

2. Egyiptom csillagászata

Hasonló a mezopotámiai civilizációhoz. Kevés fennmaradt írásos emlék, ezek közül kettő: i.e. 1100: Amenhope Az univerzum katalógusa: 5 csillagkép csillagai, nem említi sem a bolygókat, sem a Szíriuszt és I.e. 300: Harkhebi sírkövébe vésett dicsőítés az emberről, aki "minden megfigyelhetőt megfigyelt", az összes csillag delelését, a Szíriusz heliákus kelését, A Nap mozgását.

A templomok és piramisok pontos tájolása is csillagászati ismereteiken alapul. A Szíriusz heliákus kelése jelentette az új év kezdetét. Kezdetben a hónapok a Hold járásához kötődtek, és az újhoid előtti utolsó láthatóság napján kezdődtek (pontosabban akkor, amikor a Hold láthatatlanná vált). 12 hónap + 11 nap volt az egyiptomi év. Az évet 3 darab 4 hónapos részre osztották (áradás, növekedés, aratás). Ha a heliákus kelés a 12. hónap utolsó 11 napjában történt, akkor alkalmaztak egy 13. szök hónapot. Később áttértek a 365 napos naptárra. Elkülönítettek az égen 36 dekánst (kisebb csillagcsoportot), melyek heliákus kelése nagyjából 10 nappal egymás után következett be, így minden éjjel negyven perccel később keltek. Diagonális táblázataik (egy oszlopban az egy éjjel kel 8 dekán, majd a következő oszlopban a 10 nappal későbbi éjszakára ugyan ez, stb.) segítségével így éjjel is mérni tudták az időt.

A csillagászat jelentős szerepet játszott abban, hogy meghatározzák az ünnepek időpontjait és az éjszakai időmérést lehetővé tegyék. A templomi csillagászok megfigyelték a csillagokat, a konjukciókat, a fázisai és keléseit a Napnak, a Holdnak és a bolygóknak. A papok hagyományos titokzatosságára jellemző, hogy bár felismerték, hogy az égitestek gömb alakúak, a Kr.e. 1. évezredre már azt is tudták, hogy a Föld is az, sőt tudták, hogy a Merkúr és a Vénusz nem a Föld, hanem a Nap körül kering, ám mindez a tudást szigorúan az istenek templomain belül őrizték.

Természetesen Egyiptom papjainak sem adatott meg, hogy pontos műszerekkel mérhessék az időt, vagy tájolhassák az építményeiket, ám rengeteg egyszerű, és mégis meg lehetőséget biztosított pontos szerkezetet tudtak felhasználni tudományos tevékenységükhöz. Az időt nap és vízórakkal tudták mérni, míg az égtájakat legegyszerűbben az úgynevezett gnomonnal tudták kimérni. A gnomon egy egyszerű földbesúrt pálca, mely körül egész nap bejelöli az árnyéka hosszát, és a legrövidebb árnyék pontosan megadja a déli irányt.

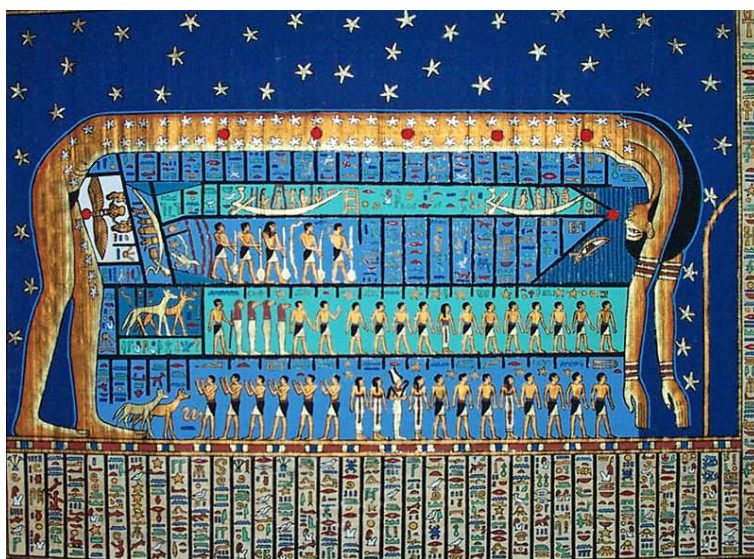
2.1. Világkép és hitvilág

A piramisszövegek sokszor beszélnek arról, hogy a mennybe igyekvő elhunyt király létrát használ, hogy elérjen az istenekhez. Az ég tehát oly elérhető közelségben van, hogy elképzelhetőnek látszik a feljutás egyszerű technikai segédeszközökkel is.

