját vette 0 foknak, s a fagyáspontját 100-nak, tehát az ő skáláján még minél melegebb volt a víz, annál kisebb számérték jelezte a hőmérsékletét. Celsius halála után (1744-ben) barátja, Linné (a híres svéd botanikus, az élővilág máig használt rendszerezésének megalapozója) annyit változtatott a skálán, hogy megcserélte a 0 és 100 fokot. Linné abból indult ki, hogy logikusabb, ha a magasabb hőmérsékletnek nagyobb szám felel meg.

### az emberi test melege

Az USA-ban a Fahrenheit-skálát használják.

Daniel Fahrenheit azt a hőmérsékletet vette 0-nak, amelyet szülővárosa (Danzig, ma Gdansk) leghidegebb telén tapasztaltak, s 100-nak az

emberi test melegét. Az előbbi érték Celsius-fokban kb.  $-18^{\circ}\text{C}$ , az utóbbi kb.  $37^{\circ}\text{C}$ . A Fahrenheit-skála tehát lényegesen kisebb hőmérsékleti távolságot oszt 100 részre, ezért nagyjából fele akkora a skála egysége. A magas hőmérsékleteket a Fahrenheit-skála sokkal nagyobb számokkal is jelzi. Ray Bradbury híres regényének *Fahrenheit 451* a címe, amely kb.  $233^{\circ}\text{C}$ -nak felel meg. (Ezen a hőmérsékleten a papír önmagától begyullad.)



A tudomány ma leginkább az ún. abszolút hőmérsékleti skálát használja. Ennek érdekessége, hogy a 0 pontja nem ember által választott hőmérséklet, hanem az elméleti fizika szerint lehetséges legalacsonyabb hőmérséklet. Mivel ez objektív fizikai határérték, amelynél alacsonyabb hőmérséklet nem létezhet, ezt a skálát nem relatív, hanem abszolút hőmérsékleti skálának mondjuk, s lord Kelvin tiszteletére Kelvin-skálának nevezzük. A skála egysége a fizikusok döntése értelmében megegyezik a Celsius-skála egységével.  $0^{\circ}\text{C} \approx 273\text{K}$ . (A többi skálától eltérően ezt mindig  $^{\circ}$ -jel nélkül jelöljük.)

\*

Az időszámítás nehézsége, hogy az időskálának nincs sem természeti törvény által meghatározott 0 pontja, sem a természetből egyértelműen adódó skálaegysége.

## némileg bizonytalan

Mit jelent, hogy a Liget 30 éves? Hogy 30 évvel ezelőtt született. De valóban így van? Ha a legelső, 1986-os, bezúzott számot is figyelembe vesszük, ugyancsak több mint 30. Ha az 1988 őszi szám megjelenését tekintjük „születésnapnak”, pontosan melyik napra gondoljunk, hiszen augusztus 20-25 körül már megkapták a becsomagolt, postázott lapot az előfizetők. Vagyis némileg bizonytalan a „mérés” 0-pontja.

Még a skálaegység körül is vannak bizonytalanságok, mert nem egyértelmű, mennyi az egy év. Hány nap? Kerekítve 365 és  $\frac{1}{4}$  nap. A „normál” években 365, a szökőévben 366. Ez a Liget ünnepnapját illetően elhanyagolható, hiszen csak elvi kérdés, hány szökőév volt a 30 között. Ezen a szinten egyformának tekintjük az éveket.

De még az is kérdés lehet, milyen hosszú egy nap. Hát 24 óra – mondhatnánk reflexből. De ez sem ilyen egyszerű! Tudjuk, hogy 4 milliárd évvel ezelőtt gyorsabban forgott a Föld a tengelye körül, mint ma, ezért akkor egy nap kevesebb mint 20 óra időtartamú volt. Ennél jóval kisebb változások napjainkban is vannak; például minden nagyobb vulkánkitörés változtat picit a Föld forgási sebességén, s ezzel a nap hosszán is.





