

**Konkoly Observatory of the
Hungarian Academy of Sciences**

**Monographs
No. 7**

CSILLAGÁSZAT ÉS KULTÚRA
(Közép-európai szemmel)

Írta és szerkesztette:
Barlai Katalin

KONKOLY OBSERVATORY
Budapest
2010

A kiadást támogatta:
Pro Renovanda Cultura Hungariae
és a
Magyar Csillagászati Alapítvány

ISSN 1216-5824
ISBN 978-963-8361-52-3

Címlapkép:

Tatai Balázs,
P. Barna Judit ásatási vázlatának (Sormás-Török-földek) felhasználásával
(Pásztor Emília szívességéből)

Felelős kiadó:

Dr. Ábrahám Péter
a Magyar Tudományos Akadémia
Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézetének igazgatója
© 2010

Műszaki szerkesztő:

Decsy Pál

Nyomtatta és kötötte: *Prosperitás* Nyomdaipari Kft.
Felelős vezető: Krpanovné Ungcsertészi Éva, Dragan Krpanov

TARTALOM

Előszó	5
Bevezetés – Barlai Katalin	6

NAP

A Nap a mérsékelt égövben – Barlai Katalin	9
Sírtájolás – temetők – Barlai Katalin	11
A középkori templomok tájolása – Ribárik Orsolya-Barlai Katalin	19
Kölkörök geometriája – Elek Elza	23
Avebury – Elek Elza	26
Brodgar – Elek Elza	28
Carnac – Dénes Helga	30
A Chaco Canyon titka – Belucz Bernadett	33
Ahogy mi nem látjuk a Napot – Barlai Katalin	39
Xochicalco – Barlai Katalin	40
A maja számrendszer és időszámítás – Zahorecz Sarolta	41
Az azték napkő – Zahorecz Sarolta	44
A mocovi indiánok – Dénes Helga	45

HOLD

A Hold – Barlai Katalin	49
Körárkok – Lukács Katalin	53
Csillagászati irányok és az ellipszis alakú rondellák – Ollé Hajnalka	57
A rösaringi kultuszhely – Belucz Bernadett	61

KITEKINTÉS ÁZSIAI NAGY KULTÚRÁKRA

Kína

Kínai csillagászat – Gergely Bettina	71
A Xiangfen, Taosi lelőhely: Egy kínai neolitikus obszervatórium? – Dénes Helga	77
A Tűzcsillag Kínában – Dénes Helga	81
Indiai obszervatóriumok – Gergely Bettina	89

Előszó

Ez a kötet azoknak az egyetemi előadásaimnak igen rövidre fogott vázlata, amelyeket 2001 és 2009 között tartottam az ELTE III.-V. éves csillagász hallgatóinak „Csillagászat és kultúra I-IV” címmel. Ez a „vázlat” viszonylag száraz és egyhangú, de érdekes beszámoló-dolgozatok színesítik, amelyeket azok a hallgatók írtak, akikkel a legutóbbi négy félévben dolgoztunk együtt, és akikben egyszerre csak megfogalmazódott: „Tanárnő, csináljunk ebből egy könyvet”. Előbb-utóbb anyagi források is adódtak, és végül összeállt egy műfaja szerint – mondhatjuk így – egyetemi jegyzet.

A munkát segítő érdeklődés kísérte, nem is lehet felsorolni mindenkit, aki segített. Mégis szeretnék külön köszönetet mondani *Balázs Lajosnak*, *Szeidl Bélának* szakmai megjegyzéseikért, *Lukács Bélának*, hogy felhívta figyelmem egy Verne regényre. *Rovó Gyöngyinek* adatbázis összeállításáért, *Dutkó Andrásnak* a határon túli lelőhelyek helyes magyar elnevezése miatt és *Decsy Pálnak* a szerkesztésben tanúsított nagy türelméért.

Legtöbbet a hallgatóknak köszönhetek. Az említett kis „társszerzői” csoportnak és a többi kitartóan hűséges hallgatónak, de azoknak is, akik esetleg csak egy-két félévre kóstoltak bele a tantárgyba. Sokat tanultam valamennyiüktől.

Az ELŐSZÓ a megfelelő hely arra, hogy a szerző/szerkesztő előadja a maga mentségét: miért ilyen lett a mű, miért hiányzik belőle ez, és miért van benne amaz.

Hiányosságnak érzem, hogy nem esett szó a *refrakció*, az *extinkció*, a *parallaxis* és a *mágneses elhajlás* szerepéről. Úgy gondolom azonban, hogy a 10 fokos hibahatár, amelyet a könyvben vizsgált problémánál fogadtunk el, ezt a hiányt jótékonyan eltakarja, mert az elhanyagolt hatások ebbe mind beleférnek. Ezen kívül, mivel az ábrák és grafikonok nagyobb része eredetileg külföldi folyóiratokban és konferencia kötetekben jelent meg, az idegen nyelvű feliratok közül sok megmaradt.

A könyv mellett szól a szemlélete: Saját környezetünkben vizsgáldtunk, innen, Európa közepéből tekintettünk ki a kőkörök, a trópusok és más kontinensek világára, és a tengernyi archeoasztronómiai irodalomban megjelent egy kis magyar nyelvű sziget.

Barlai Katalin

Bevezetés

Nekünk „civilizált” embereknek, élünk bármely részén a Földnek, nincs már mindennapos tapasztalatunk arról, hol és mikor mely égitesteket láthatunk, ezek mikor vannak magasan vagy alacsonyan, mikor tűnnek el egy időre a láthatóság tartományából, mikor és miért jönnek újra vissza az égboltra. A saját földrajzi szélességünk látványait se ismerjük jól. A csillagos ég nincs komoly befolyással a modern társadalmak életére. Az ősi közösségekben az égbolt a kultúra és a mitológia forrása volt mindenütt a világon. A prehisztórikus rítusokba az égi történések és jelenségek nagyon is beleszóltak.

A mérnök Alexander Thom (1894–1985), az Oxfordi Egyetem nyugalmazott professzora, nagy feladatot tűzött maga elé. Szisztematikus kutatásba kezdett Britanniában, Írországban és a franciaországi Bretagne-ban. Több száz megalitikus kőalakzat és kőkör méreteit és elrendezését vizsgálta. Mérnöki pontosságú méréseket végzett. Rámutatott, hogy gondosan szerkesztett objektumok ezek. Építőik bizonyos alapvető geometriai ismeretek birtokában voltak, és általában egy közös hosszegységet, az ún. megalitikus yardot alkalmazták mértékegységként. Ismerték a derékszögű pithagoraszi háromszögeket, 3, 4, 5 és 5, 12 és 13 egységnyi oldalakkal, és ezeket felhasználták kör, tojás, sőt ellipszis alakú kőépítményeik kialakításában.

Gerald Hawkins angol származású amerikai csillagász (1928–2003) cikket publikált 1963-ban a tekintélyes Nature folyóiratban, amelyben azt állította, hogy Stonehenge köveibe többféle csillagászati adat van beépítve. Ismert volt, hogy a nyári napfordulói napkelte és egyben a téli napfordulói napnyugta iránya jelenik meg a Stonehenge-et átszelő sétányban. Hawkins azt állította, hogy egyéb irányok is fellelhetők. A Stonehenge építői szerinte a Nap fordulópontjai mellett a Hold szélső helyzeteit is ismerték. Több éves folyamatos megfigyeléssel a napéven alapuló naptár és a holdmozgás ismerete alapján, akár a fogyatkozásokat is előre tudták jelezni. Hawkins 1965-ben „Stonehenge decoded” című könyvében foglalta össze felismeréseit.

Mindezekkel kapcsolatban szenvedélyes vita bontakozott ki. Alexander Thom és Gerald Hawkins állításait a régészek hitetlenül fogadták és nevetség tárgyává is tették. Például az ismert és kiváló régész, Richard Atkinson professzor, ezt mondta Thom eredményeiről: „*Elfogadhatatlan, hogy teljesen barbárok a kontinens távoli észak-nyugati szélén olyan matematikai tudást és alkalmazásokat mutattak volna fel, amely aligha alacsonyabb rendű, mint amelyet a korabeli Egyiptomban vagy a jóval későbbi Mezopotámiában ismertünk meg.*”

Továbbá Atkinson, aki Stonehenge minden kővének személyes ismerője, a *Stonehenge* c. könyv és több tanulmány szerzője – mint az a címből is kitűnik – igen gúnyosan válaszolt Hawkins állításaira is például *Moonshine on Stonehenge* címmel az *Antiquity* folyóiratban (1966). (Már középfokú angol nyelvvizsgán is követelmény, hogy a moonshine és moonlight közt különbséget tudjunk tenni!)

Az ellenérvek a következőkön alapultak: Nem tudták elképzelni, hogy távol a civilizáció bölcsőjének tartott keleti Mediterráneumtól, kialakulhatott egy ilyen fokú kultúra. Pedig Hawkins könyvében Teilhard de Chardinre, az ismert jezsuita antropológusra is hivatkozik, aki arra figyelmeztet, hogy semmi okunk öntelten lebecsülni a történelem előtti korok emberének szellemi képességeit, hiszen ők is homo sapiensek voltak.

Aztán néhány évtized alatt megváltozott a helyzet. Atkinson professzor később így ír: „*Alig meglepő, hogy sok őstörténettel foglalkozó kolléga vagy nem veszi tekintetbe Thom következtetéseit, mert nem érti meg őket, vagy ellenállást tanúsít, mert kényelmesebb így tenni. Én is átmentem ezen a folyamaton. Én azonban arra a következtetésre jutottam, hogy ha elutasítom Thom állításait, mivel nem felelnek meg az őstörténet azon modelljének, amelyen nevelkedtem, még nagyobb valószínűtlenségeket kellene elfogadnom.*” A vita eredménye az lett, hogy átfogó és rendszeres kutatásokra ösztönzött csillagászokat és régészeket a nyugati világban.

Legintenzívebben Északnyugat-Európában kezdték a prehisztorikus és protohisztorikus asztronómiát kutatni. A két Thom (Alexander és Archibald Thom, apa és fiú) mérései és vizsgálatai nyomán széleskörű áttekintés volt nyerhető az 50. szélességi foknál északabbra kialakult megalitikus kultúrákról (kőkörök, menhírek stb.). Ezen a téren többek között Clive Ruggles tevékenysége is figyelemre méltó.

Az amerikai trópusokon, ahol a zenitátmenet és a meredek napi ív vonja magára a figyelmet, legfőképp Anthony Aveninak, a Colgate Egyetem professzorának úttörő kutatásait kell megemlíteni. Az Egyenlítőtől délre az inka csillagászati kultúrát próbálta megfejteni David Dearborn, Thom Zuidema és érdekes módon több lengyelországi kutató is: Stanislaw Iwanisewski, Arnold Lebeuf, Mariusz Ziółkowski.

Tehát nagy előrelépés történt abban az irányban, hogy jobban értsük, mit jelentett a régi korok emberének a csillagos ég mindennapos látványa, mi volt a szerepe az életükben, mennyiben alakította világlátásukat, szertartásaikat. Kezdeti viták során (asztroarcheológia stb.) végül az archeoasztronómia elnevezés vált általánossá. Sok kiváló tudóst említhetnénk még az archeoasztronómia művelői köréből, számuk örvedetesen növekszik. Most csak a kezdetekre utaltunk. Aveni professzor és Clive Ruggles voltak Magyarországon, velük személyes kapcsolataink is vannak.

1981-ben rendezték az első nemzetközi archeoasztronómia konferenciát Oxfordban. Az ún. Oxford konferenciák (az első sikere után megtartották ezt az elnevezést) általában három évenként ismétlődnek. Az idén (2010-ben) már a IX. lesz megrendezve, méghozzá az eddig viszonylag kevésbé intenzíven kutatott déli féltekén, a perui Limában. Hamarosan létrejött a Société Européenne pour l’Astronomie dans la Culture (SEAC). Ennek évenként tartott konferenciái – mindig más európai városban – a legújabb európai kutatások ismertetésének fórumai. 2010-ben már a 17. SEAC konferenciára kerül sor Bajorországban, Gilchingben. (2004-ben a SEAC 12. konferenciáját Kecskeméten rendezték az MTA, a Csillagászati Kutatóintézet, az Eötvös Loránd Fizikai Társulat és a százhalombattai Matrica Múzeum támogatásával.)

2001 óta Leicesteri Egyetemen önálló tanszéke van az archeoasztronómiának, vezető professzor Clive Ruggles. Archeoasztronómiai tárgyú cikkeket a *Journal for History of the Astronomy* folyóiratban lehet publikálni. Ezt M. Hoskin szerkeszti Cambridge-ben. Ebben a lapban 2002 óta az archeoasztronómiának külön rovata van. Az archeoasztronómia nem tudománytörténet, bár néha, bizonyos esetekben nehéz megvonni a határt. Kizárólag archeoasztronómia és etnoasztronómia témakörből publikál az *Archaeoastronomy: The Journal of Astronomy in Culture* c. kiadvány. Ez az Egyesült Államokban jelenik meg Maryland államban 1977 óta. Több változtatáson is átesett az idők folyamán. Ezekon kívül konferenciakötetektől is tájékozódhatunk. A cikkeket előzetesen szűrik és referálják. Állítólag már a bűvös „impact factor” is meghatározható.

Közvetlen tapasztalatok híján a csillagászat a szférikus geometriát hívhatja segítségül. Trigonometriai képletekkel írjuk le azt az égi látványt, amelyet őseink a régi korokban, akarva-akaratlanul minden derült estén és éjszakán kénytelenek voltak látni, és amelyek alapján a kőkorszaki „Einsteinnek” szabályosságokat tudtak észrevenni, és ezeket a

saját eszközeikkel kőkörökkel, földhányásokkal, kultikus épületekkel megjelölték, mintegy leírást készítettek az idő múlásáról, benne a jelenségek ismétlődéséről önmaguknak és az utókornak.

Már az első „Bevezetés a csillagászatba” órán megtudjuk, hogy van ekvatoriális, horizontális, ekliptikai és galaktikus koordináta-rendszer. Ezeket egyszerű, de hosszadalmas képletekkel lehet egymásba átalakítani. Nekünk szükségünk van ilyen eszközökre. A régiek ösztönösen mentek át egyik rendszerből a másikba. Az ókori csillagjósok, sőt csillagászok természetes módon szinte ösztönösen tájékozódtak az ekliptikai rendszerben, a kőkörök építői magától értetődően használták a helyi topocentrikus rendszert. Gömbi geometriai szemléletük volt. A ma általánosan használt ekvatoriális rendszer látásmódja idegen volt a régi ember számára. Viszonylag későn tértek rá használatára. (Pl. Regiomontanus, a XV. század vezető csillagásza a horoszkópkészítésnél nem az ekliptikára, hanem az egyenlítőre vetítette a házak határait és ezzel formabontóan „modern” volt.) Tehát a szférikus csillagászat az eszköz, amellyel mi a régmúlt csillagászati kultúrájához közelíthetünk. Így tudjuk megérteni, esetenként megfejteni a titkaikat. mondhatjuk, hogy az archeoasztronómia bizonyos értelemben alkalmazott szférikus csillagászat.

A régész társadalom a kezdeti gyanakvás után most már egyre inkább elfogadni látszik segítő tudományként a csillagászatot. Sőt, esetenként elfogadja a néprajz, a művészettörténet és a földrajztudomány segítségét is abban a törekvésében, hogy a régi közösségek, társadalmak életéről minél teljesebb képet kaphassunk. Talán azzal lehet magyarázni a kezdeti ellenségeskedést és vitákat, hogy a csillagászat természettudomány, és úgy érezték, illetéktelenül betört a társadalomtudományok területére.

A köztudatban sokkal jobban benne vannak az alacsony (trópusi) szélességek feltűnő jelenségei, a maja, az azték, az inka kultúrákkal kapcsolatos kutatások és eredmények, vagy éppen a nagyobb északi szélességeken a titokzatos kőkörök. Ezekhez képest érdektelennek és unalmasnak, fehér foltnak látjuk a mérsékelt égövet és benne saját közvetlen környezetünket, Közép-Európát és főképp ennek a keleti részét. Az is igaz, hogy közép-európai kutatók eddig félénkebbek voltak, és csak fokozatosan, a legutóbbi évtizedekben merészkedtek e térség archeoasztronómiai vizsgálatába. Biztató eredmények már itt is vannak. E kötetben hangsúlyt próbálunk helyezni a saját „égövünkre”, szűkebb környezetünkre, a Kárpát-medencére és Közép-Európára.

Forrás:

Atkinson, R.C.: 1866, *Antiquity* Vol.40, p.212

Hawkins, G.: 1963, *Nature* Vol.200, p.306

NAP

A Nap a mérsékelt égövben

A tropikus napévnek kitüntetett szerepe van Közép-Európa archeoasztronómiájában. A heliákus felkelés, az égitestek csaknem függőleges felemelkedése a látóhatáron ezen a szélességi övön nem feltűnő, nem meghatározó látvány. Nem tapasztalhatjuk továbbá a Nap és Hold zenit-átmeneteit sem, amelynek pedig a trópusokon nagy szerepe lehet. Négy nevezetes esemény: a napfordulók és a napéjgyenlőségek szabályozzák, és határozzák meg az itteni látnivalókat, kultúrákat.

Ha valaki az északi félgömb mérsékelt égövén figyeli a Nap mozgását, azt látja, hogy március 20. után minden nap egy kissé északabbra kel a látóhatáron, egyre magasabban delel, a napi ív egyre hosszabb és a napnyugta is egyre inkább északra tolódik. Ezt így tapasztaljuk a saját lokális, *horizontális* rendszerünkben. Az *ekvatoriális* rendszerben azt mondjuk, hogy a Nap deklinációja egyre nő. Ahogy közeledik június 21. a Nap egyre magasabban delel, és ezekben a napokban az ún. napforduló táján szinte alig mozdul el a napkelte helye, az azimut szinte változatlan. A deklinációval ugyanez a helyzet (ld. például a Csillagászati évkönyvben). A leghosszabb nap környezetében a napok hosszában nem érzékelünk változást, a Nap állni látszik, latinul: *Sol stetit*. Innen a *solstitium* latin kifejezés és a *solstice* szó a napfordulóra több latin eredetű nyelvben. A magyar *napforduló* kifejezés azt a mozzanatot fejezi ki, amikor a Nap évi útján látszólag visszafordul. Ezután naponta csökken a deklináció egyre nagyobb sebességgel, míg szeptember 23-án eléri az Egyenlítőt és az eddig leírt folyamatnak a „tükörképe” játszódik le a déli félgömbön, a december 31-én bekövetkező napfordulóval. Ilyen módon téli és nyári napfordulóról beszélhetünk. A téli napforduló után a deklináció újra növekszik, és március 20-án a Nap 0° deklinációval lép az Egyenlítőre.