A föld lapos korong, így ábrázolja a ta (föld, ország) hieroglifa is. Megjelenítheti még hátán fekvő férfi, Geb isten, vagy sokkal ritkábban Aker, a másik földisten. A pet (ég) hieroglifa lapos mennyezetnek mutatja, két végén nyúlvánnyal. A négy égtájnak megfelelően négy támasz, négy, felül villás végű faoszlop tartja.

Miből van az ég? Azzal mindenkinek egyet kellett értenie, hogy legalább egy része víz, hiszen a magasban úszik végig naponta Ré bárkája, s néha innét esik az eső. Egyesek szerint alapanyaga fém. A meteorvasat "égi fémnek" nevezték. Nyilván úgy hitték, hogy a

mennybolttól töredeznek le kisebb-nagyobb darabkák. Mások a kéksége miatt lazúrkőből valónak hitték. A mitológiai szemléletmód két gyakori ábrázolástípusban tükröződik: vagy Nut istennőt látjuk négykézláb állva Geb felett vagy egy hatalmas tehenet, Hathort. Nutnál és Hathornál a végtagok helyettesítik a tartóoszlopokat. Hasuk alatt, elsősorban Nutnál, feltartott karjaival Su, a levegőisten áll. A Nut-képek a Nap- bárkát az istennő teste alatt vagy felett ábrázolják. Ő szüli reggelenként újjá a Napot, mely este szájából tűnik fel. Nut általában nő, de néha fa alakot is ölthet - a világfa elképzelés egyik formája ez, melyet jól ismerünk a szibériai népek hitvilágából. A mindenségnek mintegy pincéjét képezi az alsó ég, a felső égmennyezet fordítottja. Arra nem kapunk választ, hogyan helyezkedik el az alvilághoz viszonyítva. A lapos földet az Ősvíz veszi körül, de a víz jelen van az alsó régiókban is.



8. ábra. Egyiptomi világkép

Igen korán rájöttek az egyiptomiak arra, hogy a látható ég nem lezáródása, mennyezete a kozmosznak, hanem felette még további emeletek vannak. Első maga az ég. Ez az istenek uralma alatt álló térség határa, ezen túl végtelen sötét űr következik. "Ennek az égnek a távoli része teljes sötétségben van. Határai délra (északra), nyugatra és keletre ismeretlenek Nem ragyog fenn a lélek abban; nem ismeretes a déli, északi, nyugati, keleti vidéke az istenek és az ahok számára" Van tehát olyan része is a kozmosznak, ahová a lélek sem juthat el, ahol az isteni tudás és hatalom is véget ér. Ez a rendezetlen káosz birodalma, melyre nem vonatkoznak az érzékelhető világ törvényszerűségei.

God of	Name	Appearance
Sun	Ra	head of falcon and sun disk
Music	Hathor	horns of cow and sun disk
Destruction	Sekhmet	head of lion
Sky	Nut	blue with golden stars
Earth	Geb	colour of plants and Nile mud
Dead	Osiris	dressed in white with crook and flail
Desert	Seth	animal head with long curved snout
Pharaoh	Horus	head of hawk and crown of Egypt
Magic	Isis	throne on head or holding baby
Wisdom	Thoth	head of ibis
Embalming	Anubis	head of jackal
Justice	Ma'at	feather in her hair
Creation	Amun	crowned with feathers
Cats	Bastet	head of cat

9. ábra. Egyiptomi istenek

2.2. Ókori egyiptomi naptár

Az ókori Egyiptom naptárában vezették be legelőször a 365 napos évet az i. e. 3. évezred kezdetén. Az óegyiptomi naptárat az a Szoszigenész is ismerte, akinek szakértelme segítségére volt Julius Caesarnak abban, hogy bevezesse a Julián naptárat, melyen a ma is használatos Gergely-naptár alapszik.