További bonyodalmat okoz, hogy a napok hossza a Nap körüli éves keringésünk során is periodikusan ingadozik, ugyanis a Föld és a többi bolygó nem kör-, hanem ellipszispályán kering a Nap körül, ezért állandóan változik távolságuk a Naptól. A Föld haladási sebessége – szaknyelven „kerületi sebessége” – Nap-közelben (január környékén) valamivel nagyobb, Nap-távolban (július környékén) picit kisebb. Ha egy adott helyen a Nap két egymás utáni tényleges delelése közötti időt osztanánk 24 egyforma szakaszra, s ehhez állítanánk az óránkat, rosszul járnánk, mert legalább negyedévente újra kellene kezdenünk a mérést és számolást, s átprogramozni az óránkat. A csillagászok ezért az ún. „középnappal” számolnak, amely az év napjainak átlaghossza.

Ezek a bonyodalmak okozzák, hogy az ún. UTC (Coordinated Universal Time) „pontos idő” jelzését időnként korrigálni kell, mert nagy időtávlatok alatt a nagyon kicsi eltérések is számottevő különbségre vezethetnek. A csillagászok javaslatára utoljára 2016-ban tettek hozzá egy másodpercet az évhez, hogy az időszámításunk pontosabban illeszkedjen a csillagok állásához.

## A) Amikor nem egyértelmű a kezdet, vagyis a skála 0 pontja

1) A *Római Birodalomban* minden esemény időpontját Róma alapításához viszonyították. Vitáztak azonban, mikor történt, hogy Romulus a Palatinus dombon meghúzta az árkot, amely kijelölte a leendő város határait. Az egyik római történetíró (a mai naptárra átszámítva) i. e. 747-re tette, a másik i. e. 728-ra, végül a nagy tekintélyű Marcus Terentius Varro, kora legműveltebb polihisztorja i. e. 753. április 21-ében jelölte meg Róma alapításának időpontját. (Ezt a dátumot a mai történettudomány is elfogadja.)

### zűrzavaros hónaptologatások

Ezen az időszámításon Julius Caesar eszközölt még alapvető változtatásokat. Ő mint *pontifex maximus* (a legnagyobb római egyházi rang viselője) feladatának érezte, hogy

rendet tegyen a naptár-rendszerben. Fölkérte tehát csillagászait, hogy dolgozzanak ki olyan időszámítási rendszert, amelyben a hónapok közel azonos időtartamúak, az év hossza pedig összhangban van az évszakok forgásával. Erre azért volt szükség, mert bizonyos vallási ünnepek tartalmilag adott évszakhoz kötődtek, de a több évszázados, zűrzavaros hónaptologatások miatt már nem akkorra estek. Így született meg a jól ismert Julianus-naptár, amely 365 napos évvel számol, 12 hónapja van, s négy évenként szökőéveket iktat be. (A Gergely pápa féle naptár-reform 1582-ben a szökőévek rendszerén változtatott, hogy pontosabb legyen a naptár. Ő is úgy vélte,

hogyan tenni kell valamit, mert a Julianus-naptár kicsi, de másfél évezred alatt lassan számottevővé gyűlt pontatlansága miatt bajok voltak a húsvét időpontjának kijelölésével.)



2) A *keresztény világ* naptárának 0 pontja Jézus Krisztus születése. Naptárrendszerünk kezdetét, az 1. évet ma úgy képzelhetjük el, hogy gondolatban 2018-tól visszafelé megyünk az évek létráján, s a létra legalján történt Jézus születése. Jézus születése után azonban még évszázadokig nem dolgozták ki a mai évszámozást. Ki és mi alapján döntötte el, hogy mikorra kell tenni az új 0 pontot? Vagyis ki volt Terentius Varro akkori utóda, aki megmondta, mikor született Jézus? Ennek kiszámításához vannak ugyan a Bibliából és korabeli történelemkönyvekből kiolvasható fogódzók, de ezek nem egyértelműek. (Ahogyan Romulus árok-húzásának időzítése sem volt kétségbevonhatatlan.)