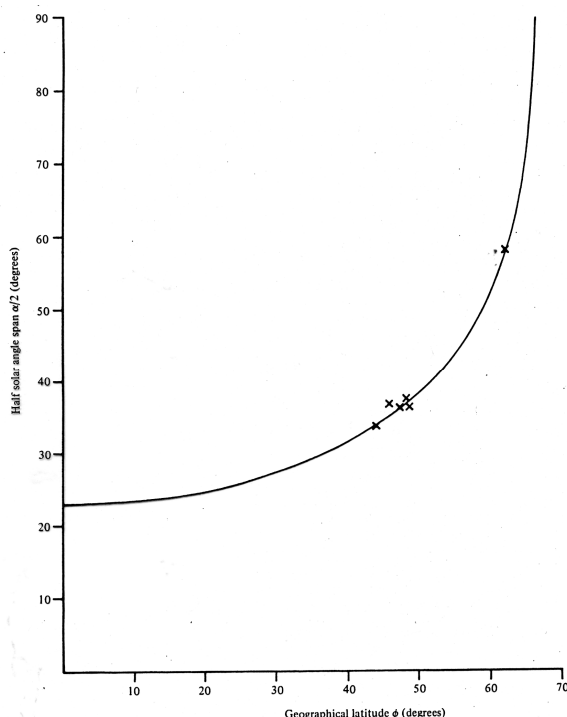
Ha van nyitott látóhatárunk, azt látjuk, hogy a kelő (vagy nyugvó) Nap „ingamozgást” végez a látóhatár mentén. Kissé pongyolán mondhatjuk, hogy az év folyamán karácsonytól Szentivánig mozog oda és vissza a napkelte iránya, bejárva így kétszer egy azimut tartományt. Ezt a szögtartományt nevezzük *szoláris ívnek*. *Nagysága függ a földrajzi szélességtől.*

Ha Földünk tengelye merőlegesen állna a földpálya síkjára, mindez sokkal egyhangúbb lenne: a Nap mindenütt a földön pontosan keleten kelne és nyugaton nyugodna. A napok hossza állandó lenne az egész napév folyamán, és nem lennének évszakok. Egy kis hőmérsékleti ingadozást éreznénk aszerint, hogy hol közelebb, hol távolabb kerülünk a Naphoz a keringésünk során. Szerencsére a tengely a keringési síkhoz 66,5 fokkal hajlik, vagy szokásosabb ennek kiegészítő szögét, az egyenlítő és a pályasík szögét 23,5 fokot megadni. Ezt a szöveget a görög ε (*epsilon*)-nal jelöljük. A tengely hajlása miatt vannak évszakok.

Az következő ábrán a fél szoláris ív, a téli napfordulói és a nyári napfordulói napkelte irányai által bezárt szög fele az ún. *tágasság* (T) van ábrázolva a földrajzi szélesség függvényében. Észak felé haladva a görbe egyre meredekebb, és értelmetlenné válik a Sarkköről északra. Ezt a jelenséget a

$$\arcsin T = \sin \delta / \cos \varphi$$

összefüggés írja le, a képletbe helyettesítve a Nap szélső deklinációját és az adott földrajzi szélességet. A képlet csak akkor értelmes, ha $\sin \delta / \cos \varphi \leq \pi / 2$.



(Az ábrán néhány rézkori temetőt jelöltünk be, az ott mért soláris íveket tüntettük fel, a hibahatáron belül ráillenek a görbére.)

Természetesen ez csak tengerszinten, sík terepen érvényes szigorúan. Általában nem ez a helyzet, de a görbe menete mindenütt megegyezik, hiszen a Nap szélső deklinációja a térítőn egy állandó szám, és ezt egyre kisebb számmal osztjuk, ahogy növekvő északi szélességek felé haladva a nevezőben a \cos egyre csökken.

Ehhez a képlethez úgy jutunk, ha a Pólus Zenit Csillag csúcsokkal meghatározott csillagászati háromszögre felírjuk az oldalakra vonatkozó koszinusz tételt. Mivel kelési és nyugvási vagyis látóhatár menti jelenségeket nézünk, számunkra a Z csúcsnál levő szög, $(180^\circ - A)$, az érde-

kes, amelyben az A azimut szerepel. A koszinusz tételt tehát a PC oldalra írjuk fel behelyettesítve a $\cos(90^\circ - A) = \sin A$ összefüggést:

$$\sin \delta = \sin \varphi \sin m + \cos \varphi \cos m \cos(180^\circ - A).$$

A kelési vagy nyugvási azimutok számításakor a magasság nulla, hiszen a Nap éppen a látóhatáron van. Ezért $\sin \delta = \cos \varphi \cos(180^\circ - A)$, és $\sin \delta / \cos \varphi = \cos(180^\circ - A) = -\cos A$.

Azimut helyett szemléletesebb a *tágasság* fogalmat használni.

A kelettől mért $T = (A - 90^\circ)$, a nyugattól mért $T = (A - 270^\circ)$. Az óramutató járásával ellentétes irányban kelettől ill. nyugattól mérjük a szögeket.

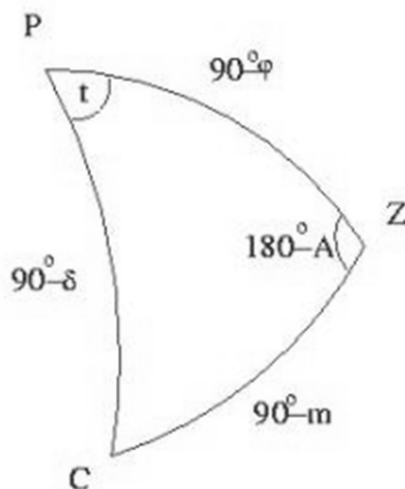
$$\sin \delta / \cos \varphi = -\cos A = -\cos(T + 90^\circ) = \sin T$$

$$T = \arcsin(\sin \delta / \cos \varphi)$$

vagyis azt a szöveget nyerjük így, amellyel a napkelte vagy napnyugta iránya a napéj-egyenlőségi kelettől ill. nyugattól egy adott földrajzi szélességen eltér. QED.

Forrás:

Kövesligethy Radó: 1899, „Mathematikai és csillagászati földrajz”, Kogutovicz és Társa Magyar Földrajzi Intézete, Budapest



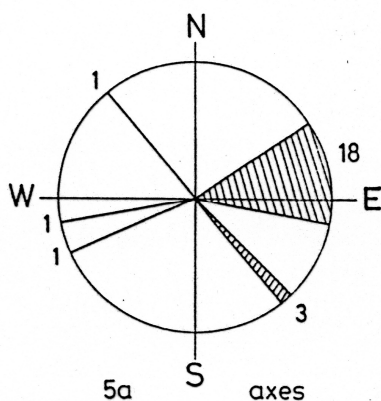
Sírtájolás – temetők

Tájolás

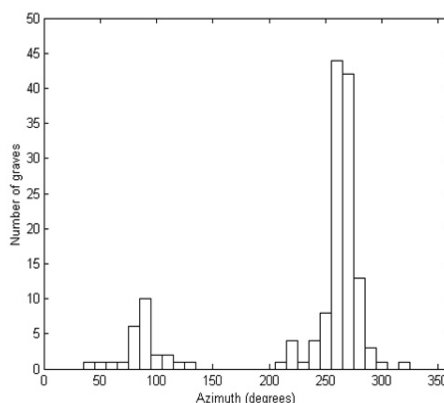
Az éves periodicitást a nap kelési és nyugvási helyein könnyű észrevenni és előre jelezni, mivel minden évben ugyanúgy történik. Így egyszerűen lehet építményeket és sírokat a nap mozgásának megfelelően tájolni.

Közép-Európa bővelkedik neolitikus, rézkori és bronzkori temetőekben. A temető-térképekre tekintve első benyomásunk az, hogy a sírok tetszés szerinti összevisszaságban helyezkednek el. A feltáró régész a publikációban rendszerint megjegyzi, hogy a sírok többnyire ÉK, ÉNy, vagy K felé irányulnak.

Ha a síroknak a térképről szögmérővel kimért irányait egy kördiagramban felrajzoljuk, (a térképeken általában az É van megjelölve) legtöbbször legyező vagy tortaszelet formájú ábrát kapunk (1a).



1a. ábra



1b. ábra

Ha pedig azt vizsgáljuk, hogy egy bizonyos adott szögtartományba hány sír jut, rendszerint egy ilyenfajta eloszlást – hisztogramot kapunk (1b). Ez egy lépcsős függvény, ahol a vízszintes tengelyen, az adatok értelmezési tartományán, általában egyenletes szakaszokat mérünk fel. A függőleges tengely azt mutatja, hogy egy-egy szakaszba (bin) hány esemény jut. Vizsgálatainkban a temetők tájolását leíró hisztogramokban általában 10 fokos szakaszokat alkalmazunk.

Mit tud nekünk a csillagászat egy ilyen alakú görbéről a matematika nyelvén mondani? *Tud-e valami hasznosat és érdekeset mondani a régészet számára?* Ad-e valami plusz információt, ismeretet, amely a régészek feltáró és értelmező munkájához és közös tudásunkhoz hozzájárul.

A temetőt feltáró régész iránytűt használ a sírgödör tengelyének meghatározására. Sajnos az évtizedekkel korábbi ásatásoknál még mellőzték ezt, és ilyen leírásokkal találkozunk, hogy többnyire K felé stb. A sírgödör irányának – megállapodás szerint – azt tekintjük, amerre a koponya mutat. A legyezőszerű elrendezés azt sugallja hogy az irányítás összefüggést mutathat a nap járásával.

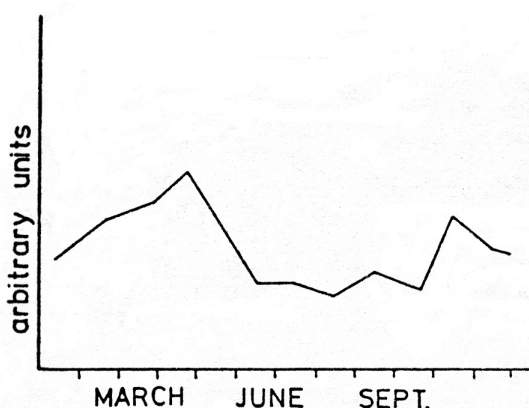
Milyen temetkezési kultuszra következtethetünk ebből? Volt-e egy kitüntetett irány például a napéjegyenlőségi napkelte vagy napnyugta iránya, esetleg egy „szent fa”, vagy valamilyen tereptárgy, amely felé a sírok tengelye irányult, vagy esetleg a mindenkori napkelte vagy napnyugta iránya játszott szerepet a temetkezési rítusban.

Hogy ezt eldönthessük, vegyünk szemügyre egy ilyen eloszlást, vagy mivel csak véges számú adatunk – irányunk – van, az adatokból készíthető *hisztogramot*. *Próbáljuk*

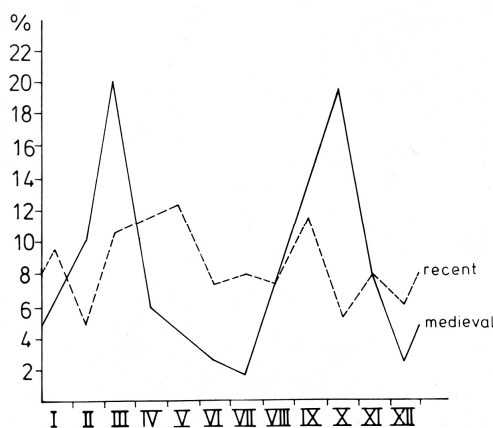
meggondolni, hogy jön ez létre, *milyen tények, tényezők* határozzák meg, hogy egy szögtartományba hány sír jut.

Egyik ilyen tényező a nap járása. A napkelte vagy napnyugta helye az év folyamán nem egyenletesen mozog napfordulótól napfordulóig. Míg a solstitiumban állni látszik a nap, egyre gyorsul, egyre nagyobb szögtartományt tesz meg naponta a napéjegyenlőség felé haladva a látóhatáron.

Másik tényező az ún. halálozási görbe. Hétköznapi tapasztalatunk is mutatja, hogy az emberek nem egyenletesen hálnak meg. Bizonyos időszakokban – tavasszal, ősszel – gyakrabban kapunk halálhíreket szűkebb ismerősi körünkől vagy újságokból, rádióból. Ezt a tapasztalatot precízebben is megfogalmazhatjuk egy diagramban, ez a *mortalitási függvény*.



2a. ábra



2b. ábra

A 2a. ábrán láthatunk egyet a napóleoni háborúk korából. Az 1795 és 1811 közötti adatok egy plébániai anyakönyvből származnak, a 2b. ábrán pedig Bled (Szlovénia) középkori (VII-VIII. századi) temetőjéből rekonstruált mortalitási görbét, párhuzamba állítva 1948-49-es ljubljanaai anyakönyvekből vett adatokkal (Csalog, 1967). Mindkét ábrán világosan kirajzolódik egy tavaszi és egy őszi csúcs.

Ez arra mutat, hogy sem a középkori, sem a mai emberek nem egyenletesen haltak meg az év folyamán, ami más szóval annyit jelent, hogy ha a sírokat pl. a napkelte irányába tájolták, nem minden egyes azimut szög tartományba jut ugyanannyi sír. Látszik a határozott összefüggés az évszakokkal. A tavaszi és őszi, tehát a napéjegyenlőségeket közrefogó időszakban, vagyis szögtartományban rövidebb ideig van a nap, mint egy ugyanakkora azimut tartományban pl. a napfordulók tájékán, mégis nagyobb ott a mortalitás mértéke. Nyilvánvaló tehát, hogy ott gyakoribb volt a halálozás,

Természetesen nem alkalmazhatjuk a modern vagy akár középkori adatokat minden meggondolás nélkül a kőkori vagy rézkori viszonyokra, mégis a hisztogram és a „modern” görbék menete bizonyos egyezést mutat, bár a sírok tájolását leíró hisztogram azt nem mutatja meg, hogy tavasszal vagy ősszel halt-e meg valaki.

Gondolhatjuk tehát, hogy a tavaszi csúcshoz a téli hidegben elgyengült, öreg, beteg emberek tömegesebb halálozása vezetett, esetleg a táplálékhiány is fokozta ezt, és az őszi hideg idő beállta is mintegy „katalizálta” a nagyobb halálozást. Az orvosi ellátás és a gyógyszerek hiánya hozzájárulhat egy ilyen eloszláshoz. Mai agyongyógyszerezett korunkkal már nem lehetne összehasonlítani még a napóleoni háborúk korának görbéjét sem.

Míg az ásatástól eljutunk a temetőterképig, és a szögeket onnan kimérve felrajzoljuk az előbb nyert hisztogramot, többféle véletlenszerű hiba fordul elő, és épül be a diagramba.

Tekintetbe kell tehát vennünk egy *Gauss-eloszlást* is, amelynek szintén szerepe van a hisztogramunk alakulásában. A Gauss- vagy *normális* eloszlás véletlenszerű események

leírására alkalmas. Egyik ilyen véletlen, hogy az őskori sírásó milyen pontosan tudta megcélozni a kelő vagy nyugvó nap irányát, a feltáró régész milyen hibákkal – pontos-sággal – mérte ki ezeket az irányokat, továbbá a térképrajzoló és a térképen irányokat mérő csillagász mennyit tévedett. Mindezek a véletlen hibák egymástól elválaszthatatlanul jelennek meg a Gauss görbe σ -értékében, és a félérték-szélességben és a konkrét temetőről kapott hisztogramon.

Az így nyert hisztogram-függvény mögött voltaképp valószínűségi sűrűségi függvények állnak. E függvények közül pontosan ismerjük a nap pályáját, ismeretlen a mortalitási függvény, bizonyos feltevésekkel a félérték szélesség becsülhető. Ha tetszés szerinti sok adatunk lenne, a hisztogram egyre jobban megközelítené az (analitikus) elméleti sűrűségfüggvényt és megerősítené, hogy az éppen a feltett módon jön létre a nap járásából, a mortalitási eloszlásból és a sírásás pontosságából. Azonban nem gyárthatunk mesterséges mintákat. Ahány sír megmaradt mérhető állapotban, amekkora népesség temetkezett oda, csak annyi adattal rendelkezhetünk.

Analóg a helyzet a csillagászatban is. A csillagászati megfigyelések is egyszerűek, soha többet az égboltot ugyanolyan állapotában nem látjuk. Ami adatokat nyerünk egy éjszakán, annyival kell megelégednünk, nem szaporíthatjuk őket. *Ha ennyi bizonytalanság van, mondhatunk-e valamit az esetleges napkultusz létéről?*

Mint láttuk, a szoláris ív nagysága függ a földrajzi szélességtől. Szemügyre vehetjük a különböző temetőkről készült hisztogramok értelmezési tartományát. „talpát”, mutat-e valami összefüggést a földrajzi szélességgel. A módszer heurisztikus, de eredményre vezethet. A másik lehetőséget, hogy egy adott irányt céloztak volna meg a sírok tengelyével, elvethetjük. Sírásók tapasztalata szerint egy adott irány 10 fokos pontossággal tartható. Túl nagy az irányok szórása ahhoz, hogy egy delta függvény juthasson róla az eszünkbe.

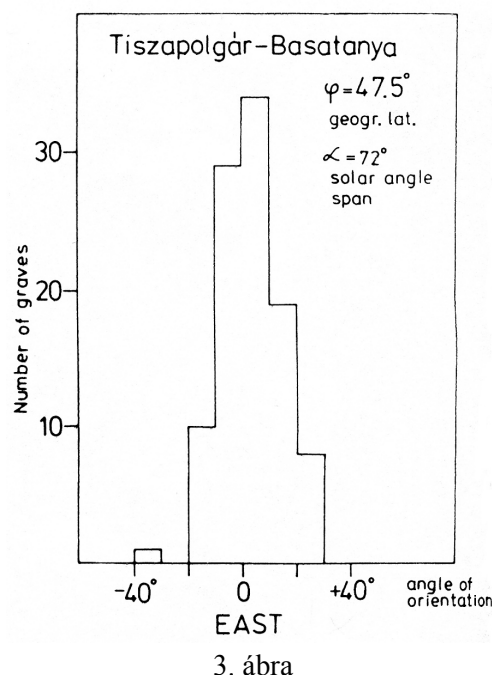
Temetők

„A temetkezési szokások kialakítója a másvilághit. Ennek megváltozása óriási meg-rázkódtatás, a világnép színeváltozása. Ilyen jelenség mögött ellenállások, összeütközések, tragédiák húzódnak meg.” Ezt a véleményt László Gyula régész professzor fogalmazta meg.