Az egyiptomiak az éveket nem egy megegyezés szerinti időponttól kezdve számolták. Az I. és II. dinasztia idején még emlékezetes eseményekhez viszonyították az időt, majd a kétévenkénti vagyonszámbavétel alapján, mely az Óbirodalom idejének nagy részén az időszámítás alapját képezte. Ez minden fáraó trónra lépésével újakezdődött. A Középbírodalom óta már nem a kétévenkénti vagyonösszeírásokkal, hanem évenként számolták az időt, szintén minden új fáraóval előről kezdve, és az adott fáraó uralkodási nevével jelölték, az egyes ránk maradt dokumentumokban tehát ilyenek olvashatók: "Maatkaré hatodik évében".

Az év eleinte a Nílus áradásával kezdődött, később áttértek egy pontosabb számításra, innentől a Szíriusz csillag (egyiptomi nyelven Szopdet, görögül Szóthisz) heliakus (napfelkelte előtti) kelése jelezte az új év kezdetét (a kanóboszi dekrétum alapján történt azonosítás szerint ez kb. a gregorián naptár szerinti július 19-re esett). A Szíriusz ugyanis az áradás előtt hosszabb ideig nem volt látható, majd újra megjelent.

Minden év három, négyhónapos évszaktól állt, ezek nevei: *ahet* ("áradás"), *peret* ("sarládás"), *semu* ("forróság"). Minden hónap három tíznapos dekádból állt. A maradék öt a római kortól kezdődően a szökőévekben hat napot (melyet későbbi görög szóval epagomennek, azaz pótnapnak hívtak) a naptár végéhez adták hozzá, semu utolsó napja és az új év első napja közé. E napokon ünnepelték Ozirisz, Hórusz, Széth, Ízisz és Nephthisz születésnapját.



10. ábra. Nilus egy egyiptomi ábrázoláson

A tizenkét hónapnak saját neve is volt, de ezeket ritkán írták ki, inkább számozták őket, és az egyes dátumokat úgy adták meg, hogy például *Peret évszak első hónapjának 17. napja*. A hónapok neve óegyiptomi és kopt formában:

Ahet I.	Dzsehuti	<i>Thot</i>
Peret I.	Ta'abet	<i>Tübi</i>
Semu I.	Penhonszu	<i>Pakhónsz</i>
Ahet II.	Penipet	<i>Paophi</i>
Peret II.	Penpamehir	<i>Mehir</i>
Semu II.	Peninet	<i>Pauni</i>
Ahet III.	Hutheret	<i>Athür</i>
Peret III.	Penimenhotep	<i>Phamenóth</i>
Semu III.	Ipepiheb	<i>Epiphi</i>
Ahet IV.	Kaherheb	<i>Khoiak</i>
Peret IV.	Penrennuti	<i>Pharmuthi</i>
Semu IV.	Uprenpet	<i>Meszoré</i>

A napot 24 órára osztották, de az órák hossza változó volt, mivel az éjszaka és a nappal is 12 órából állt. Az éjszakai órákat a csillagok állása alapján állapították meg. A XVIII. dinasztia korának elején egy Amenemhat nevű csillagász vízórát készített, mely a hónapoknak megfelelően mutatta az órák hosszát.

Mivel egy napév $1/4$ nappal hosszabb az egyiptomi évnél, az egyiptomi év ún. mozgóév volt, a naptári év csak 1460 évenként egyszer esett egybe a csillagászati újévvel, a Szíriusz heliakus kelésével. Ennek az 1460 évnek az elnevezése a szaknyelvben a Szóthisz-periódus.

III. Ptolemaiosz idejében, i. e. 238-ban megpróbálták megreformálni a naptárat és minden negyedik évben beiktatni egy szökőnapot, a hagyománytisztelő egyiptomiak azonban ezt egészen a római uralom koráig nem voltak hajlandók elfogadni.