Dobrudzsában (a mai Románia és Bulgária fekete-tengeri partvidékén) született 470 körül a Dionysius Exiguus nevű szerzetes, aki pápai invitálásra haláláig Rómában élt, s ott megszállottan foglalkozott kronológiai kérdésekkel, például a húsvét időpontjának kiszámításával. Elsőként ő következtette ki az adatokból és hivatkozásokból Jézus föltételezett születési időpontját, s ezután azt az évet tekintette 1. évnek. Tehát több mint 500 év telt el Jézus születése után, mire valaki helyére tette az évszála elejét. De sajnos, nem jó helyre. Dionysius pontatlanul számolt. Ma már tudjuk, hogy Jézus nagyjából 5 éves lehetett abban az évben, amelyet a naptárrendszerünk kezdőpontjának tekintünk. Azt is mondhatjuk, hogy Krisztus Kr. e. 5-ben született.

3) A *muszlim világ* más kezdőpontot használ. Elterjedt vélemény, hogy – a mi naptárunk szerint fogalmazva – a 622. júl. 16-án kezdődő Muharram hónap 1. napján történt a *hidzsra* (vagyis 'futás'), amikor Mohamed híveivel Mekkából Medinába menekült. De ez sem egészen így volt.

### a feszültség fokozódása

Mohamednek látomásaiban Gábriel arkangyal diktálja Allah üzeneteit. Így született a Korán. A fő üzenet, hogy ő az egyetlen és mindenható Isten. Mohamed követői

„muszlimnak” mondták magukat, ami azt jelenti: 'belenyugszik Allah akaratába'. Ez a Mohamed-féle monoteizmus élesen elütött a korabeli Mekka többistenhívő világától, ezért nem csoda, hogy a mekkai lakosok ellenségesen viselkedtek a muszlimokkal. Az első „kivonulás” Mekkából 615-ben történt. Ekkor a muszlimok egy csoportja a Vörös-tenger túlsó (afrikai) partjára, az Akszúmi Királyságba menekült, de maga Mohamed Mekkában maradt. A feszültség fokozódásával tarthatatlanná vált a muszlimok helyzete Mekkában, ezért 622 szeptemberében Mohamed vezetésével több lépésben áttelepültek 300 km-rel északabbra, Jathrib városába. (Jathrib csak később kapta a Medina – 'a próféta városa' – nevet.)

Mindezek ellenére hét évvel Mohamed halála után (639-ben) Omár kalifa mégis úgy döntött, hogy 622. júl. 16. legyen a muszlim kalendárium 0 pontja. A valóságban tehát nem olyan volt a „futás”, mint azt sokan filmszerűen elképzelik, hogy Mohamed a

híveivel nagy tömegben menekül Mekkából. Két kivonulás is volt, s a végső és teljes áttelepülés nem is júliusban, hanem szeptemberben történt, de ettől még ma is az számít 0 pontnak, amit Omár kijelölt.

4) A zsidó időszámítás megint más kezdőpontot ad. A Mózes I. könyvében (Genezis, azaz a Teremtés Könyve) leírtak alapján zsidó hittudósok kiszámolták, mikor lehetett a világ teremtése. Az eredmény: a keresztény naptár szerinti i. e. 3761. október 7-én. Így a zsidó időszámítás sokkal nagyobb évszámokat mutat. 2018 a zsidó naptárokban az 5778. év vége és az 5779. év eleje.



5) *Távol-Keleten*, Kínában és Tajvanon is másfajta 0 pontokat használnak az évek számlálásában. Ott évszázadok óta hagyomány, hogy az uralkodó (császár) hatalomra kerülésekor előlről kezdik az évek számlálását, tehát az az év 1. sorszámot kap. Nyilvánvaló, hogy mindig hozzá kell tenni, melyik uralkodó 1., 2., 3. stb. évéről van szó. Így volt 1912-ben is, amikor véget ért a császárság kora, s kikiáltották a kínai köztársaságot. Ez az új időszámítás azonban nem kötődik uralkodó nevéhez, hanem „Minguo naptárnak” nevezik, ami azt jelenti: ‘a nép országa’. Így Tajvanon most, 2018-ban a 107. évnél tartanak. (Kínában a Mao Ce-Tung-féle kommunista Népköztársaság 1949-es megalakulásával ismét változott a helyzet.)