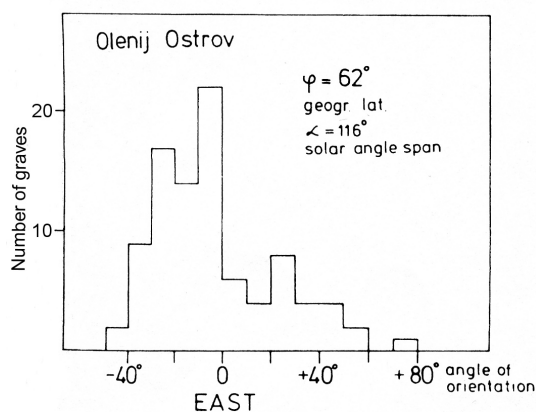
A korai rézkorban (Early Copper Age), mintegy 6000 évvel ezelőtt, alapvető változás következett be a temetkezési szokásokban a Kárpát-medencében és észak-kelet Európában. Nagy, különálló temetők jöttek létre elszigetelve, a lakóhelyektől távol. Ez váltotta fel a korábbi, neolitikus temetkezési kultúrát, amikor a közösség a településen belül vagy közvetlenül mellette temette el a halottait. Bognár-Kutzián Ida jellemzi így a helyzetet Basatanyáról szóló átfogó monográfiájában (Bognár-Kutzián, 1963).

Basatanya egyike a legalaposabban feltárt és legalaposabban feldolgozott rézkori temetőknek. Bognár-Kutzián gondosan mérte (iránytűvel) az irányokat is.

156 sírról nyert értékelhető adatokat. A temető 8-9 nemzedéket fogadott magába mintegy 150 év alatt. A leletek régészeti elemzése alapján három korszak volt elkülöníthető. Az I. korszakhoz 60 sír, a III.-hoz 89 rendelhető, a mintegy 15 évig tartó II. számú átmeneti periódusba összesen



3. ábra



4. ábra

szélességen ($47^{\circ},5$) a szoláris ív mintegy 72 fokra terjed. A 3. ábra azt mutatja, Basatanya szépen beleillik. Ez azonban véletlen is lehet.

Mintegy 15 fokkal északabbra, kb. Szentpétervár földrajzi szélességén az Onyega tó északkeleti szélén van egy sziget, Olenij Osztrov, a Szarvassziget. A szigeten csak temetkeztek, a lakott települések a tó partján vannak. Az eneolitikus temető korban hozzámérhető a basatanyai kultúrához, ezért alkalmasnak látszik, hogy elgondolásunkat kipróbáljuk: beleillenek-e az itt feltárt sírok irányításként a megfelelő szoláris ívbe. A 4. ábrából látható, hogy a próbálkozás sikerrel járt. Az eloszlási hisztogram talpa a hibahatárt meghaladóan szélesebb mint Basatanya grafikonjáié, és a földrajzi szélességnek megfelelő szoláris ívbe éppen beleillik. Ez igazolni látszik azt a feltevésünket, hogy a temetkezési rítusban a mindenkori napkelte ill. napnyugta kapott szerepet. Ugyanis az igen valószínűtlen, hogy a sírásó tévedése a földrajzi szélességgel együtt növekedne.

Két esetből nem lehet törvényt alkotni, de az feltételezhető hogy egyes prehisztorikus társadalmak a sírokat a nap járása szerint irányították.

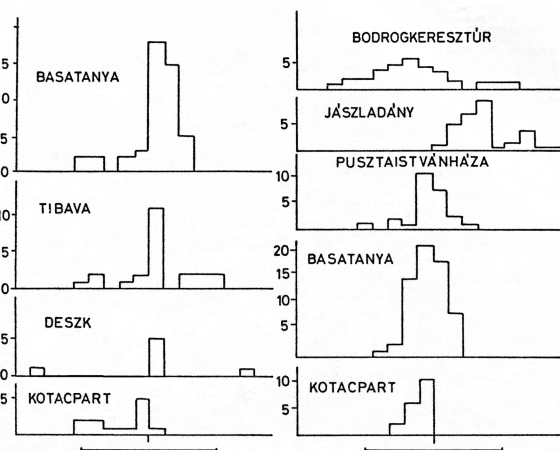
Közvetve megerősíti, valószínűsíti ezt az eredményt további 7 temető tájolásának vizsgálata a Kárpát-medencében. Mindegyik temető rézkori. Az 5. ábra bal oldalán levő hisztogramok korai rézkoriak, a jobboldaliak a középső rézkorból valók.

Ezek valamennyien kicsi – néhányszor tíz sírhely – esetleg csak részben feltárt temetők. A maradványok nem a legjobb állapotban vannak. Az ásatások sem történtek mindig kellő gondossággal, és a temetőterképek is csak közelítően pontosak. Ezek a bizonytalanságok növelik a hibákat, és a hisztogram kiszélesedéséhez vezetnek. Egyes temetőkbe mind a korai mind a késői rézkorban temetkeztek (Basatanya, Kotacpart). Az 5. ábra alján feltüntettük a szoláris ívet, amelyet $47^{\circ},5$ átlagos földrajzi szélességre vonatkozik. Mindenesetre ezek a hisztogramok nem mondanak ellent a szoláris íven belüli temetkezés feltételezésének, „rítusának”. „A Nap a mérsékelt égövben” c. fejezet ábráján egyes temetők szoláris íveit bejelöltük, az illeszkedés elég jó. További temetők vizsgálata is szükséges.

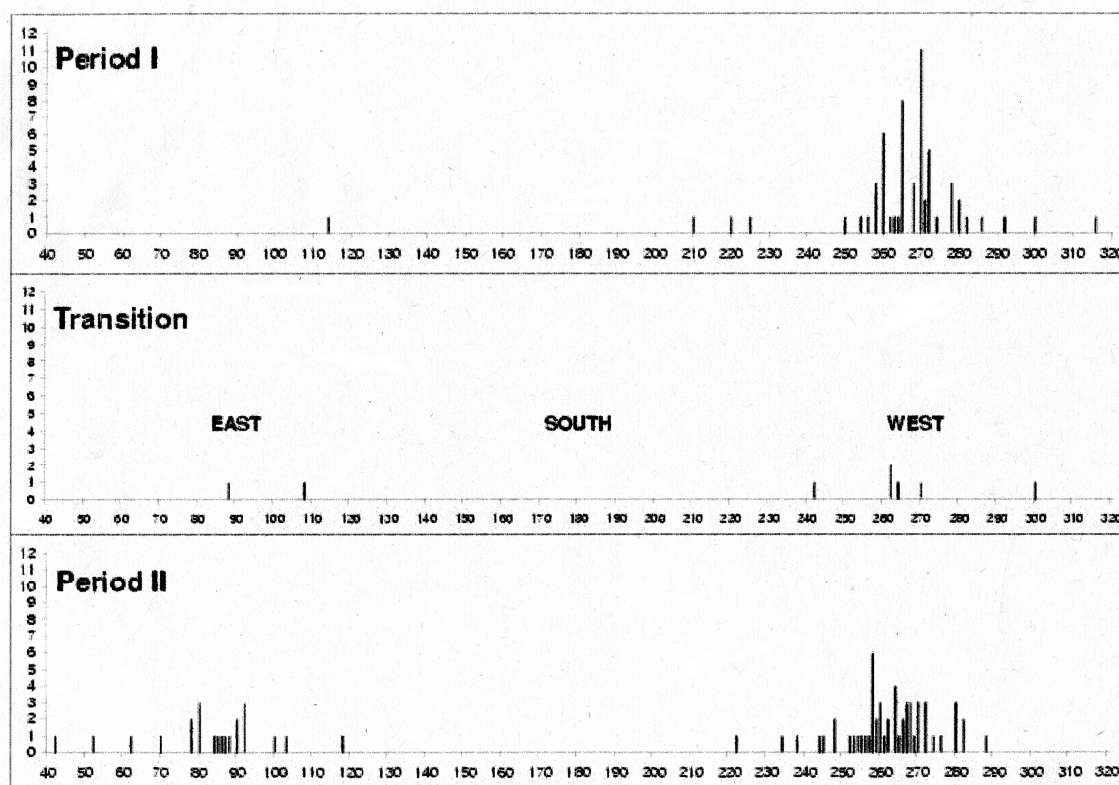
Az 6. ábrán Basatanya temető mindhárom fázisát ábrázoltuk.

csak 7 sír sorolható. Az első és második kor szak korai rézkor (Early Copper Age), a harmadik periódus már középső rézkor (Middle Copper Age).

A 156 értékelhető sír viszonylag ritka nagy szám, megpróbálhatjuk felrajzolni a sírok irányeloszlását. Mivel azt vizsgáljuk, hogy az irányok beillenek-e a szoláris ívbe, most nem teszünk különbséget keleti vagy nyugati tágaság között. Azt nézzük, hány sír illeszkedik nagyjából K-Ny irányú egyenesekre. Hogy feltevésünk igazságát megvizsgáljuk, felrajzolhatjuk Basatanya hisztogramját. Ezen a földrajzi



5. ábra

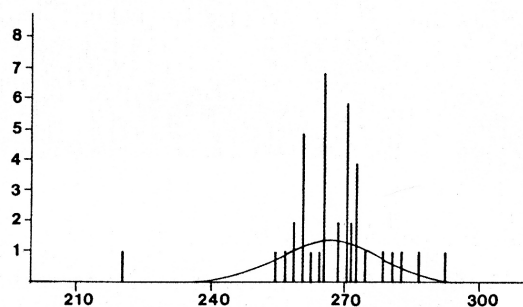


6. ábra

A kiegyenesített látóhatáron mindegyik hisztogram mutatja a tájolások szögét: $\hat{E} = 0^\circ$. A Kárpát medence átlagos földrajzi szélessége $47^\circ,5$, vagyis napkelte és napnyugta mintegy 36 foknyira térhet el a földrajzi K ill. Ny iránytól. Az ábra pontosan mutatja, hogy az I. korszakban azt a szabályt követték, hogy halottaikat koponyával Ny felé fektették. Egy kivétel van csak, egy viszonylag fiatal férfi, aki a K-i iránytól tér el 24 foknyira.

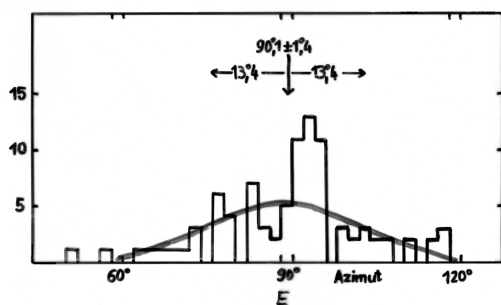
Mi történhetett Basatanyán ez után?

Az átmeneti korszak diagramja szomorú képet mutat. Összesen 7 személy, 2 férfi és 5 idősebb (40-45 éves) nő (egyikük gyerekkel) van itt eltemetve, – kettő keleti, három nyugati irányú – ez a teljes népesség. Csupán az egyik férfinak vannak valamire való leletei.



7. ábra

A II. korszakban egy jelentős létszámú csoport, a népesség 1/4-e K-re tájolt. Ideológiai megrázkódtatás ez vagy újonnan jöttek hozták az új ideológiát „hitet” magukkal? A kétféleképpen tájoló csoport a leleteik jellegében nem különbözik, de sokkal szegényebb társadalmat mutat, mint az I. periódus. Azt mondhatjuk, hogy az I. gazdag vadászó társadalom, a II.-hez tartozó pedig egy szegényebb, békéesebb mezőgazdasági közösség volt.



8. ábra

Az eloszlás Gauss görbével nagyon rosszul közelíthető (7. ábra). Ez esetleg arra utal, hogy a népességnek az a része, amelyik ebbe az igen

keskeny sávba „szögtartományba” temetkezett, a hisztogram közepén Ny-i irányba van eltemetve feltehetőleg kivételes helyzetet élvezett a társadalomban.¹

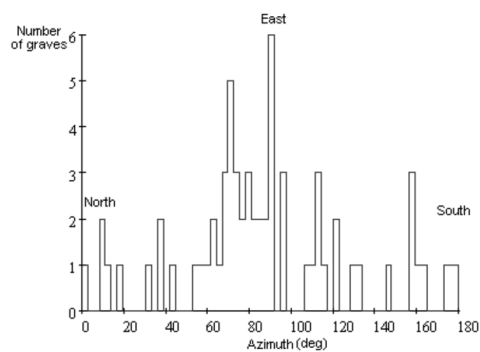
Az így eltemetett egyének – túlnyomórészt férfiak – rendkívül gazdag sírmelléklettel voltak ellátva. (Barlai, 2005). Kerámiák, flint és kvarc eszközök, pengék, szarvasagancs, balta, vad- és házidisznó állkapcsa, vaddisznóagyar, (egy esetben kagyló!) és különféle vad- és háziállatok csontjai és kerámia edények.

Az arra alkalmas csontvázakon tipológiai vizsgálatot is végeztek (Bognár-Kutzián, 1963). Protoeuropid és különböző mediterrán típusok adódtak. E szerint Basatanyán protoeuropid és mediterrán népesség keverékéről van szó, a mediterránok szegényebbek. Egyes vélemények szerint ez az osztályozás már elavult és rasszizmushoz vezet.

A modern DNS vizsgálatok igen költségesek, pedig érdemes volna ezeket az elemzéseket modern módszerekkel is megismételni.

Nagyiklód (Iclod románul és Grossikladen németül) egy község Románia északi részén, Erdélyben, Kolozsvártól 37 km-re található, ahol Roska Márton régész végzett ásatásokat 1903-ban. Az Iclod-csoport (Kr. e. 4600-4200), Zoia Maxim régész szerint, valószínűleg valamilyen szerepet játszhat az erdélyi Tiszapolgár-kultúra kialakulásában (1999). Nagyiklód az egyedüli erődítménnyel ellátott neolitikumi település Romániában, amelynek két tanulmányozott temetője van. A sírok téglalap alakúak. A holtat a hátára fektették, tekintete jobbra vagy balra néz, karjait általában a test mellé, lábait kinyújtott állapotban helyezték el a gödörben. A holtest mellé agyagedényeket, állati csontokat, ékszereket helyeztek el (főleg a temető utolsó fázisában), ami a történészek szerint alátámasztja azt a tényt, hogy ezek az emberek hittek a túlvilágban. Megdolgozott obszidián használati eszközöket is találtak Nagyiklódon.

Csillagászati tájolás szempontjából feltehető, hogy a holtestet napkeltekor temették el, hiszen a csontvázak többségének iránya kelet-nyugati. Ha a tájolást összevetjük a szoláris ívvel, elárulja, hogy az adott kor emberei, milyen kultuszt követtek.



9. ábra

A nagyiklói temető szoláris pontjai északról mérve számítások alapján Kr. e. 4200-ra a következők: nyári 53° K és 307° Ny, téli 127° K és 233° Ny.

Számítások alapján kimutattuk, hogy 72%-a a tájolt síroknak a szoláris íven belül helyezkedik el (9. ábra). Azok a sírok amelyek irányai a szoláris íven kívül esnek a nagyiklói neolitikumi kultúra utolsó fázisához tartoznak, amikor a keletelést az észak-déli tájolás váltotta fel (más vallási kultusz, más rítus vagy más törzs).

Nagyiklód, a tiszapolgár-bodrogkeresztúri, gomolovai és mokrini (Szerbia), valamint cernicai (Románia) neolitikumi temetkezési helyekhez hasonlóan alátámasztja azt a feltételezést, miszerint neolitikumi őseink a Nap szerint temetkeztek. (A nagyiklói adatok Csillik Iharka közlése.)

Külön megfontolást és vizsgálatot érdemelne azok a sírok, amelyek a szoláris íven kívül helyezkednek el (pl. e fejezet 1a. ábráján, amely Villánykövesd lengyeli kultúrához tartozó temetőjének eloszlását mutatja). A szoláris íven kívül délkelet felé két női sír van. Egyikük feltehetőleg szülés következtében (közben?) halt meg, mert medencéjében benne van a csecsemő csontváza. Kiközösítette őt ezért a társadalom, valami büntetés ez? Fantáziálni nem érdemes, nem tárgyyszerű, nem „tudományos”. Az eddigi futólagos elem-

¹ Hasonló eloszlást mutatnak a németországi Aiterhofen temető sírjai (8. ábra). A középső csúcs egy társadalmi elit létét, az őskori társadalom tagozódását jelentheti (Schlosser et al. 1979).

zések mind azt mutatták, hogy a szoláris íven jóval kívül fekvő csontvázak hajdani gazdái a társadalom szempontjából kevésbé voltak fontosak. Öregek voltak vagy nagyon fiatalok; öreg nők kevés sirmellékkel vagy éppen kivételek. Pl. Magyarhomoróg temetőjében a szoláris íven jóval kívül elhelyezkedő középkorú nő sírjában van az egyetlen aranytárgy!

Ha nagyobb számban voltak ilyen eltérések, antropológiai vizsgálatok kiderítették rendszerint, hogy másfajta, más kultúrájú, távolabbról bevándorolt népességről van szó.

Ugyancsak László Gyula professzor mondása, hogy „*A múlt nem azonos azzal, ami megmaradt belőle.*” Ezen a területen régész – csillagász együttműködés érdekes eredményeket hozhat.

Sírtájolás honfoglalás-kori temetőkben

A honfoglalás-kori (X.-XI. századi) sírok tájolásának vizsgálatába László Gyula professzor tanácsára Csalog Zsolt 1967-ben kezdett bele. Feltételezte, hogy a mindenkori aktuális napkelte iránya volt a sír tengelyének meghatározója. Erre az a tapasztalat vezette, hogy a XX. században is napkeltekor kezdtek falusi sírásók ásni a sírgödröket. Elgondolását Abád község plébániai anyakönyvéből 1795-1811 közti halálozási adatokból szerkesztett mortalitási görbével is támogatta (lásd a 2a. ábrát). Szögértékek helyett hónapokhoz rendelte az irányokat, és így két csoportra bontható adatokhoz jutott: téli hónapokban és nyári hónapokban használt temetőkhez. Ez nomád életmódot folytató, nyári és téli táborhelyeket fenntartó közösségeket jelentett volna. Állítása régész és történész körökben értetlenséget és visszatetszést keltett.

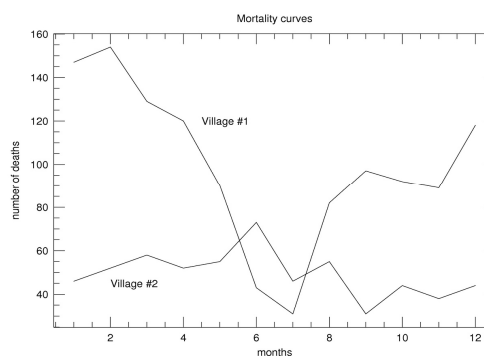
Eljárása bizonyos szempontból támadható is volt. Jogos kifogások a következők voltak: A temetők kiválogatása sporadikus volt. A 20. században tapasztalt sírásásói szokásokat vetítette vissza 1000 évvel korábbi időre. Éri István ismert régészünk Szöd község 17. sz.-i plébániai anyakönyvéből szerkesztett mortalitási görbét (10. ábra), amely cáfolni látszott a Csalog-féle mortalitási görbét. A mortalitási görbében a rendkívüli körülmények valóban nagy torzítást okozhatnak (Zsoldos et al. 2005). Járványok, háborúk, rablóhadjáratok lényegesen módosíthatják a görbe alakját. (Ilyen hatásokra utalhat pl. Szarvassziget hisztogramja is (4. ábra).