A mai egyiptológusok számára az ókori események kronológiájának felállításában segítség lehet a Szóthisz-periódus, azonban csak egyetlen olyan évről maradt fenn említés, amikor egybeesett a csillagászati és a naptári év: Censorinus *De die natali* című művében maradt ránk a 139. év. A kronológia felállítását azonban nehezíti, hogy nem teljesen tisztázott, hol jegyezték fel a Szíriusz első megjelenését, ugyanis az egyiptomi történelem egyes szakaszaiban más-más város töltött be jelentős szerepet, ezek földrajzi szélességétől függően pedig több nap eltérés is lehet a lehetséges dátumok között. A Középbirodalom kronológiájának felállításában az illahuni papiruszok segítenek, melyek megemléknek, hogy III. Szenuszer 7. uralkodási évében peret 4. évszaka 15. napján látták először felkelni a Szíriuszt, míg az Újbirodalomnál az Ebers-papirusz nyomán indulhatunk el, mely szerint I. Amenhotep uralmának 9. évében semu évszak 3. hónapjának 9. napjára esett a csillagászati újév.

Az egyiptomiak ismerték a holdnaptárt is, az éveket kis- és nagyévekre osztották aszerint, hogy 12 vagy 13 újhold volt bennük.

A Plutarkhosz tollából ránk maradt Ozirisz és Ízisz-legenda szerint Ré, mikor tudomást szerzett gyermekei, Geb és Nut szerelméről, megátkozta őket, és azt mondta, ne legyen az évnek olyan napja, amikor Nut megszüülhetné gyermekeiket. Nut azonban kockajátékban elnyerte minden nap hetvened részét Thottól, ezekből öt újabb napot alkotott, és ez az öt nap lett az öt isten születésnapja. (Plutarkhosz más történetírókhoz hasonlóan az egyiptomi isteneket görög isteneknek próbálta megfeleltetni, és Nutot, Gebet és Thotot Rhea, Kronosz és Hermész néven említi.)

A Szíriusz csillag egyiptomi neve, a Szopdet éleset jelent óegyiptomiul (nőnemben). Szopdetet egyben istennőként is tisztelték.

Az órákat óraistennők személyesítették meg. Az, hogy ki milyen órában született, hitük szerint meghatározta egész további sorsát.

Az egyiptomiak úgy tartották, az éjszaka tizenkét órájában Ré a napbárkán hajózva áthalad az Alvilág régióin. Ezeket tizenkét kapu választja el egymástól, melyeket tűzokádó kígyók őriznek. Rének ezeket le kell győznie, hogy az Alvilágon áthaladva újjászülethessen. Ré utazásának leírása az *Amduat*-könyvben és a *Kapuk Könyvében* maradt ránk.

Újévi napját az egyiptomiak tep renpetnek, „az év fejé”-nek nevezték, és megünneptették. Rituálisan megfürödtek az áradó Nílusban, és áldozatot mutattak be őseiknek és az isteneknek is (neheb kau).

A naptárban voltak szerencsés és baljós napok, a legteljesebb fennmaradt naptár-dokumentumban, az ún. kairói naptárban a szerencséseket három nefer („szép”, „jó”) hieroglifával, míg a balszerencéseket az aha („küzdelem”) jellel jelölték. Egy nap mindkét hatás is érvényesülhetett. A napok szerencsés vagy baljós voltát az határozta meg, hogy a mitológia szerint milyen esemény történt az adott napon. Ennek megfelelően sok naphoz előírások, tanácsok tartoztak, valamint előrejelzések az aznap született emberek életével kapcsolatban.

Az Asszuáni-gát felépítése véget vetett a Nílus évenkénti áradásának, így a természeti jelenség, melynek mai naptárunk őse köszönhetette születését, már nem megfigyelhető.

2.3. Szóthisz- (Szíriusz)-periódus

A Szíriusz-ciklus 1.461 egyiptomi évvel (365 nap) vagy 1.460 Julian-évvel (365.25 nap) egyezik meg. A Szíriusz-cillus alatt a 365 napos egyiptomi év annyit tolódik el a Szíriusz-évhez képest, hogy a Szíriusz heliákus kelése visszatér ugyanabba a pozícióba. A Szíriusz-év a Szíriusz két heliákus kelése között eltelt idővel egyezik meg, ez 365.25 nap. A heliákus kelést követően körülbelül egy hónapon belül kezdődött a Nílus áradása, mely kiemelkedő jelentőséggel bírt a mezőgazdaság számára.