## B) Amikor nem egyértelmű a skála egysége

A naptárrendszerek általában a nap, hónap, év tagolást használják. A nap hossza minden naptárrendszerben azonos; csak az a különbség, hogy a keresztény időszámításban a napok 0 órától 24 óráig tartanak, a zsidó időszámításban viszont estétől estéig. A zsidó családokban péntek este kezdődik („jön be”) a szombat, vagyis a szent ünnepnap, s szombat este végződik („megy ki”).

Eléggé általános, hogy az évet 12 hónapra osztják, de nem mindenhol ugyanúgy. A mi 12 hónapunk a rómaiak naptárából származik, s a 30, illetve 31 napos (és egy 28 napos) hónap együtt 365 napot ad.

### lunáris kultúrák

A *hónap* szó első szótagja a Holdra utal; eredetileg *holdnap* volt, s a Hold ciklikus változását idézi. Csakhogy a holdciklus időtartama – vagyis újholdtól újholdig – ennél rövidebb, közelítőleg 29 és fél nap. A mi hónapjaink

tehát elszakadtak a Hold-fázisok tényleges körforgásától. Nem így a „lunáris” (vagyis Holdhoz igazodó) naptárt használó kultúrák! Ők váltakozó 29 és 30 napos hónapokkal számolnak, s így minden hónapjuk újholddal kezdődik. Ilyen a zsidó és a muszlim

naptár is. Minthogy átlagban nagyjából egy nappal rövidebbek a hónapjaik, mint a Julianus-naptár (és az azt pontosító Gergely-naptár) hónapjai, a „három hónapos csecsemő” Izraelben három nappal fiatalabb, mint Budapesten.

A hónapok különbsége kihat az év hosszára. 12 holdciklus nem tesz ki egy 365 (és egynegyed) napos csillagászati évet, hiszen csak  $6 \times 29 + 6 \times 30$  napból áll, ami összesen 354. A zsidó és iszlám hívők számára tehát az év alapesetben csak 354 napos. Az iszlám naptár szerint kicsit gyorsabban peregnek az évek, s ugyanaz a hónap az évszakokhoz képest minden évben 11 nappal előbbre tolódik. A muszlim hónapok ezért nem kötődnek évszakhoz. Míg számunkra a május egyértelműen tavaszi hónap, náluk a hónapok – s így a szent hónap, a Ramadán is – mindig előbbre tolódva 33 év alatt „körüljárja” a négy évszakot.



A zsidó naptárban is érvényes a holdciklushoz igazodás, s ebből következően az évkezdet fokozatos előbbre tolódása. De 19 éves ciklusok meghatározott éveiben – bonyolult szabályrendszer szerint – betoldanak egy 13. hónapot (az Ádár hónapot megduplázzák). Minden hónapjuk a Holdhoz igazodik (lunáris elv), a szökőévekben is, viszont az éveik hossza egyáltalán nem egyforma (s nem is csak 1 nappal tér el egyik a másiktól). Ugyanakkor 19 év átlagában a zsidó évek hossza is megegyezik a csillagászati évvel (szoláris elv).

A zsidó hónapok tehát kötődnek az évszakhoz, de nem olyan szorosán, mint a keresztény naptár hónapjai. Nagyjából egyhónapos sávban fokozatosan előbbre tolódnak, majd a beiktatott plusz hónap miatt visszaugranak.

### **C) Amikor szubjektív szempontok is szerepet játszanak az időszámításban**

Az idő múlását a helyzettől és állapotunktól függően nem egyformán érzékeljük. Jókedvű és boldog pillanatokban úgy tűnik, „repül az idő”; szomorú, fenyegető, fájdalmas időszakokban meg mintha „vánszorogna”.

Amikor egyének vagy csoportok, társadalmak életében fontos változás történik, gyakran mondjuk, hogy új időszámítás kezdődött. Például amikor egy házaspárnak megszületik az első gyereke, vagy amikor új kormány kerül hatalomra.

Európában az időt általában lineárisnak képzeljük, vagyis egyirányúan halad valamely homályos kezdőponttól egy szintén homályos végpont felé. A keleti kultúrákban sokkal elterjedtebb, hogy az idő ciklikus; körfolyamatokban változik, s mindig előlről kezdődik. Az európaiak időfogalmában az idő valahonnan valahova tart, s mindig „fogy”. Az ázsiaiak szerint az idő körben forog, s végtelenül „jön”.