A 10. ábrán az Éri-féle és a Zsoldos által Komádi község 17. sz.-i anyakönyvéből szerkesztett görbék, az eltérő körülmények hatására teljesen eltérő alakúak, és a Csalog-félével ellentétesen haladnak. A mortalitási görbét tehát valóban fenntartással kezelhetjük.

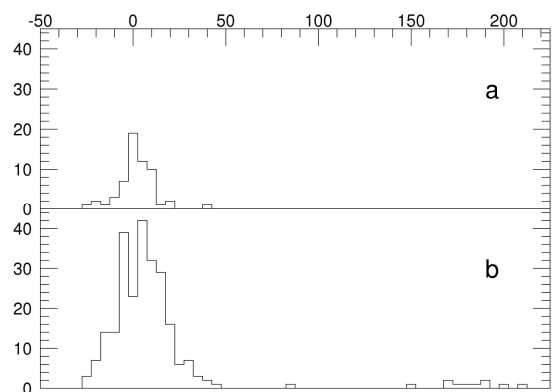
Honfoglalás-korabeli temetkezéseket a Tisza felső folyása mentén is találunk. Dr. Bálint Csanád az MTA Régészeti Intézetének igazgatója segítségével jutottunk publikációkhoz, temetőterképekhez.

Összesen 7 temető irányítását elemeztük. Ezek: *Sóshartyán-Hosszútető*, *Karos II-III*, *Aldebrő-Mocsáros*, *Sárrétudvari-Hízóföld*, *Tiszafüred-Nagykenderföldek*, és végül *Ibrány-Esbóhalom* (Zsoldos & Szeidl, 2002). Valamennyien beleillenek a szoláris ívbe, a tájolás általában Ny-K irányú (bár egyes temetőkben olyan kevés sír van, hogy nagy bizonyító erőt nem jelentenek).

Mégis, ezek az eloszlások igen megdöbbentőek, ha meggondoljuk, hogy a neolitikum és a rézkor óta évezredek (több mint 4 évezred) teltek el, és már itt már egészen más eredetű és kultúrájú népekről van szó. Ezért valami nagyon ősi dolog, érzés vagy ösztön lehet bennünk ez a Naphoz való ragaszkodás!



10. ábra



11. ábra

Karos II-ről és Ibrány-Esbóhalomról érdemes néhány megjegyzést tenni. Karos II 59 sírja teljesen kitölti a szoláris ívet. Ez „hercegi” temetkezés, tehát feltehetően minden rituális előírást pontosan betartottak. Ez közvetett érv az aktuális napnyugta szerinti temetkezés mellett (11/a. ábra).

Ibrány-Esbóhalom hisztogramja szintén kitölti a szoláris ívet, de „kétpúpú” (11/b. ábra) – ezt nehéz magyarázni. A temető egy 3,5 m-es dombon van. A domboldalon mindenütt szétszórva vannak a sírok. Ezek régé-

szeti szempontból három csoportra oszthatók. Koruk szerint különíthetők el és a domb más-más helyén csoportosulnak. A három csoport közül csak kettőben van értékelhető számú sír. Ezeket külön-külön ábrázolva nincs a hisztogramokban kettősség. Mivel a két csoport a domb két különböző oldalán van, a kettős maximum abból adódik, hogy a domboldal megemeli a látóhatárt, de különböző mértékben mindkét oldalon, és így a napkorong különbözőképp késleltetve jelenik meg a két csoportnak. Ez érdekes közvetett bizonyíték a mindenkor napkelte/napnyugta szerinti tájolásra (Zsoldos et al. 2005).

A nap szerint irányított, sírmellékletekkel ellátott temetkezés szokása lassan teljesen visszaszorult. Szent László király nagyon határozottan fellépett a régi szokások ellen. Ide vonatkozó törvénycikkelye kimondja: „*Kik pogány szokás szerint kutak, fák, források, vagy oltárok mellett áldoznak, vagy áldozatot mutatnának be ezen vétségért egy ökörrel bűnhődjenek.*” (S. Ladislaus Decretorum Lib. I. 22.). Továbbá: „*megkeresztelt embert eltemetni csak megszentelt földbe lehet.*” Ez általában a templomok körüli elkerített terület, templomkert. Az itt eltemetett személyek melléklet nélkülsége nem szegénységet jelent, hanem egyházi előírást.

Ez a fejezet nem törekszik, nem is törekedhetett minden eddig vizsgált és elemzett temető részletes leírására. Nem volt szó a nem kelet-nyugat irányt követő temetőkről. Pl. Vince és Jovanović (2002) a Bánát-beli Mokrin és Gomolova temetőit analizálták. Itt É-D tájolás volt a rítus. Az elhunyt férfiak északra, a nők délre tájolt sírokban pihentek. Csaknem másfél ezer sírról készített eloszlási statisztikát W. Schlosser (1979) német és cseh területekről. E szerint az É-D tájolás is igen elterjedt, bár a K-Ny-i irányítás van többségben.

A fejezet rövid összefoglalás a Közép-Európában főképp a Kárpát medencében folyó kutatás irányairól, problémáiról és a lehetőségeiről.

Forrás:

- Barlai K.: 1980, „On the Orientation of Graves in Prehistoric Cemeteries”, *Archaeoastronomy* Vol.III, No.4, pp.29-32
- Barlai K. et al.: 1992, „Rays of Prehistoric Sun”, in: ‘Readings in Archaeoastronomy’, ed.: Iwaniszewski, S., Warsaw, pp.11-19
- Barlai K.: 2005, „Microhistory at Basatanya I Copper Age Cemetery”, in: ‘Cosmic Catastrophies’, Proc. 10th SEAC Conf., 2002, Tartu, eds.: Koiva, M., Pustynnik, I., Vesik, L., pp.5-8
- Bognár-Kutzián I.: 1963, „The Copper Age Cemetery of Tiszapolgár Basatanya”, Hungarian Academy of Sciences, Budapest
- Csalog Zs.: 1967, „A IX-XI századi magyarság gazdálkodásának és életformájának kérdéseiről”, *Agrártörténeti Szemle* No.11, pp.228-240

- Schlosser, W. et al.: 1979, „Astronomische Ausrichtungen im Neolithikum, I. II.”, Universität Ruhr, Bochum
- Vince A., Jovanović, B.: 2002, "Orientation of Graves and Skeletons in the Early Bronze Age Necropolis of Mokrin", in: "Unwritten Messages" from the Carpathian Basin', eds.: Barlai K., Bognár-Kutzián I., Konkoly Obs. Monographs No.4, pp.31-44
- Zsoldos E., Szeidl B.: 2002, "The Orientation of Graves from the Period of the Hungarian Land Conquest", in: "Unwritten Messages" from the Carpathian Basin', eds.: Barlai K., Bognár-Kutzián I., Konkoly Obs. Monographs, No.4, pp.45-50
- Zsoldos E. et al.: 2005, „Problems of Grave Orientation in 10th – 11th century Cemeteries in Hungary”, in: ‘Cosmic Catastrophies’, Proc. 10th SEAC Conf., 2002, Tartu, eds.: Koiva, M., Pustylnik, I., Vesik, L., pp.191-194

A középkori templomok tájolása

A tájolás szabályai

A keresztény templomok kelet-nyugat irányú tájolása az ősi Napkultuszok idejére vezethető vissza. A templomok ilyen irányú építése azt eredményezte, hogy a szertartás alatt a pap és a hívek keletre tekintettek. (A szentély nyugati irányítottsága is előfordul bizonyos esetekben: ezek többségében temetkezési kápolnák, vagy temetőekben található templomok. A nyugati tájolásnak is szimbolikus szerepe van.)

A szentély ablakát sok helyen úgy helyezték el, hogy a felkelő nap első sugara a templom címének „titulusának” vagy védőszentjének nevét világítsa meg a „névadó ünnepén”.

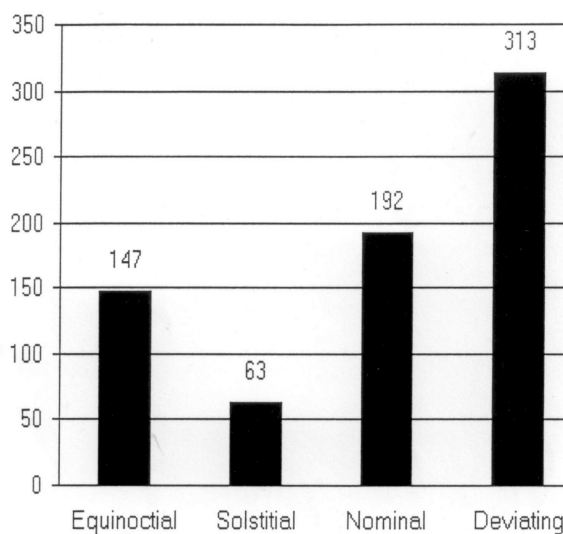
Helyszín	Templomok száma
Magyarország	240
Nyugat-Olaszország	233
Ausztria	89
Szlovákia	75
Erdély	49
Egyéb	29

A századok folyamán az egyházatyák hangsúlyozták a templomok megfelelő tájolását: a templom főhajójának tengelye a tavaszi napégyenlőség irányába mutasson. Erre azért is volt szükség, mert a korabeli építők már rendszeresen figyelmen kívül hagyták ezt a szabályt. A templomok többsége tényleg keleti irányítottságú volt, de az építők keleti iránya nem mindig esett

egybe a tavaszi napégyenlőség keleti irányával. A templomok egy része a napégyenlőségi irányba, más része a napfordulás irányba van tájolva, de ezeken kívül még számos olyan van, melyek irányítottsága valahova a kettő közé esik, a szoláris íven belülré. (A szoláris ív a nyári és őszi napfordulók alkalmával meghatározott keleti irányok közé eső szakasz.) Sőt olyan templomok is vannak, melyek tájolása semmilyen kapcsolatot nem mutat a napkelte irányával.

Guzsik Tamás (1978) 715 középkori és főként kelet-európai templom tájolását vizsgálta. Az országok szerinti eloszlás a táblázatban látható.

Ezek közül 147 tájolása a napégyenlőségi irányba, 63-é pedig a nap-



1. ábra

fordulós irányba esett. További 165 esetén a tájolás a templom védőszentjének napjához tartozó napkelte irányába esett. 10 templomot a húsvéti napkelte irányába tájoltak (ezek főleg a ciszterci rendhez tartoztak), másokat az alapító névnapjának megfelelően (ezek a ferences rendhez tartoztak) (1. ábra).

Erdei és Kovács (1964) 25 magyarországi román kori templom vizsgálata alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a tájolás szögének eloszlása majdnem véletlenszerű. Valószínűleg az irányt az építkezés kezdetkori napkelte iránya szerint jelölték ki. A templomok építése általában tavasszal kezdődött, és a mért irányok az áprilisi és májusi hónapoknak felelnek meg. (Persze nem lehet kizárni egyértelműen a júliusi és augusztusi dátumokat sem, de logikus azt feltételezni, hogy az építkezések tavasszal kezdődtek, mert akkor számíthattak legtovább kedvező időjárásra.)

Összetettebb jelentést hordozott, ha a tájolás nem csak egy egyenes mentén, hanem térben történt. Ekkor a templom falán elhelyezett ablakon vagy nyíláson keresztül a napsugár az év egy meghatározott napján egy szakrális helyet világított meg (2. ábra), vagy az év folyamán a templom padlózatán a napsugár által érintett területek bírtak különösebb jelentőséggel. Az utóbbira példa a *Linea Meridionalis*, a meridiánvonal, vagy délvonal. Ez voltaképp egy sajátos napóra, naptárvonal a templomon belül. A kelet-nyugati irányítású hajó hosszában fut. Egy megfelelő magasságban elhelyezkedő déli ablak lehetővé teszi, hogy a nap évi útját követni lehessen. A vonal közepén



2. ábra: Kis román kori templom a franciaországi Vergonsban (Provence). A nyugati falon látható kerek lyukon át (felső kép), a késő délutáni nap fénye az oltár előtti területre esik (alsó kép).
(Tompa M. Mária felvételei)



3. ábra: A bolognai San Petronio templomban található meridiánvonal. Pontos helyzetét Cassini mérte ki.
(Dr. Kálmán Béla felvételei)

rész vagy bronz szalag húzódik rendszerint márványba ágyazva. A delelő nap sugarai fényfoltot képeznek a nyári napfordulókor a meridiánvonal egyik végén, a téli napforduló fényfoltja jelöli ki a vonal másik végét. E két szélső pont közt a delelő nap fénye mintegy mozgó naptárként mutatja hol tart a napév. A helyi délben a fény éppen a fémvonalon van (3. ábra). Ilyen meridiánvonal található Magyarországon az Egri Líceum épületében.

A kánai kolostortemplom irányának meghatározása

1. Napkelte a horizonton

A középkori Kána (Káva) falu Budapest szélén, a mai XI. kerület (Újbuda) határán volt. A dombon álló kis templom és kolostor legkésőbb a XII. század második felében épült, egyes adatok szerint a templom XI. századi is lehet. Mára mind a templom, mind a kolostor megsemmisült, csak a falak alapjai maradtak meg. A feltáró ásások H. Gyürky



4. ábra: A kánai templom maradványai (Tatai Balázs felvétele)

Katalin régész vezetésével 1981-ben kezdődtek. Tudtával mi is belefogtunk a kis templom tájolásának vizsgálatába. Első tájékozódáskor egy nyári hajnalon világossá vált, hogy a templom iránya a napéjegyenlőségi napkelte táján keresendő.

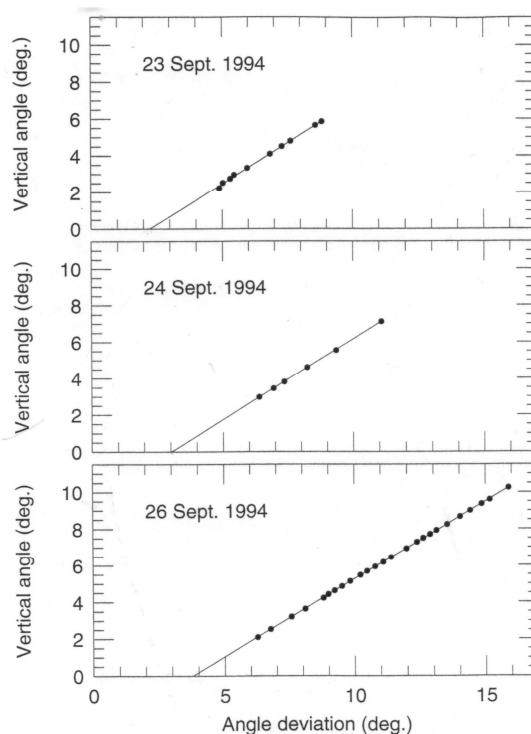
A templom tájolásának meghatározására középkorban használatos módszert választottunk. Az építendő templom tengelyét akkoriban úgy jelölték ki, hogy két cöveket szúrtak le hajnalban úgy, hogy a felkelő nap korongjával egy egyeneset alkossanak. Ez az irány határozta meg a főhajó tengelyét. A mi estünkben ezt a cövek-módszert megfordítva alkalmaztuk. A botokat a romtemplom bejáratánál és a templomhajó közepén rögzítettük. Mikor a kelő nap a botokkal egy egyenesbe jut, ehhez a napkeltéhez tartozó keleti iránnyal meghatároztuk a hajdani templom tengelyének az irányát.

Néhány további próbálkozás után az is látszott, hogy a Budapest feletti jelentős légszennyezés következtében a kelő napot nem lehet a látóhatáron megfigyelni.

Ezért egy olyan közvetett módszert találtunk ki, hogy mihelyt a kelő nap átjutott a szennyezett légrétegen és láthatóvá vált, egy megfelelő – teodolit jellegű – műszerrel mértük a pozíciót néhány percenként. E pontokat egyenes vonallal kötöttük össze, kis pályáiban ez elfogadható közelítés volt még. Az egyenest visszafelé meghosszabbítva a metszéspont jelöli ki a kelő nap helyét a látóhatáron. Az eredmények az 5. ábrán láthatók.

Az 1994 szeptember 23-i méréssort a napéjegyenlőség beállta után ½ órával nyertük. A mérés 21 percig tartott (őszai napéjegyenlőség: 07h 19m, közép-európai időben). Így ez a metszéspont jó közelítéssel a földrajzi K-nek tekinthető. A templom tengelyének északi eltérése ezek alapján $2^{\circ},3 \pm 1^{\circ}$ volt, ahogy ez az ábrából leolvasható. A következő napok megfigyelései jól mutatják, hogyan mozdul a napkelte pontja egyre délebbre.

A 18 m hosszúságú templom (apszis – Ny-i fal távolsága) apszisa egy kb. 9 m sugarú kör. Ennek a területén $2^{\circ} 30'$ -nek felel meg. Tekintetbe véve, hogy hasonló nagyságú köveket használtak az építéshez, a kis templom tájolása a hibahatáron belül ekvinokciálisnak tekinthető.



5. ábra

2. A Sarkcsillag felhasználásával

Ez egy csillagászati módszer. A Sarkcsillag nagyon alkalmas épületek tájolásának meghatározására. Használata mellett szól, hogy mozgása lassú a nap folyamán, és a mérések viszonylag érzéketlenek az időmérés pontatlanságaira. De különleges helyzete miatt poláris távolsága jelentősen változik minden évben, így helytelen lenne egy régi katalógus adatait használni a vizsgálat során, vagy figyelmen kívül hagyni a precesszióját a kiértékelés során.

Itt is használható ugyanaz a cövek-módszer, mint a napkelte esetén. A teodolit itt a bejáratnál elhelyezett bot fölött van elhelyezve. Napnyugta után a két boton átmenő egyenes és a Sarkcsillag iránya által bezárt szög is meghatározható. A két irány különbsége lesz számunkra az érdekes. A szögeket nem érdemes egy szögpercnél pontosabban meghatározni (még ha a műszerek ezt lehetővé tennék is), mert valószínűleg a középkori építőknek sem állhatott módjukban a tájolást 1 foknál pontosabban elvégezni. Az egymást követő leolvasások között körülbelül 5-10 perc telik el.

A numerikus kiértékelés során figyelembe kell venni, hogy a Sarkcsillag nem pontosan az égbolt közepén helyezkedik el, ezért relatív mozgása is van. Ennek figyelembevételére, amikor a Sarkcsillag áthalad a teodolit szálkeresztjén, időmérést végzünk (másodperces pontossággal).

A regressziós formulát az *Astronomical Almanac*-ból nézhetjük ki. Az óraszöggel (HA) és a Sarkcsillag poláris távolságával (p) számolunk. A mérés idejére pontosan interpolálunk. A p érték nagyon lassan változik a precesszió miatt, de egy éjszakára konstansnak vehető. A Föld forgása az óraszög értékében 4 percenként 1 fokos változást okoz, és ez nem elhanyagolható.