Az ókori egyiptomi polgári év 365 nap hosszú volt, és nem iktattak be szökőnapokat abból a célból, hogy hozzáigazítsák a Szíriusz-évhez, ami egyfajta sziderikus év. Normál esetben a sziderikus év 365.25636 nap hosszú volt, de ez az ekliptikán elhelyezkedő csillagokra vonatkozik. Mivel a Szíriusz nincs az ekliptikán, az égi egyenlítő és ezen felül Egyiptom földrajzi szélességén a horizont "ingadozása" miatt a Szíriusz-év egy kicsit kisebb. Ez majdnem pontosan 365.25 nap hosszú, ami a Júlián év napjának az átlagos hossza.

Ezt a ciklust először Eduard Meyer vette észre 1904-ben, alaposan átnézte az egyiptomi feljegyzéseket és írásos emlékeket, hogy bármilyen a Szíriusz keléséhez köthető naptári napra vonatkozó említést találjon. Hat ilyen talált, amely napokra a hagyományos egyiptomi kronológia nagy része alapszik. A Szíriusz heliákus kelését Censorinus jegyezte fel, mint az egyiptomi új év kezdetét, a Kr.u. 139 és 142 között. A feljegyzés ténylegesen 140 július 21-ére szól, de a csillagászati számítások alapján ez 139 július 20-a. Ez összekapcsolja az egyiptomi kalendáriumot a Júlián naptárral. Kr.u. 140-ben szökőnapot iktattak be, és így az új év, Thoth 1, az 139 július 20-án kezdődött, de 140-142-ben ez július 19-e. Így képes volt, hogy összehasonlítsa a Szíriusz kelésének napját az egyiptomi naptár szerint azzal a nappal, amikor a Szíriusznak a Júlián naptár szerint kellett kelnie, a "átvezető" napok számára szükség volt, hogy meghatározzák, hány év volt a ciklus kezdete és a megfigyelés között. Szintén ismerni kell a megfigyelés helyét, mivel a megfigyelés földrajzi szélessége megváltoztatja a napot, amikor a Szíriusz heliákus kelése történik, és a tévedés potenciálisan több évtizedes változást okozhat a kronológiában. Meyer arra következtetett a Djer uralkodásából való elefántcsont-tablettából, hogy az egyiptomi polgári naptárt a Kr.e. 4241-ben hozták létre, ez a dátum szerepel számos régebbi könyvben. Azonban az újabb kutatások és felfedezések alapján Egyiptom első dinasztiája nem kezdődhetett a Kr.e. 3100 előtt, és az 4241 július 19-ei dátumot, mint a legkorábbi dátumot, azóta kétségbe vonták. A legtöbb tudós szerint vagy ennek a megfigyelésnek a dátuma 2781 július 19, vagy egy másik részük egyszerűen kétségbe vonja, hogy a kérdéses dokumentum egyáltalán jelzi-e a Szíriusz heliákus kelését.

A Szíriusz-év hossza az az időtartam, míg a Szíriusz láthatólag visszatér ugyanabba a Naphoz viszonyított pozíciójába. Az ezen a módon mért csillag évek azonban a precessió miatt változnak.

A csillag éves útjának időtartama, megfigyelve a kelését, meghatározható a napkelte időpontjában a lokális horizont feletti magasságából. Ennek a magasságnak nem kell az első látható magasságnak lennie. Az év során a csillag kelése hozzávetőleg négy perccel korábbra fog tolni minden egymást követő napkeltekor. Végül a csillag vissza fog térni ugyanahhoz a relatív helyéhez. Ezt az időtartamot hívjuk megfigyelési évnék.



11. ábra. A Szíriusz heliakus kelése jelezte a Nílus áradását

Azok a csillagok, amelyek az ekliptikán vagy az ekliptika meridiánján helyezkednek el, a megfigyelési év közel a 365.2564 napos sziderikus év lesz. Az ekliptika és a meridián az égboltot négy kvadránsra vágja. A Föld tengelyének körbefordulása lassan elmozgatja a megfigyelőt és megváltoztatja az esemény megfigyelését. Ha a tengely a megfigyelőt lassal közelebb viszi az eseményhez, akkor a megfigyelési év rövidülni fog. Hasonlóképpen, ha a tengely a megfigyelőt távolabb viszi, akkor hosszabbodni fog. Ez attól függ, hogy a jelenséget az ég mely kvadránsába figyeljük meg.