Vajon mi a 0 pontja annak, aki a keresztény látásmód szerint elnyerte az örök élet jutalmát? Milyen időszámítás képzelhető el az „örökké” fogalmán belül? És aki a lélekvándorlásban hisz, honnan kezdi számolni „örökéletű” lelke „életeinek” és éveinek számát?

## eszmél, örül, szeret és elbukik

A maga módján nyilván mást gondol az idő múlásáról – ha egyáltalán gondol – egy elefánt, mint egy kiséger. Miféle időszámítás értelmezhető egy több ezer éves fa és egy tiszavirág esetében?

Madách *Az ember tragédiája* 3. színében azt mondja, hogy saját viszonyrendszerükben nincs köztük különbség: „Minden, mi él, az egyenlő soká él, / A százados fa s egynapos rovar. / Eszmél, örül, szeret és elbukik”. Lehet, hogy igaza van.

Az „egynapos rovar” jó példája a fent említett tiszavirág (*Palingenia longicauda*), amely a kérészek rendjének nevezetes képviselője. A kifejlett, röpképes egyedek párzási tánca mindössze néhány óráig tart. Utána a hímek szinte azonnal, s a peték lerakása után a nőstények is elpusztulnak. Ezért a múlandóra, efemerre, rövid életűre azt mondjuk, hogy „kérészéletű”.



Van azonban itt egy szemléletbeli furcsaság. Még a szakmai ismertetések is úgy fogalmazznak, hogy „rövid életű kérészfaj”. Pedig nem is az egyed rövid életű, csak az imágója, vagyis a kifejlett alakja. A lárvája 3 évig él és fejlődik a folyó iszapjában. A rovarok között nagyon gyakori, hogy az egyed teljes életciklusában az imágó állapot sokkal rövidebb, mint a megelőző lárva (és báb) állapot. A cserebogár lárvája (a pajor) éveig rág és növekszik a földben, a szarvasbogár lárvája pedig a korhadó fában. Aztán kibújnak, röpködnek, párzanak, s hamarosan elpusztulnak. A szarvasbogarak is csak két-három hétig élnek imágó állapotukban. Emberi ésszel furcsának tűnik, hogy a szarvasbogár 5 évig él a fában lárvaként, s csak néhány hétig kifejlett állatként. Emlősökhöz szokott gondolkodásunk miatt érezzük ezt különösnek, mert megszoktuk, hogy a magzati – előkészülő – állapot lényegesen rövidebb, mint a megszületés utáni élet. Pedig csak tudomásul kellene vennünk, hogy a rovarvilágban az egyedek lárvaállapotban töltik életük legnagyobb részét. Nem érdemes vitatkozni, melyik az „igazi” életük.

## az első magzati szívdobbanás

A magzati és születés utáni élet arányának kérdése visszavezet az időszámítási skála kezdőpontjának bizonytalanságához. Kultúránkban természetesnek vesszük, hogy az

ember életkorát a születésétől számítjuk. De miért ne számíthatnánk 9 hónappal korábbról, hiszen az az időszak is életünk része? A művi abortusz engedélyezése körüli vitákban is örök kérdés, hogy mikortól ember az ember. Már a megtermékenyítés pillanatától annak tekintendő, vagy csak a megszületésétől? Vagy valamely köztes fejlődési állapottól? – mondjuk, az első magzati szívdobbanástól, vagy az agykérgi EEG-hullámok megjelenésétől? S itt szembesülünk az alapvető, de általános nehézséggel, hogy egy fokozatos változás – például evolúciós vagy egyéni fejlődés – időskálájának sohasem egyértelmű a kezdőpontja.

Ugyan, ki mondja meg, mikor kezdődött ma a hajnal!? Hány óra hány perckor? Merthogy volt, az kétségtelen; s az is, hogy elmúlt. De mikor?

kép | shutterstock.com

Varga Júlia

# IDŐ

[IDŐSZÁMÍTÁSUNK SZERINT]

2018-09-13 | IDŐSZÁMÍTÁSUNK SZERINT, VERS