A Sarkcsillag azimuth (A) értéke a következőképpen határozható meg az Évkönyv szerint:

$$A = -\frac{S}{\cos a}, \text{ ahol } S = p \sin HA,$$

és a a Sarkcsillag magassága a horizonthoz viszonyítva. Az a direkt módon is mérhető, vagy meghatározható a következő összefüggés alapján:

$$a = \Phi + 0.0087 \cdot S^2 \tan \Phi^2,$$

ahol Φ a földrajzi szélesség.

A kiszámított szögekülönbség értékelésénél figyelembe kell venni, hogy a templom mikor épült, mert az évszázadok alatt a Sarkcsillag pozíciójában a precesszió néhány fokos eltérést eredményez. Az iránymeghatározás a valós pólushoz képest történik (minden más objektum az égbolton köröket ír le). A fizikusok meghatározták a Föld tengelyének rotációját a földkéreghez képest: $0'',25 / 70$ év. Ez alapján meg lehet mondani, ez mennyire számottevő.

A mérés eredményeképp a Sarkcsillag azimuthjára $87^\circ 57'$ adódott észak felől mérve. Így tehát a kis templom tengelye mintegy 2 fokkal tér el a földrajzi napkelte irányától. Tekintetbe véve az 1 fokos hibahatárt a két mérés eredménye konzisztensnek mondható.

3. Az iránymeghatározás problémái

A légszennyezésről már korábban szóltunk. Ez nagyvárosok közelében számottevő. A felhős időjárás 1-2 fokos hibát eredményezhet a jelzőrudak felállításában.

Az is kérdéses, hogy az építők a napkorongnak a felső, vagy az alsó szélét vették figyelembe. Ez is 0,5 fokos hibát eredményezhet!

Valamint az építés során a felhasznált építőanyag: kövek mérete sem tette lehetővé a teljes pontosságot. Például 30 centiméteres kövek esetén ez akár 1 fokos hibát is eredményezhetett a szentély félkörívének kialakításakor.

2007-es látogatásunk alkalmával a romok körvonalai már teljesen eltűntek a derékig érő bozótban. Állítólag a régészek tervei szerint van ez így. Azt remélik, így elejét lehet venni a kolostor kövei további széthordásának. Reméljük, egy jobb gazdasági helyzetben folytatódhat a feltárás, hiszen kevés Árpád-kori templomunk maradt meg.

Forrás:

- Barlai K., Nagy S.: 2002, „Kána: a medieval monastery revisited”, in: ‘Astronomy of Ancient Societies’, eds.: Potyomkina & Obridko, Moscow, Nauka, pp.189-196
Erdei F., Kovács B.: 1964, „A románkori templomok keletelésének kérdése”, Az Egri Múzeum Évkönyve, No.2, 212-230. old.
Guzsik T.: 1978, „Sol aequinoctialis – Zur Frage der aequinoctialen Ostung im Mittelalter”, *Periodica Polytechnica* Nr.22, pp.192-213

Ribárik Orsolya – Barlai Katalin

Körök geometriája

Körültekintőnek kell lennünk azt illetően, hogy hogyan közelítünk a neolitikus és bronzkori matematika tárgyához. Nem áll rendelkezésünkre semmi írásos feljegyzés arra vonatkozólag, hogy miként készültek, vagy mi célból emelték e monumentális építményeket.

Mi ezekre az építményekre a modern kor emberének szemén keresztül tekintünk, saját korunk időről, vallásról, kozmológiáról vallott nézeteink nyomát keressük.

Nem könnyű dolog elhatárolódnunk a modern kori gondolkodástól.

Vizsgálatunk feltételezni, hogy a neolitikus vagy bronzkori emberek birtokában lettek volna mai matematikai ismereteinknek.

Habár a spirál, félkör és egyéb alakzat megjelenése a körök alakjának esetében jelzi érdeklődésüket a „geometria” iránt.

Az első tudós, aki kimutatta a megalitok geometriájának bonyolultságát, Alexander Thom professzor volt. Felfedezésével viszont az volt a probléma, hogy napjaink tudományos nyelvén fogalmazta meg, és sokan ekkor azt hitték, hogy a múlt emberei is birtokában voltak mai matematikai ismereteinknek. Ennek ellenére a bonyolultnak látszó konstrukciók némi leleménnyel, matematikai ismeretek nélkül is elkészíthetők.

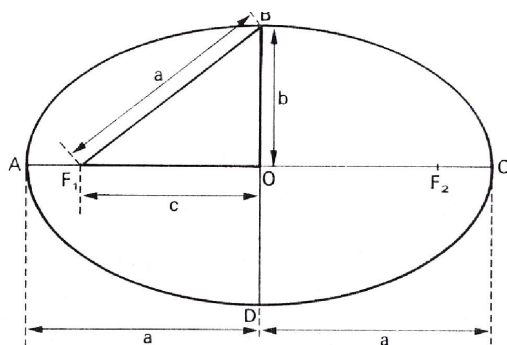
A körök számtalan eltérő alakja ellenére a leggyakoribb alakzat mégis a pontos kör. Hosszú fejlődése során **Stonehenge** megtartotta a kör alakot. A kör alak Stonehenge történetében a töltéssel kezdődött.

Az Aubrey-gödrök egy olyan kör kerületén helyezkednek el, melynek sugara 43,2 m. Ugyancsak ezt az alakzatot ismételték meg Stonehenge építésének harmadik szakaszában is 1800 évvel később, mikor a szürke homokkövekből álló kört, úgynevezett sarsen-kört felépítették.

Az Aubrey-gödrök közepe elhelyezkedésének hibája a körívhez képest mindössze 0,17 m. A sarsen-kör hibáját sokkal nehezebb lenne megadni, mivel mindössze 3 kő áll az eredeti helyén.



Stonehenge valószínűsíthető eredeti látványa – a helyszínen kiállítva. (Decsy Pál felvétele)



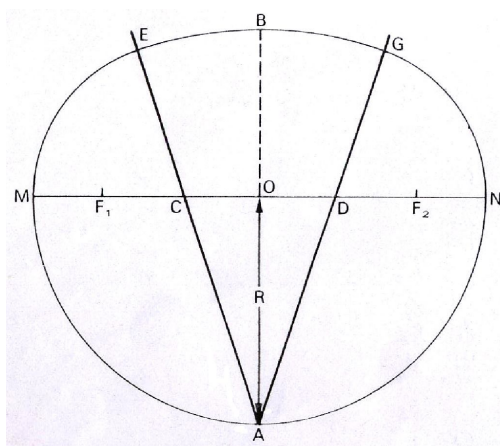
Az ellipszis geometriája

megszerkesztésének: egy földbe leszúrt karóra egy kötelet csomózni, majd kifeszítve a kötelet, a másik végéhez egy kihegyezett karót erősítve megrajzolható az alakzat, körbesétálva a központi karót.

Mielőtt bemutatásra kerülne a többi forma is, néhány szót kell ejteni a derékszögű háromszögekről. A 3, 4, 5 egységoldalú derékszögű háromszög újra és újra felbukkan. Vannak más számhármások is: 5, 12, 13; 8, 15, 17; 7, 24, 25; 20, 21, 29; 12, 35, 37. Még nem minden hármast fedeztek fel megalitikus helyeknél, de például a legnagyobb számhármast ismerték és használták is. Viszont számos esetben használtak olyan háromszögeket, melyek nem egészen derékszögűek. Az így létrejövő háromszög legnagyobb szöge $89^{\circ},6$, mely alig tér el a 90° -tól.

A következő egyszerű alakzat az ellipszis. Az ellipszis tekinthető úgy, mint egy kör két középponttal. Minél messzebb vannak egymástól a cölöpök, annál elnyúltabb lesz az ellipszis. A matematikai szaknyelvben a cölöpöket fókuszpontnak nevezik. A képen az F_1 és F_2 pontok felelnek meg a fókuszpontnak. Az AC távolság a nagytengely, míg a BD szakasz a kistengely. Az F_1F_2/AC szakaszok aránya az ellipszis excentricitása. Maximum értéke 1, míg a minimum 0. Maximális érték esetén az ellipszis rendkívül vékony, míg 0 esetén az ellipszis körbe megy át. A megalitikus ellipszisek excentricitás értéke gyakran 0,3 és 0,7 között van. Több, mint 20 köellipszist fedeztek fel; közülük tartozik **Postbridge** (excentricitása a legkisebb, 0,29) Devonban, **Penmaenmawr** Gwyneddben (excentricitása 0,31), és **Machrie Moor** Arran-szigetén (excentricitása 0,5). Ebből is látható, hogy az ellipszisek földrajzilag is széles körben elterjedtek.

Érdekes elgondolkozni azon, hogyan jöttek létre az első ellipszisek. Talán egy véletlen baleset folytán, mikor kört szerettek volna készíteni. Minden bizonnyal néha a kötél útjába akadály kerülhetett, például egy kő, vagy egy fatuskó. Az ilyen esetekben létrejövő alakzat felkelthette az alkotók kíváncsiságát, és arra készítette őket, hogy kikísérletezzék a megszerkesztés pontos módját.



B típusú lapított kör

A BOF_1 háromszög derékszögű, és amennyiben az építők érdeklődést mutattak a háromszögek iránt, nem okoz meglepetést a pitagoraszai háromszögek kimutatása megalitikus ellipszisek esetén. Több ilyen példa ismert: 3, 4, 5 egységoldalú háromszög alkotja az egyik callanishi ellipszis alapját, Somersetben, Stanton Drew-nál két ellipszis is az 5, 12, 13 egységoldalú háromszög alkotja. Néhány ellipszis esetén kimutatható, hogy a pitagoraszai számhármásokhoz közel esőek alkotják az oldalak nagyságát. Ennek ellenére a megalitikus ellipszisek többségében nem

olyan háromszögek fedezhetők fel, melyek oldalainak aránya egész szám.

Az építők felfedeztek még kétfajta lapított kört és két tojás alakot. A lapított körök elég gyakoriak. Thom professzor elnevezte a két típust „A”-nak és „B”-nek. Alapvetően abban hasonlítanak, hogy mindkettő három különböző körívvel van megszerkesztve.

B típus szerkesztése:

- első lépésben egy teljes kör rajzolása az *O* pont körül
 - ezután egy cölöp letúzése a köríven, melyet jelölje az *A* pont
 - az *OA* szakaszra merőleges állítása, mely kimetszi az *M* és *N* pontokat a köríven, ahova újabb karók kerülnek
 - következő lépésben el kell harmadolni azt az egyenest, mely kitűzi az *M* és *N* pontokat, majd újabb jelzőcölöpök kerülnek a harmadolópontokba (*C* és *D* jelzéssel a képen)
 - véve egy újabb kötelet, az *A* póznán rögzítve, *C*-n pedig körbevezetve a kötél *M*-ig érjen
 - egy kihegyezett karót helyezve a kötél végére, majd egy *C* középpontú körszelet rajzolása, míg a kötél ki nem egyenesedik
 - ezután a kötelet a *C*-ről leemelve egy *AE* sugarú kör szerkesztése a *D* póznáig
 - majd a *D* póznán átvetve a kötelet, *D* középponttal a *GN* körív megszerkesztése
- Több, mint egy tucat ilyen kőkör ismert, többek között a „12 apostol” Hollywood közelében, a híres „Long Meg and her daughters” kőkör Cumbriában.

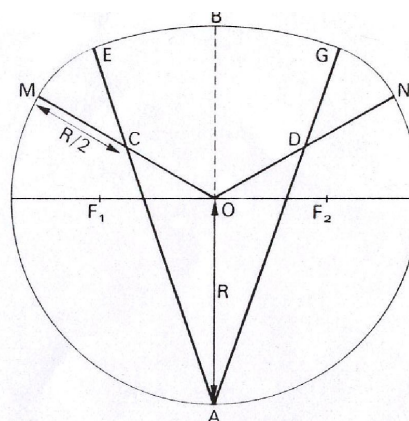
Az *A* típusú kör annyiban különbözik a *B*-től, hogy a második centrum nem az alapkör átmérőjén helyezkedik el. Ugyanazzal a kötéllel, amivel az alapkör készült, elhatárolva a kötelet, a kör területén könnyen megszerkeszthető az *M* és az *N* pont. Elfeleztve az *OM* és *ON* szakaszokat, már ki is jelölhető a *C* és a *D* pont, ahová újabb cölöpök kerülnek. Ezek után ugyanúgy fejeződik be a szerkesztés, mint a *B* típus esetén.

Habár az *A* típus szerkesztése nehezebb, mégis több *A* típus ismert, mint *B*.

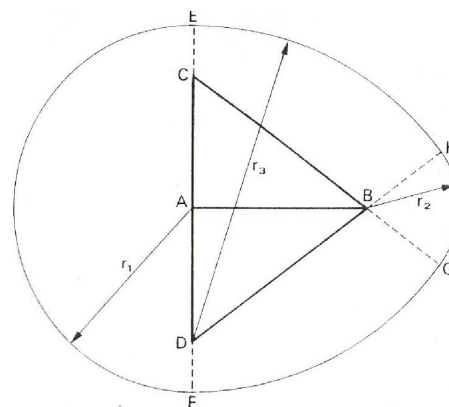
A tojás alakú kőkörök pitagoraszi háromszögeken alapulnak. Az *első* típusú tojás alapja két egymásnak háttal fordított derékszögű háromszög. Kerülete három különböző sugarú kör kombinációjából állítható elő. Az egyik kör közepe az *A* pont, sugara *AE*, a másik két kör közepe pedig a *C* és a *D* pontok, *DE* illetve *CE* (*CE=DE*) sugarú. A tojás hegyes éle is egy körív, melynek *B* a középpontja, és *BG* nagyságú a sugara.

Szerkesztése:

- először pálcák segítségével a pitagoraszi három szögek megszerkesztése, majd jelzőbotok leszúrása az *A*, *B*, *C*, *D* pontokban
- eldöntve a tojás méretét, véve egy kötelet, amit a *C* pózna fölé kell helyezni, majd elhúzva az *A* póznáig és vissza az *E* oszlophoz, ahol a kötélre rögzített kihegyezett karó segítségével elkezdődik az alakzat rajzolása
- a tojás nagyobbik felének megrajzolása után a rajzoló karót az *F* pontig kell vinni, majd a kötelet átemelve a *D* póznán folytatódik a művelet az órajárással ellentétes irányba. Ezzel a kör sugara automatikusan megváltozik, amint a kötél útjából kikerül az *A* cölöp



A típusú lapított kör



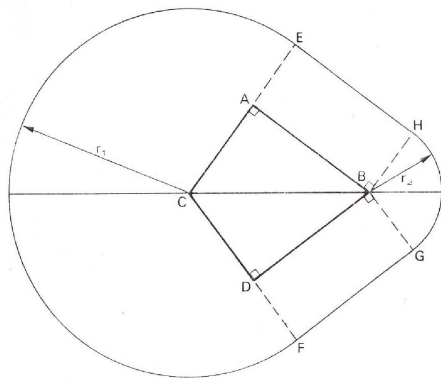
I-es típusú tojás

- folytatva a rajzolat a G pontig a kötelet engedni kell megfordulni a B-nél, hogy a karó kijelölhesse a tojás hegyesebbik végét a H pontig
- ezután a csomót kibontva a C-nél, át kell helyezni a D cölöpre azért, hogy meg lehessen rajzolni a hátramaradt HE ívet is.

A tojásoknak számtalan aránya létezik. A tojások szerkesztésében a 3, 4, 5 egység-oldalú háromszögek voltak a legnépszerűbbek. Ez figyelhető meg a **Cairnpapple Hill** és **Clava** esetén is. Ahogy az ellipszisek esetén is, itt is felfedezhetőek majdnem derékszögű háromszögek használata is, például **Burg Hill** esetében is.

A leghíresebb ilyen típusú megalitikus hely **Woodhenge**. Egy légifotózás során fedezték fel 1925-ben. Az alakzat 6 tojásalakból áll. Mind ugyanazon a háromszögön alapszik. Ha Thom professzor feltevése helyes, akkor az építménynek 12, 35, 37 egység-oldalú háromszög az alapja. A legbelső tojás elég vékony, a legkülső pedig majdnem kör alakú. A tojások közt egyenlő, 2,64 méter a távolság, kivéve a negyedik és ötödik között, ahol kétszeres.

A *kettes* típusú tojás annyiban hasonlít az elsőhöz, hogy az alapja ennek is két derékszögű háromszög, melyek az átfogók mentén vannak összeillesztve. Az elkészítésük ugyanúgy kezdődik, mint az egyes típusú szerkesztése: a derékszögű háromszögek felrajzolásával és a karók letűzésével az A, B, C, D pontokba.



II-es típusú tojás

A kötélt a B pontban van lerögzítve és áthúzva a C-n kívül, és az E ponttól kezdve meg lehet rajzolni az ívet a karó másik végéig. A nagy kör ívét E és F között úgy kell megszerkeszteni, hogy közben a kötélt körbejárjon a C körül. Ugyanazt a kötelet kell használni a kisebb ívhez is úgy, hogy ezúttal az A a kezdőpont. Ezt követően körbe kell vinni C-n, és körbeforgatni a B ponton először az egyik, aztán a másik oldalán, így el lehet készíteni a GH ívet.

A tojásalak két egyenes részét, az FG-t és az EH-t külön-külön fejezzük be rúd vagy szoros kötelek segítségével.

Mindössze néhány ilyen tojásalakzatot fedeztek fel, viszont egész Britannia területéről ismernek ilyen megalitikus helyeket. Ezek közé tartozik a **The Hurlers** Cornwallban.

Forrás:

Wood, J.E.: 1978, „Sun, Moon and Standing Stones”, Oxford Univ. Press

Elek Elza

Avebury

Az eredeti elrendezésben Avebury egy hatalmas kőkörből állt, melyet egy árok és töltés vett körül, és a nagy kőkörön belül állt két kisebb kőkör is. 2 szertartási útvonal kapcsolódott a komplexumhoz: a West Kennet Avenue, mely a déli oldalra nyílt, és a Beckhampton Avenue, mely a nyugati oldalhoz vezetett. A belső északi körben kapott helyet az úgynevezett „Cove”, mely a Hold legészakibb kelésének helyét jelezte. A déli kör közepén egy hatalmas obeliszk helyezkedett el.

Az avebury kőkör és az azt körülvevő árok Kr. e. 2600 és 2400 között készülhettek, szinte egyidőben Stonehenge építésének első fázisával. A szakértők azt gondolják, hogy legalább 1,5 millió órát vehetett igénybe a hely felépítése. Az építés szakaszai nem

pontosan ismertek, de feltehetően a külső később épülhetett. A West Kennet Avenue, mely a kőkörhöz vezető szertartási útvonal, hozzávetőlegesen Kr. e. 2300 körül készülhetett.