A Szíriusz-év átlagos időtartama 365.25 nap volt. Találtak feljegyzéseket arra vonatkozóan, hogy ez az érték lassan megváltozott. Mivel azonban az egyiptomi év kerekén 365 nappól állt, tehát egynegyed nappal rövidebb volt a valódi csillagászati évnél, az újév négyévenként egy nappal eltolódott, mert nem esett egybe a nyári heliakus Szóthisz felkeléssel. 1460 évnek kellett eltelnie, amíg ismét egyezett a naptári és a csillagászati újév. A Szíriusz felkelésének időpontja ugyanis földrajzi szélességtől függően változik, nem mindegy, hogy Észak vagy Dél- Egyiptom a megfigyelés helye. Egy római szerző, Censorinus, a *De die natali* című művében közli, hogy Antoninus Pius császár idején (i. sz. 139-ben) „Szóthisz-év” volt, egy új Szóthisz-korszak kezdete. A Censorinus dátumnál csak északi városok, Alexandria, Memphisz vagy Héliupolisz jöhetnek szóba, az Újbírodalom korában viszont Memphisz vagy Théba lehetett az a hely, ahol a heliakus felkelést rögzítették. Thébában ez pedig négy nappal előbb látható, mint északon. Ez már magában több mint másfél évtizedes bizonytalanságot okoz a kronológiában. Ha fennmaradtak volna feljegyzések a dinasztiaik előtti időkből, akkor a Szíriusz kelése optimálisan 1461 naptári év után visszatért volna ugyazahhoz a naptári naphoz. Az 1461 évet mesterségesen fenntarthatták volna, ha a Szíriusz heliakus kelésének időpontját mesterségesen fenntartják, azzal, hogy az ennek tiszteletére rendezett önnepséget minden negyedik évben plusz egy nappal eltolják.

2.4. Csillagképek

Az ókori Egyiptomban az égboltot 36 úgynevezett dekánszakaszra osztották, amelyek egy csillagképet vagy annak egy darabját foglalták magukba. A dekánszakaszok tehát inkább csillagmezők voltak, amelyek az éjszakai megfigyeléskor az elmúlt órák számát tudták meghatározni.

A dekánoka osztott égbolt megszébb ábrázolása minden bizonnyal a Dendera állatöv. A dekánok képi leírását tartalmazza, de a Kos, a Bika, az Oroszlán, a Szűz, a Mérleg, és a Skorpion csillagképeket is magába foglalja több egyiptomi csillagképpel együtt. A Sárkány egy részéből Viziló lett, a Nagy Medve a Bika combjává vált, a Vízöntő kentaur lakot öltött íjász lett, a Rák pedig Szkarabeusz. Feltételezik, hogy a Dendera állatövben a csillagképek nem is eredeti egyiptomi figurák, hanem nagyrészt Babilóniából vették át ezeket. Némelyiket hozzáigazították az egyiptomi elképzeléshez. A dekánokon alapuló felosztás mellett létezett egy állatövi felosztás is, tisztán egyiptomi csillagképekkel. A Kosnak a Kandúr, a Bikának a Kutya, az Ikreknek a Kígyó, a Ráknak a Bogár, az Oroszlánnak a szamár, a Szűznek az Oroszlán, a Mérlegnek a Bak, a Skorpionnak a Bika, a Nyílnak a Karvaly, a Baknak a Majom, a vízöntőnek az Ibisz, a Halaknak pedig a Krokodil volt a megfelelője.

Az egyiptomi Dendera templom, mely Hathor istennőnek volt szentelve, két zodiákust is rejt magában, egy derékszögű állatövet, amelyet az oszlopos terem mennyezetébe faragtak bele, és egy kör alakú állatövet, ami 8 láb átmérőjű, és a kápolna mennyezetén látható. Az állatöv elég sok vita tárgya volt, és sokan sokféle képpen értelmezték.



12. ábra. Zodiákus a Dendera templomban