A korai angolszász-korszakban, 600 körül kívülről és belülről is rendezgették a komplexumot. A helyet feltehetőleg letelepedéshez megfelelőnek gondolták. 1114-ben egy kis bencés kolostort és templomot építettek Aveburyben.

Az avebury templomot kibővítették a késő 12. században, mely hozzávetőleg egy időbe esett az egyház feléledésével, mely végül háttérbe szorította a pogány hiteket. Avebury feltűnő kövei és a közeli sírok az ördöghöz kapcsolódó elnevezéseket kaptak: az ördög széke, az ördög tanyája. Emellett számos követ ledöntöttek és elástak.

Az újkorban John Aubrey fedezte fel újra Aveburyt 1649-ben. Aubrey – aki a stonhenge-i lyukakat is felfedezte, melyeket később róla neveztek el – rókavadászatot vett részt, mikor rábukkant a helyre. Naplójában azt írta, hogy nagyon lenyűgözte azon hatalmas kövek látványa, melyekről még sosem hallott.

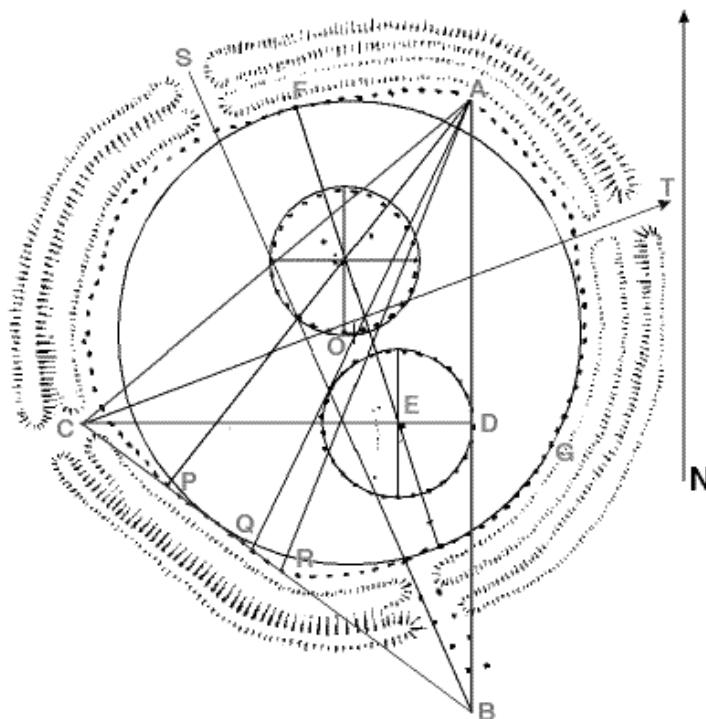
További vizsgálatokat követően Aubrey szerint Avebury „nagyságban messze túl-szárnyalja Stonehenge-t, mintha egy katedrális hasonlítanának egy plébániatemplomhoz”. Aubrey számos rajzot és térképet készített a helyről, és azon elmélkedett, hogy a civilizált britek hogyan is használhatták a helyet. 1663-ban II. Károly király is megtekintette a helyet Aubrey társaságában, Bath-ba tartó útja során.

1719 és 1724 között a régiségkutató William Stukeley kezdte el tanulmányozni Aveburyt. Annak ellenére, hogy a megalit túlélte több ezer évet, Avebury kövei Aubrey tanulmányozása utáni évtizedekben jelentős változásokon mentek keresztül. Abban az időben Avebury faluja gyorsan fejlődött, nagyobb házakra és épületekre lett szükség. Így a helyiek elkezdtek elhordani az állóköveket falak építéséhez. Stukeley készített egy vázlatot, hogyan is történt mindez: egy nagy gödörben szalmát égettek, hogy felmelegítsék a követeket, ezt követően pedig széthasították őket kötő kalapáccsal.

Ahogy Aubrey, Stukeley is számos vázlatot és rajzot hagyott hátra, melyek nagyon hasznosak voltak. De a kövek ezen értelmezése nagyon irreális és romantikus volt: középpontba állítva a druidákat és pogány isteneket. Méréseit viszont elképzeléseihez igazította.

A 18. és 19. században néhány további tanulmány készült, de csak újabb találgatások láttak napvilágot, melyek Stukeley ötletén alapultak. 1908-ban kezdődtek rendszeres feltárások Aveburyben Harold St. George Gray irányításával. Avebury nagy részét feltárta, kiásva eszközöket, agyagedényeket és a helyet neolit-korinak minősítette.

A legjelentősebb és legmélyrehatóbb ásatások azonban Alexander Keiller irányításával történtek, aki az 1930-as években elkezdte felvásárolni Aveburyt (köszönhetően családjára szerencséjének). Nem csak feltárta a helyet, hanem alapos tanulmányozások után visszaállította az elásott és eldőlő követeket eredeti helyükre. A ma



látható bájos hely legnagyobb része Keiler munkásságának köszönhetően tekinthető meg.

Az Avebury-i kövek geometriája többrétű és számos érdekes vonást tartalmaz. A következőkben bemutatásra kerülnek a legérdekesebb geometriai vonások.

Az alaprajzon látható, hogy a kőkör nem tökéletesen kör alakú, hanem csak az északnyugati rész hasonlít egy kör területéhez. Ez a körív érinti a kőkör délnyugati és északi részét is. A neolitikus építők birtokában voltak a pontos kör készítéséhez szükséges ismereteknek, melyet a két belső kör is alátámaszt. De azzal, hogy a legnagyobb része a monumentumnak nem kör alakú volt, nyilvánvalóan egy nagyobb céljuk volt az építőknek,

A délnyugati részen álló mintegy 10 kőből álló vonal meghosszabbítása kijelöli a B pontot, mely a déli kijáraton kívül fekszik. Az A pontot egy kő jelzi az északkeleti zugban és a C pontot pedig a nyugati bejárat középpontját jelzi.

Az ABC háromszögben az AB vonal egy valódi észak-dél irányú tengely.

Az ADC és BDC szögek pontosan derékszögűek. Ennek következtében a DC vonal kelet-nyugati irányú.

Az E pont jelöli egy hatalmas kő helyét, melynek a neve Obelisk volt és sajnos napjainkra nyoma veszett. A becslések szerint ez a kő több mint 20 láb magas lehetett és így árnyékot vethetett napéjegyenlőségkor a monumentum nyugati bejáratára. Ez is egy lehetséges elképzelés arról, hogy a kőépítményt csillagászati számításokhoz használták. További időszakos vonalak fedezhetőek fel a C (nyugati bejárat) és a T pont (keleti bejárat) között, mely csak erősödik májusi napfelkeltekor. Ez további bizonyítékot szolgáltat arra nézve, hogy a kelta naptár eredete a neolitikus korra nyúlik vissza, mivel egy ahhoz hasonló naptárat használtak.

Az ADC háromszög belső szögei 40, 50, 90 fokosak, ami azt jelenti, hogy az oldalak aránya $AD:DC = 5:6$.

A BDC háromszög egy 3:4:5 oldalárányú pitagoraszi háromszög. Az AB:DC oldalak aránya ennél fogva 19:12. Ezeknek a számoknak jelentőségük van a naptárrendszerben. Például a 19-es szám jelenti az évek számát a meton ciklusban.

A két belső kör méretét az AQ vonal határozza meg, mely keresztülhalad a nagy kör középpontján. AQ és AB a déli belső kör érintői és a CD keresztülhalad a középpontján. Az északi belső kör mérete hasonló a déliéhez. Napjainkban mindössze néhány kő áll az északi körben.

Forrás:

Freeman, P.R.: 1977, *Journal for the History of Astronomy* 8, 134-136

Thom, A. et al.: 1976, *Journal for the History of Astronomy* 7, 183-192

<http://www.kch42.dial.pipex.com/Avebury.htm>

Elek Elza

Brodgar

Brodgar gyűrűje Skóciában, Orkney-szigetén található. A kövek gyűrűje egy földszoroson áll a Stennes és Harray tavak között. A becslések szerint Kr. e. 2500 körül épülhetett. Más források szerint Kr. e. 2000 és 3000 között építették.

A kőkört egy kör alakú árok veszi körbe, amely 3 m mély és 9 m széles, átmérője 123 m, de eredetileg csak 4 m széles volt. 11000 t követ bányásztak ki 80000 óra munkával, a becslések szerint.

A vélemények eltérőek azt illetően, hogy körbevette-e a kőkört töltés vagy sem. Bár jelenleg ennek még semmi nyomát nem találták. Ha lett volna ilyen töltés valószínűleg 3 m magas lett volna, hogy a kívülállók elöl elrejtse a köveket.

A kőkör szinte matematikailag tökéletes kört alkot. A becslések szerint a brodgari gyűrű pontos matematikai szerkesztése 150000 munkaórát vett igénybe. Eredetileg 60 követ tartalmazott, egymástól 6°-ra. 104 m volt az átmérője. Ezzel az átmérővel Anglia 3. legnagyobb kőköre, míg Skóciában a legnagyobb. Érdekessége, hogy Brodgar kőköre éppen akkora, mint Avebury két belső kőköre.



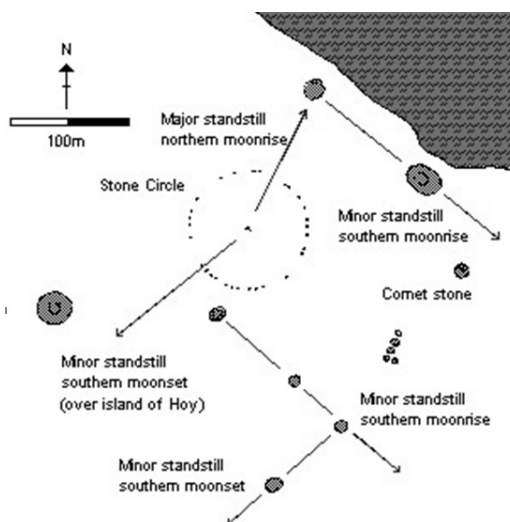
A kövek mérete 2,1 m és 4,7 m közé esik. A régészek azt feltételezik, hogy a köveket jelenlegi helyüktől 7,5 km-re bányászták. Hatalmas emberi erőre volt szükség a kövek szállítására. A kövek súlya és mérete miatt legalább 20 férfi együttes munkájára volt szükség a kövek mozgatáshoz. Úgy tűnik, hogy a szállítást emelők, kötelek és csigák segítségével kivitelezték.

A brodgari gyűrűt először a 16. században említette egy rejtélyes szerző, bizonyos Jo Ben egy Orkney-ről szóló írásában. A szerző *Descriptio Insularum Orchadiarum* című műve a legrégebb fennmaradt írásos feljegyzés az Orkney-szigetekről. Az író személye ismeretlen, bár feltételezések szerint lehetett katolikus pap, vagy egy látogatóba érkező előjáró az 1529. esztendőben.

1792-ben a körön 18 álló kő volt, míg 8 ledőlve hevert. Viszont 1815-re újabb két kő ledőlt, így emiatt mindössze 16 álló kő maradt. Aztán 1854-ben történt a kőkör első részletes vizsgálata, mindössze 13 kő állt, 10 ép, de ledől és 13 maradék alkotta a kört. 1906-ban állami felügyelet alá került, a legtöbb ledől követ a helyére állították. Azóta viszont 2 követ is ledöntött villámcsapás, így jelenleg 27 álló kő van.

De mért építették? Ezt a kérdést teszik fel leggyakrabban e monumentumot felkereső emberek.

Alexander Thom professzor, az archeo-asztronómia szakértője több évtizedet töltött kőkörök tanulmányozásával, hogy megfejtse azok titkát. Felfedezte, hogy nem minden kőkör töké-



A brodgari kőkör és a környező dombok alaprajza a Thom által javasolt csillagászati irányokkal.

letes kör alakú, számos tojás- és elliptikus alakú található köztük, de minden alak esetén nagy geometriai pontosság figyelhető meg, ráadásul még Pitagorasz előtt.

Thom következtetése az volt, hogy a kőkörök minden bizonnyal csillagászati obszervatóriumok voltak. A brodgari kőkör esetén Thom feltételezte, hogy a kőkörön kívül álló dombok is jelentős szerepet játszottak a csillagászati jelenségek irányának tájolásában.

Thom felfedezte, hogy a kört körülvevő vidék több jellegzetes pontja is irányjelzőül szolgálhatott a Hold jellegzetes kelési és nyugvási helyének irányába. A kör közép-pontjából a Hoy-szigeten lévő kövek irányába tekintve ez a látóirány egyben kijelöli a Hold legdélibb nyugvásának a helyét, míg a Mid Hill (Mid-domb) iránya meghatározza egyben a legdélebbre eső Holdkelte helyzetét is.

Ezek a tények, ahogy Thom fogalmazott, bebizonyították, hogy az itt élő emberek pontosan ismerték a Hold mozgását, és ezen széleskörű tudásuk segítségével megalkották e monumentális építményt is.

„A brodgari kőkör a legtokéletesebb példája a megalitikus obszervatóriumnak, melyet őseink Britanniában létrehoztak. Valószínűleg azért építették a kőkört és az azt körülvevő árkot erre a kis dombra, mivel itt 4 olyan távoli iránymutató is rendelkezésre állt, melyek közelítőleg a Hold mozgásának extrémuma esetén a Holdfelkelte és Holdnyugvás irányát jelölik ki.”

Feltehetően lehet némi igazság Thom professzor elméletében, de a helyzet az, hogy az elméletet sokan kétségbe vonták. Kritikusai rámutattak arra, hogy Thom professzor a kőkör megépítésének időpontját csillagászati események alapján mintegy 1000 évvel későbbre teszi, mint a kőkör ma elfogadott kora.

Forrás:

Thom, A.; Thom, A.S.: 1973, *Journal for the History of Astronomy* 4, 111-123

Thom, A.; Thom, A.S.: 1975, *Journal for the History of Astronomy* 6, 100-114

Thom, A.; Thom, A.S.: 1984, *Journal for the History of Astronomy* 15, S129-S148

<http://www.orkneyjar.com/history/brodgar/>

<http://www.stonesofwonder.com/brodgar.htm>

http://en.wikipedia.org/wiki/Ring_of_Brodgar

Elek Elza

Carnac

Carnac (bretonul: Karnag) egy kb. 4400 fős kis település Bretagneban, Franciaország északnyugati részén. Közel fekszik az Atlanti-óceán partjához. A legtöbb megalitikus építmény partközelben van. Carnac a településtől északra található több mint 3000 kősorokba rendezett menhiréről híres. (A település neve a kelta Karn- vagy Carn szóból származik, ami kődombot/kősírt jelent.)



Carnac

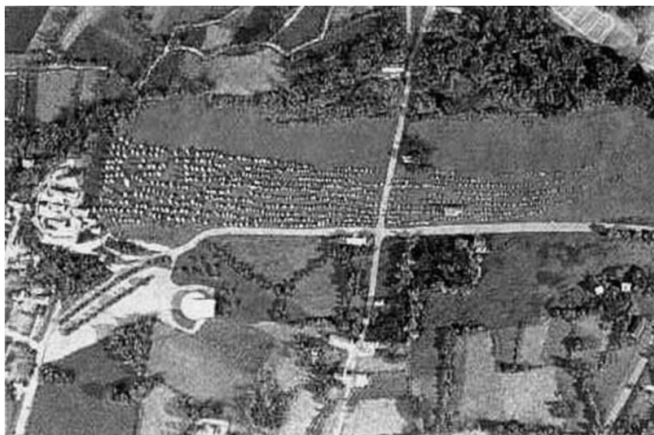
Carnac (47° 35' É, 03° 04' Ny): az ismert régész, Aubrey Burl szerint „a megalithic wonderland”. Egy monda szerint a kősorok egy kővé vált római légión maradványai.

Kősorok

A *kősorok* az egyedül álló *menhírek* és a *dolmenek* is helyi gránitból készültek. Felszínük ma már igencsak lepusztult és mohával, zuzmóval borított.

A kősorok 3 fő csoportot képeznek: Kerlescan, Menec, és Kermario. A sorok ma több mint 3 km hosszúak és eredetileg több mint 3000 kőből álltak, amelyek magassága 4 m és 50 cm között van. A legnagyobb kövek mindig a nyugati oldalon vannak. Eredetileg a sorok hossza 8 km lehetett és a létesítményhez tartozhatott még Petit Menec, St-Barbe és Kerzerho.

Menec: tizenegy összetartó menhírsorból áll, melynek hosszúsága 1165 m, szélessége pedig 100 m. Mind a két végén van egy kőkör (90 és 110 m átmérővel). Ezek közül a keleti nagyon romos állapotban van. 25 kőből áll, II. típusú tojás alakú, 3-4-5-ös háromszögön alapul, kerülete 370 my. A legnagyobb kövek a szélesebb nyugati oldalon vannak, ezek olyan 4 m körüliek, kelet felé aztán 0,6 m-re csökken a kövek magassága majd ismét növekedni kezdenek. A kősor egyszer irányt vált, amit egyes kutatók úgy értelmeznek, hogy a sorokat 2 fázisban készítették. A nyugati részhez tartozó Cromlech egy I. típusú megalitikus tojás, amely egy 3-4-5-ös háromszögön alapul. A megalitikus yard helyett megalitikus rudat használtak a kiméréséhez. A kerülete: 304,4 my, ez 0,2 %-ban tér el az ideális 305 my-tól. A két kőkör közötti távolság 495 megalitikus rúd. Bretagne-ban és Britanniában többnyire azonosak a mértékegységek. A kőkörből 4-5 kő még az eredeti, a többit pedig helyreállították.



Menec

A nyugati kősorok: Merőleges kezdővonalat várnánk a sorokra, de a kezdővonal $63^{\circ} 15'$ -es szöveget zár be a merőlegessel. A sorok kezdőkövei el vannak tolva egymáshoz képest a két szomszédos kő közötti távolság felével. Megállapítható még az is hogy erről az oldalról kezdték a kövek felállítását. A kövek 6,8 láb (2,073 m) távolságra vannak átlagosan egymástól, ez egy megalitikus rúd. Ezt az egységet használták Kermarioban és Kerlescanban is.

A keleti kősorok: Egy nagy rész van benne. A mezőgazdaság miatt sok követ kivettek. A keleti végén egy 127 kőből álló csoport van. A törés minden sorban 220 megalitikus rúdra (550 my) van a kezdőponttól.

Kermario: (house of the dead – a halottak háza) 1029 kőből áll, amelyek 10 sorba vannak rendezve kb. 1300 m hosszan. Ez a kősor zászló alakú. légi felvételeken még látható a nyugati oldalon egy kőkör maradványa. A sor 3-szor vált irányt.

Kerlescan: Ez egy kisebb 555 kőből álló csoport, amely keletre fekszik az előző kettőtől. 13 párhuzamos sorból áll melyekben a kövek száma 7 és 41 között változik és teljes hossza 800 m. A kövek nagysága 80 cm és 4 m között változik. A nyugati oldalon ahol a kövek nagyobbak van egy 39 kőből álló kőkör. Talán ettől északra is van egy kőkör. A keleti oldalon látszólag nincs kőkör.

Petit-Méneec: Ez egy jóval kisebb csoport Kerlescantól keletre. Közigazgatásilag már a szomszéd faluhoz tartozik (La Trinité-sur-Mer). Ezek a kövek ma az erdőben vannak és legtöbbjüket moha borítja.

Menhírek

A menhír szó a breton *maen*-kő és *hir*-hosszú szavakból származik.

Az egyik leghíresebb menhír a Locmariaquer közelében lévő *Tündérek köve*. Ez a kő eredetileg 20 m magas lehetett és földrengés vagy villám dönthette le. Egyes elméletek szerint a Hold megfigyelésére szolgált, vagy esetleg egy sír helyét jelöli, mert állítólag egy sírdombon áll. De a Kr. e. 1. sz.-ban Chios-i Scymnos görög geográfus és történetíró is említi. Szerinte a tengerészek használták tájékozódásra. Az 1970-71-es kutatások szerint a Tündérek kövével holdmegfigyeléseket végeztek.



Dolmen

Dolmenek

A dolmen szó a breton *taol*-asztal és *maen*-kő szavakból származik. Többnyire egy egykamrás sírhely. Általában 3 vagy több álló kő van fölötte, amelyek egy nagy lapos követ tartanak.

Cromlech

A cromlech breton eredetű szó amit különböző megalitikus építmények elnevezésére használnak. Az angolok leggyakrabban a dolmeneket nevezik így, míg a franciák a kőkörökre használják leginkább.

Tumulusok

A környéken több tumulus (halomsír) is található. A terület keleti szélén több különálló menhír és dolmen található.

– Itt található a *St. Michel* tumulus. Ez a környék egyik legnagyobb sírja. Kb. Kr. e. 5000 és 3400 között építhették. 125 m hosszú, 60 m széles és 10 m magas. Ide feltehetően az uralkodó osztály tagjait temették. 15 kőkoporsót, kerámia edényeket és ékszereket is találtak amiket ma a Carnaci prehisztórikus múzeumban őriznek. A fő kamrákhoz folyosók vezetnek. Manapság ezek a folyosók nem látogathatóak mert a feltárás során instabillá vált a szerkezet. A domb tetején egy Mihály arkangyalnak szentelt kápolna van, melyet eredetileg 1663-ban emeltek, de azóta többször is újjá kellett építeni.

– Kercado közelében van Európa legkorábbi építménye. Ez a füves domb, tetején egy egyedülálló kővel egy dombsír. Bejárata pontosan a téli napforduló irányába tekint.

Megalitikus létesítményeket a kora kőkortól kezdve (Kr. e. 4500 – 2300-ig) építettek és használtak. A datálás nagyon nehéz mert kevés lelet áll erre a célra a rendelkezésünkre.

Kutatók

James Miln (1819-1881): Az első intenzív feltárás 1860-ban volt, amelyet a skót régész James Miln vezetett. Az ő korában a 3000-ból kevesebb mint 700 kő ált. 1785-ben csatlakozott hozzá egy helyi fiú, **Zacharie Le Rouzic** (1864-1939) aszisztensként. Miln a római táborokat is feltárta. („... *one is tempted to ask how it is that the romans, master of the world, came and disappeared, whilst the race of the rude constructors still remains ...*”). Miln halála után a leleteit Carnac városára és a róla elnevezett múzeumra hagyta. A feltárásokat asszisztense folytatta. Le Rouzic a 30-as években sok követ visszaállított a helyére, amelyeket meg is jelöltek, hogy lehessen tudni melyik az eredeti és melyik nem. Viszont a visszaállításai csak részben lehettek sikeresek, mivel egyes köveket már régebben valószínűleg rosszul raktak vissza. A múzeum mai neve: „Le Musée de Préhistoire James Miln – Zacharie le Rouzic”. Itt található a legnagyobb őskori leletegyüttes.

1887-ben *H. de Cleuziou* – kapcsolat a kősorok és a napfordulókori napkelték között.

Alexander és *Archibald Thom*: 1969-ben hívták meg őket. 1970-74-ig dolgoztak a területen. Nagyon pontos térképeket csináltak. Csillagászati és statisztikus méréseket is végeztek.

Pierre Méreaux: 30 évet töltött a kövek tanulmányozásával. Elutasítja a halottkultusz elméletét. Szerinte a kövek egyfajta primitív szeizmikus érzékelők (földrengés előrejelzők). Szerinte Bretagne régebben szeizmikusan sokkal aktívabb volt. És szerinte kapcsolat van a kövek elhelyezése és a szeizmikus törésvonalak között.

Egyes elméletek szerint a köveket csillagászati megfigyelésekre illetve egyfajta óriás naptárként használták.

Thom-ék megállapításai: Jellemző a nagy pontosság. Figyelemre méltó, hogy a megalitikus yard milyen nagy területen egységesen terjedt el. Ez felveti annak a lehetőségét, hogy valahol létezhetett egy kulturális központ. Ez talán éppen Carnac is lehetett, bár Avebury sokkal bonyolultabb felépítésű. Továbbá nem lehet pontosan megállapítani, hogy mire is használták ezt az együttest. Lehetséges, hogy csillagászati megfigyeléseket végeztek innen, vagy valamilyen csillagászati probléma megfejtéséhez építették.

A kövek már állami védelem alatt állnak. Nagy részüket kerítés védi a turistáktól.

Forrás:

Thom, A.; Thom, A.S.: 1972, „The Carnac Alignments”,

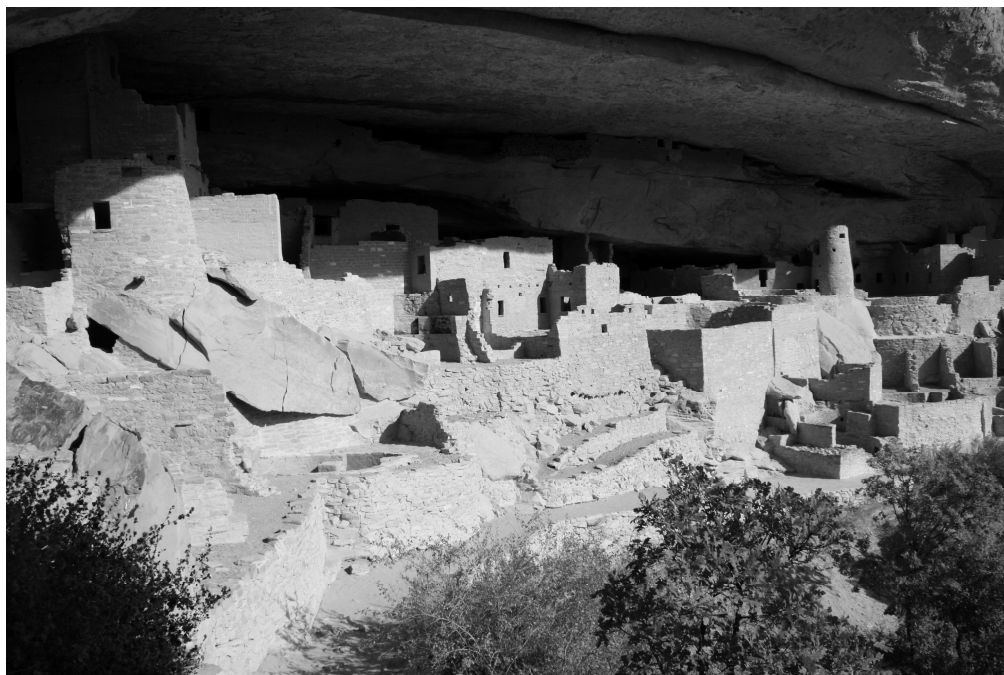
Journal for the History of Astronomy 3, 1-26

<http://en.wikipedia.org>

Dénes Helga

A Chaco Canyon titka

A Chaco Canyon



1. ábra: Cliff Dwelling, Mesa Verde, Colorado (forrás: <http://gmmacdonald.wordpress.com>)

Az ősi Chaco Canyon

A Chaco Canyon egy sekély, tíz mérföldes kanyon Új-Mexikó északnyugati csücskében. Hetven mérföldre a legközelebbi várostól, csak földúton keresztül közelíthető meg, távol a mindennapok forgatagától. A kanyont magát az évszázados erózió vájta. Az évmilliók történelme megmutatkozik a sziklák rétegein és a beléjük ágyazott fossziliákban. A Chaco egy magasan fekvő sivatag, nyáron napperzselt, télen enyhén hideg. A szigorú körülmények ellenére, az emberi tevékenység nyomai ezen a területen Kr. e. 2900-ig mennek vissza. Ezek a csoportok főleg nomádok voltak, egészen Kr. u. 200-ig, amikor az első farmerek megjelentek a területen és megépítették kicsi gödörházaikat.

Ezután, 850 körül hatalmas változás következett be. Az emberek egy radikálisan más módon kezdtek el építkezni, masszív kőépületeket létrehozva, ellentétben mindennel, amit eddig építettek. Ezek az épületek négy vagy öt emelet magasra szöktek és hétszáz szobát és kivák tucatjait foglalták magukba. A kiva olyan helység, mely általában köralakú, részben a föld szintjénél lejjebb kialakítva. Különböző ceremóniákra használták őket.

Egy irányvonal mentén kapcsolódnak egymáshoz, lehetővé téve a gyors kommunikációt. Ezek a „nagy házak” a mérnöki tudomány remekei. Így nevezik a Chaco Canyonban a legnagyobb épületeket, melyek olyan ősi épületek, amik nagy számú helységet és kivát

foglalnak magukba. A "nagy házak" egy nagy és hirtelen bekövetkezett változást mutatnak a pueblók népének építészetében. Gyakran építkeztek az égi jelenségekkel összhangban, mint amilyen a Nap és a Hold járása, csillagok vagy a fő csillagászati irányok. Vízyűjtő rendszereket építettek ki és az egymástól távol lévő közösségeket kiterjedt úthálózattal kötötték össze. Ezek a gondosan kidolgozott épületek a bizonyítékai egy kifinomult és magas szintű kultúrának a Chaco Canyon szívében.

Az építkezések még vagy háromszáz évig folytatódtak, egészen 1150 körül, amikor is a terület hirtelen elhagyatottá vált. Nem teljesen világos, hogy az itt élő népek miért hagyták el a Chaco Canyon, de a hosszúra nyúlt aszály egy lehetséges magyarázat lehet. Ebben az időben zajlott a környező területek, mint a Mesa Verde vagy Chuska Mountain növekedése és fejlődése. Feltételezhetően, az elvándorolt Chaco népesség beleolvadt ezekbe a környező csoportokba.

Amikor a spanyolok megérkeztek az 1600-as években az államok délnyugati részeire, ők nevez-

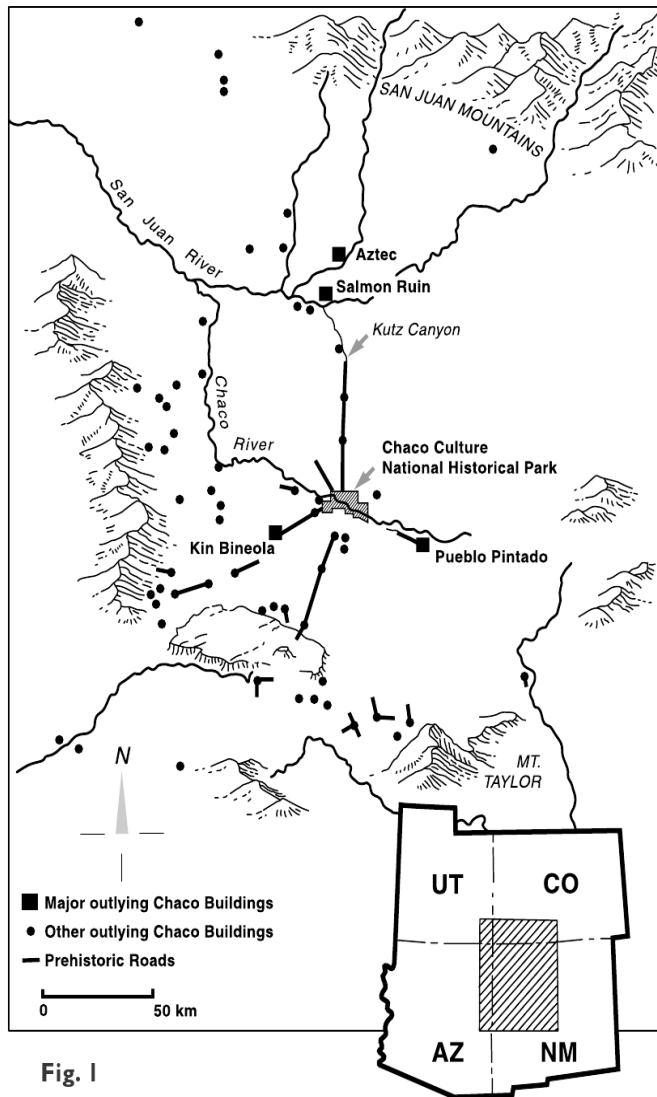


Fig. 1

2. ábra: A Chaco Canyon Nemzeti Park elhelyezkedése (forrás: The Mystery of Chaco Canyon)

ték az itt élő népeket pueblóknak. Ez a név összesen tizenkilenc csoportot takart, akik négy területnek a nyelveit beszélték. Ma már a modern puebló népek mindegyike a Chaco Canyonból eredezteti a gyökereit, és szent helyként tekintenek rá.

A „modern” Chaco Canyon

Az 1800-as évek végére világossá vált, hogy a Chaco Canyont meg kell védeni a fosztogatóktól és a vandáloktól. A *Chaco Canyon National Monument* 1907-ben jött létre. A száz év alatt a területet széles körűen feltárták, felmérték és tanulmányozták. Nemzeti parkot is létesítettek 1980-ban, ami 1987 óta az UNESCO világörökség része. A Chaco Canyont nagy érdeklődés övezi, sok tudós keresi fel ősi kultúrák tanulmányozása végett, s közöttük számos archeoasztrológiával foglalkozó kutató is van. Számos bizonyíték tanúsodik arról, hogy a Chaco népei égboltfigyelő népek voltak, akik átfogó ismeretekkel rendelkeztek a Nap, a Hold és a csillagok ciklikus és időszakos jellemzőiről. Ezek az ismeretek újra és újra visszatükröződnek a „nagy házak” építészetében, a kanyonban fellelhető, csillagászati megfigyelésekkel és ceremóniákkal kapcsolatba hozható helyeken. Ezek közül a leghíresebb a „Sun Dagger”, melynek segítségével megállapíthatóak a napfordulók és napéjegyenlőségek időpontjai. A nevét az alakjáról kapta, mivel a Nap fénye egy résen keresztül ék alakú jelet vetít a falra, s ennek a sziklafalon lévő spirális jelhez képesti viszonya mondja meg a napfordulók és napéjegyenlőségek időpontjait.

A csillagászok számára a Chaco Canyon más vonzerővel is bír, ez pedig a rendkívül sötét éjszakai égbolt. A városok fényszennyezése miatt, a Chaco Canyon éjszakai égboltja páratlan lehetőséget ad a csillagok és más jelenségek megfigyelésére, melyek máshonnan nem vagy csak ritkán láthatóak. Ez az egyetlen nemzeti park, melynek saját obszervatóriuma van, ahol a látogatók olyannak láthatják a csillagos eget, mint amilyennek a Chaco Canyon népei látták ezer évvel ezelőtt.

Fajada Butte és a Sun Dagger

A Chaco Canyon népei, mint sok más mezőgazdasággal foglalkozó nép, a napciklus-hoz igazították a ceremóniák és a mezőgazdasági munkák időpontjait. Hogy megfigyeljék az évszakok változását és a Nap útját az égen, az anasazik obszervatóriumokat állítottak fel a Chaco Canyon különböző pontjain. A megfigyelési helyek némelyike a lakóhelyeken belül vagy azok szomszédságában volt, míg mások, mint a Fajada Butte, a „nagy házaktól” távol helyezkedett el. A puebló népek csillagászatának Nap-hoz kötődő ismereteit Anna Sofaer tanulmányozta a legbelsőbban, nagy hangsúlyt fektetve a Fajada Butte-ra és a Sun Dagger jelenségére, melyet ő nevezett el így.

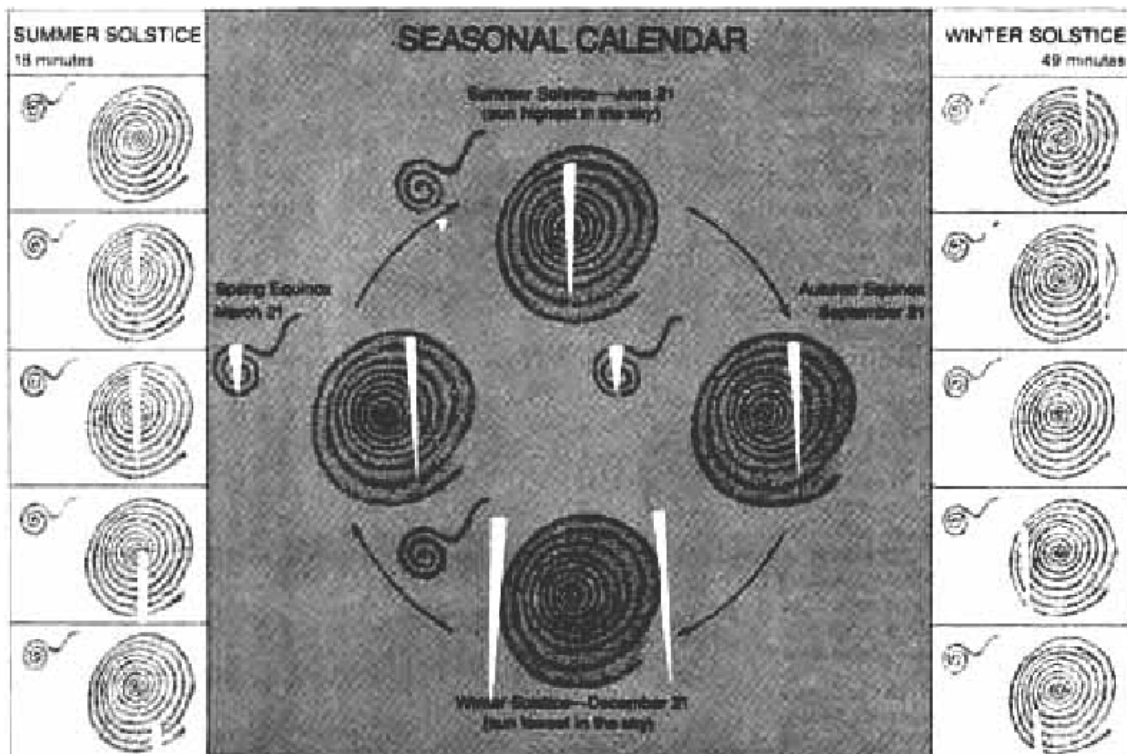
A Fajada Butte egy nagy hegyfok, ami a Chaco Canyon délkeleti részén helyezkedik el, hozzávetőleg 1,5 kilométerrel délre az



3. ábra: A Fajada Butte látképe, a jobb alsó sarokban a három köttábla, a balalsó sarokban pedig a "Sun Dagger"
(forrás: <http://www.mountainsofstone.com/anasazi.htm>,
<http://theabysmal.wordpress.com/2007/03/>)

Una Vida „nagy háztól”. Az archeoaszttronómia kutatói számára az érdeklődés középpontjában az a három kőtábla van, amely hozzávetőleg 10 méterre van a Butte csúcsától. A korai vizsgálatok azt az elméletet támasztották alá, hogy a köveket emberek helyezték a jelenlegi pozíciójukba, de a későbbi tanulmányok ezt megcáfolták. A kövek egyenként 1 tonna súlyúak.

A kutatók állítják, hogy a három kőtábla párhuzamosítja a sziklák között beverődő fényt, így a napfény által a két spirál sziklaábrára vetített fényes, ék alakú csíkok jelzik a nyári és téli napfordulót, a napéjegyenlőségeket és a holdfordulókat. A Sun Dagger jelentőségét Sofaer fedezte fel, és azóta többen is alátámasztották. A sziklaábra datálásával kapcsolatban érdemes megjegyezni, hogy a korának megállapítása nehéz és egyenlőre nyitott kérdés maradt, hogy a Sun Dagger egyidős-e vagy sem a Chaco Canyon ősi népeivel.



4. ábra: A Sun Dagger
(forrás: <http://www.solsticeproject.org/lunarmark.htm>)

A Sun Dagger tehát a fordulók és napéjegyenlőségek idején látható. Emellett a Hold által a sziklaábrára vetett árnyék iránya a holdfordulók idején szintén figyelemre méltó. A teljes 18,61 éves holdciklus visszatükröződhet a spirál 19 barázdájában. A holdfordulók azok az időpontok, amikor a Hold deklinációjának szélső értéke van, ennek hozzávetőleg 19 év a periódusa. Amikor a Hold deklinációjának maximuma van, akkor az árnyék az ábra balszélső barázdájának az érintőjeként látszik. Ha a Hold deklinációja minimumban van, akkor az árnyék pont ketté vágja a spirált. Ezek alapján jogos a feltételezés, hogy az anasazik ismerhették a Hold 19-éves ciklusát, és ez a tudásuk visszatükröződik a Fajada Butte sziklaábrájából.

Casa Rincoñada

A Casa Rincoñada nagy kívájjára több mint 70 éven keresztül hivatkoztak és tanulmányozták, és jól példázza, hogy a nyári napforduló kiemelkedő fontossággal bírt a Chaco Canyon népeinek életében. Az épület feltételezhetően szándékosan tájolták a négy fő irány, észak, dél, kelet és nyugat szerint, és nem véletlen egybeesésről van szó. Ha az

északi tengelyt meghosszabbítjuk, akkor az folytatódik a Tsin Kletzin és Pueblo Alto „nagy házaival”.

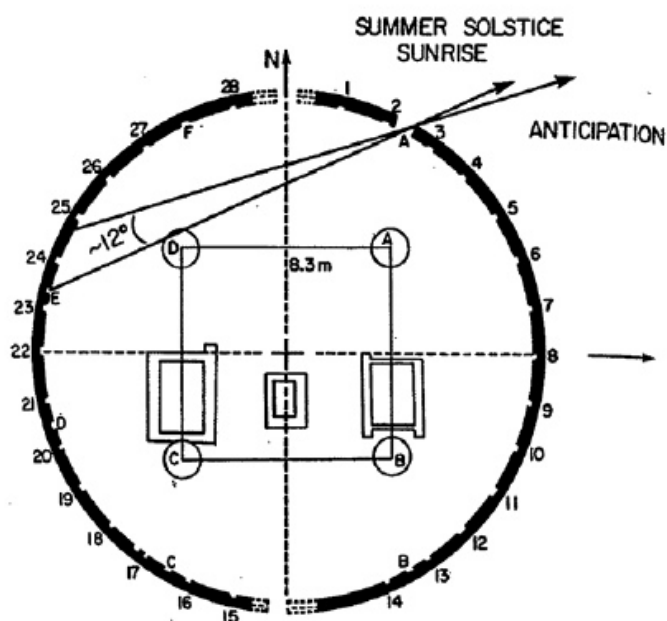
A Casa Rincoñadának négy olyan tulajdonsága is van, amelynek csillagászati vonatkozásai is lehetnek: (1) az északkeleti falon lévő nyílás (az ábrán *A*-val jelölve), (2) a szomszédos szobák a falon kívül, (3) a hat nagy fülke a falak belső oldalán (az ábrán *A*-tól *F*-ig vannak jelölve), (4) a négy földbe süllyesztett oszlop lyuka, jelölve *A*-*D*-ig. A Casa Rincoñada lehetővé teszi, hogy előrejelezzük a nyári napforduló időpontját.

A nyári napforduló idején a napfény bevilágít az *A* nyíláson és megvilágítja az *E* fülkét. A közelgő forduló előrejelzéseként, a napfény belép az *A* nyíláson hét héttel korábban, mint ahogy a napforduló idején megvilágítaná a falat a 25. fülkéhez közel. A következő hetekben a Nap lassan halad délre, és négy héttel a forduló előtt megvilágítja a 24. fülkét.

Bár az 1930-as években helyreállították a falat és a nyílást, de az eredeti méreteit nem ismerjük. A legkorábbi fényképeken és rajzokon az 1930-as évekből hat nagyobb rés látszik a falakon, amelyek közül kettő az északi és déli bejárat. A rekonstrukció előtti képeken látható, hogy a nyugati fal ép, de a keleti falat teljesen újraépítették. A nyílás eredeti szélességének ismerete rendkívül fontos volna. Ha a nyílás csak fele ekkora volt, akkor a napfény nem léphetett be a nyári napforduló idején, és nem világíthatta meg a északnyugati falat. Szintén bizonytalan az eredete is a nyílásnak. Vajon valóban kívülre nyílt, vagy inkább ablak vagy ajtó volt, mely a szomszédos szobába vezetett? Ebben az esetben szintén nem használhatták előrejelzésre, hiszen nem tudott volna bejönni rajta a fény. Ilyen szobák léteztek Chetro Keti nagy kivájában és az aztékoknál is. Ezeket a szobákat teljesen körülveszik a szomszédos szobák, így a napfény nem hatolhat be egyik ablakon sem. A vizsgálatok során az is kiderült, hogy valóban volt egy szoba a kíván kívül, de hogy ez milyen funkciót töltött be, vagy hogy megvolt-e még akkor, amikor a kívát használták, azt nem tudhatjuk. Egy másik kérdés, hogy amennyiben az alaprajzhoz hűen sikerült rekonstruálni mindent, és a fény valóban bejuthatott a szobába, akkor a *D*-vel jelölt tetőtartó oszlop mennyire zavarhatta az északnyugati fal megvilágítását.

Wijji

A Chaco Canyon keleti oldalán a feltehetően utolsó „nagy házat” az anasazik építették, és *Wijji*nek hívták. Tőle, mindössze 3,25 kilométerre keletre található a Fajada Butte. A kutatók az évek alatt számos napmegfigyelésre alkalmas helyet találtak a „nagy házban” és a település közelében. Különösen érdekes a fő településtől 1 kilométerrel keletre található párkány, amit az anasazi papok a téli napforduló időpontjának előrejelzésére használhattak. Itt nem csak anasazi szimbólumokat, hanem navajo napszimbólumot és egyéb szent jelképeket is találtak itt. Zeilik és csoportja kimérték a téli napfordulót, és megállapították annak tényleges pozícióját az ezer évvel ezelőtti állapotnak megfelelően. A keleti horizonton egy igen jellegzetes mélyedés látható. Két héttel a téli napforduló előtt



5. ábra: Casa Rincoñada

(forrás: *Archeoastronomy of the Chacoan pueblo*)



a Nap a mélyedés északi csücskében kel, míg két héttel a téli napforduló után ugyanennek a mélyedésnek a déli sarkában.

6. ábra: Téli napforduló Wiji-ben
(forrás: <http://www.nps.gov/archive/chcu/culture.htm>)

Forrás:

Mickle, R.E.: 2005, „Archeoastronomy of the Chacoan pueblo”

Anna Sofaer, Matt Dibble: „The Mystery of Chaco Canyon” video, Directed by Anna Sofaer, ©Solstice Project, Inc. 1999

http://en.wikipedia.org/wiki/Ancient_Pueblo_Peoples

http://en.wikipedia.org/wiki/Chaco_Culture_National_Historical_Park

<http://www.astronomy.pomona.edu/archo/outside/chaco/nebula.html>

<http://www.crystalinks.com/anasazi.html>

http://www.desertusa.com/ind1/du_peos_ana.html

<http://www.exploratorium.edu/chaco/>

<http://www.nps.gov/archive/chcu/nsindex.htm>

<http://www.planetquest.org/learn/sundagger.html>

<http://www.solsticeproject.org/lunarmark.htm>

Belucz Bernadett

Ahogy mi nem látjuk a napot

A szoláris ív mérete és következésképpen a jelentősége is az egyenlítő felé haladva egyre csökken. „A Nap a mérsékelt égövben” c. első fejezet ábrája ezt jól szemlélteti. A Nap szélső felkelési és nyugvási pontjai – az ezeknek megfelelő azimut szögek a látóhatár mentén – a trópusokon nem különböznek lényegesen. Nem véletlen, hogy csak közepes szélességeken és tovább észak felé haladva van a Szt. Iván éjnek, a tűzugrásnak és egyéb „nyárközépi” rítusoknak nagy jelentőségük. Van viszont egy jelenség, amely a trópusokon ugyancsak magára vonja a figyelmet, ez pedig a *zenitátmenet*.

Zenitátmenet

Ez a jelenség kizárólag a két térítő közötti sávban történik. Ezt a sávot a földgömbön trópusoknak nevezzük a görög troposz szóból, ami térítőt jelent. Ebben a sávban a Nap évente kétszer van a zenitben, vagyis sugarai merőlegesen esnek a talajra, a függőlegesen leszúrt bot vagy akár gnomon ilyenkor nem vet árnyékot. Magukon a térítőkön ez évente csak egyszer megy végbe, mégpedig jún. 21-én az északi félgömbön a Ráktérítőn, és dec. 21-én a Baktérítőn. Az egyenlítőn éppen a tavaszi és őszi napéjegyenlőség idején van zenitben a nap.

A zenitátmenetnek alapvető jelentősége van azokon a területeken, ahol a jelenség látható. Ilyen szempontból a kutatók figyelme és a kutatás intenzitása az északi trópusokra, az Egyenlítőtől északra húzódó trópusi sávra irányult.

Táblázat zenitátmenetekről F. Tichy nyomán (1975)

Északi szélesség	Zenitátmenetek		...között eltelt idő napban	Hely
15°	május 1.	augusztus 12.	103	Copán, Izapa
17°	május 8.	augusztus 5.	89	Monte Albán
18° 47'	május 15.	július 29.	75	Xochicalco
19°	május 16.	július 28.	73	Cholula
20°,5	május 22.	július 21.	60	Uxmal C., Culiacan
21°	május 25.	július 18.	54	Mérida
23°,5	június 21.		0	Alta Vista

A zenitátmenet megfigyeléséhez megfelelő „berendezés” szükséges. Alapesetben megfelel egy függőlegesen talajba tűzött bot, ez a zenitátmenet napján nem fog árnyékot vetni. A szerkezet azonban lehet akár egy fél centiméter átmérőjű kis lyuk is, például egy templom tetején. Egy függőn innen lebocsátva kijelöl egy talppontot a padlón, ezt pontosan megjelöljük. A lyuk és a talaj távolsága a camera obscura elv alapján meghatározza a leképezés mértékét, vagyis hogy mekkora fényes folt keletkezik a padlón. A nap képe 5 m magasság esetén 4,4 cm, 10 méter távolságnál 8,8 cm.

Példaképpen ismertetünk egy ilyen megfigyelőhelyet: ez Xochicalco a 18° 47' északi szélességen (Tichy, 1991).

Forrás:

Tichy, F.: 1991, „Die geordnete Welt Indianischer Völker”, Franz Steiner Verlag, Stuttgart.

Xochicalco

1360 m tengerszint feletti magasságban egy dombon van, amelybe teraszt vágtak. A domb 250 m-re magasodik a széles Morelos medence fölé, az innen nyíló jó kilátás alkalmassá teszi a helyet csillagászati megfigyelésekre. A VIII. évszázadban építettek ide egy a Tollaskígyónak szentelt piramist, csillagászati és naptári ábrákkal. Innen mintegy 200 m-re ÉNy felé kissé lejtő bejárat nyílik a Los Amantes nevű földalatti termekbe.

A „megfigyelő berendezés” ma is működik. Meggyőző és ötletes példa arra, hogy szűkebb értelemben vett optikai eszközök nélkül is lehet fényrel pontos méréseket végezni. Azt biztosan lehet tudni, hogy nem modern rekonstrukció, mert már a XVIII. században is pontosan ilyennek írta le egy utazó, aki vázlatot is készített róla.

Egy 23 m hosszú 2 m magas és 2-3 m széles járaton áthaladva D felé járat ágazik el egy 10 méternyire levő kamrához, amelyben egy 50 cm átmérőjű kürtő van. Ezt kövek zárják le felülről. Maga a megfigyelő berendezés a helyiség ÉK-i sarkában van. A 2,20 m magas mennyezetben egy tölcsérszerű nyílás van. Ezt eredetileg a sziklába vájták, majd törmelékkövekkel kibélelték. Az a 46 cm átmérőjű vájat, amelyen a napfény bejut 3,9 m magasan kezdődik.

A vájat külső pereme alatt 65 cm-el egy hétszögű széles részen lehet az aknát befedni. Az akna szűk felső végétől a padlóig 8,95 m a távolság. Függetlenül vizsgálataktól azt mutatják, hogy az akna lényegében függőleges, bár a falaknak van csekély hajlásuk: északon $4^{\circ} 23'$ vagy akár $6^{\circ} 24'$, délen $4^{\circ} 15'$.

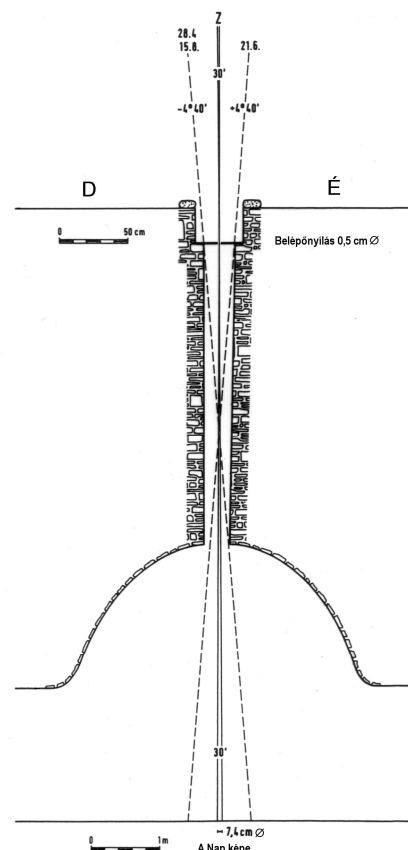
Súroló fény már április 28-án megjelenik és látható egészen augusztus 15-ig. A teljes napfény azonban csak a két zenitátmenet közti időben jut a talajra, vagyis máj. 15-től, egészen a nyári napfordulóig és visszafelé júl. 29-ig, vagyis a második zenitátmenet idejéig.

A felületi nyílás alatt mintegy 65 cm-re egy „blendét” helyeztek el, hogy a napkorongról éles kép keletkezzék. Ez egy fedél kis átfúrt lyukkal. Ezáltal a földalatti megfigyelő helyiségben szinte teljes sötétség keletkezik.

A delelő nap képe a zenitátmenetkor és az átmenetek közti időben egy 7,8 cm átmérőjű korong. Ez naponta 3,7 cm-t mozdul el, vagyis az egyes napok egymástól megkülönböztethetők. 365 naphoz képest a fényfolt helyzetében 0,9 cm eltolódás jelentkezik. Négy év múlva még feltűnőbb ez a jelenség, mert csak egy egész nappal később válik láthatóvá. Tehát ez a mérési pontosság lehetővé teszi, hogy a napév hosszára következtethessenek: ez ilyen módon $365 \frac{1}{4}$ nap. Természetesen akár évekig is kell próbálkozni amíg sikerül az év hosszát így meghatározni, mert az esős évszakban nem biztos hogy a zenitátmenetkor éppen látható lesz a napkorong.

Forrás:

Tichy, F.: 1991, „Die geordnete Welt
Indianischer Völker”, Franz Steiner Verlag,
Stuttgart.



A maja számrendszer és időszámítás

A közép-amerikai népek a mai rendszerünkötől eltérően nem 10-es, hanem 20-as számrendszert használtak. Így a nagyobb egységeik a 20, $20 \cdot 20 = 400$, $20 \cdot 20 \cdot 20 = 8000$, stb. voltak. Ezekre a következő elnevezéseket használták: kal, bak, pic, calab, kinchill, alau.

A számok jelölésére a következő szimbólumokat használták: 1-től 4-ig pontokat használtak, az 5-öst egy vízszintes vonással jelölték. Náluk jelent meg először, hogy a nullát külön szimbólummal jelölték: egy kagylóval, vagy valamilyen üres szimbólummal. Évszázadokkal később a hinduk használták legközelebb a nullát. A matematikában más újításokat is bevezettek: felismerték a tizedespont matematikai jelentőségét és a szög-mérésre a ma használatos 360 fokos rendszert használták valószínűleg.

0	1	2	3	4
	•	••	•••	••••
5	• —	•• —	••• —	•••• —
10	• — —	•• — —	••• — —	•••• — —
15	• — — —	•• — — —	••• — — —	•••• — — —
20	• 	• •	• ••	• •••
25	• —	• • —	• •• —	• ••• —

Mayan positional number system

Az idő múlását különböző periódusokkal jellemezték, melyek a 20-as számmal álltak kapcsolatban. A 20 napos periódus elnevezése: uinal. Az uinalt az emberek kéz- és lábujjainak számából származtathatták. A Yucatac szó az emberre: Uinac vagy Uinic. A periódus első napját nulladiknak tekintették, a periódus eljövételének.

Naptárrendszerük a maja csillagászok megfigyelésén alapul. A Gergely naptárnál (365,2422) pontosabb évük volt (365,242129). A mai érték: 365,242198.

Az idő múlásának pontos követése a papok feladata volt. Azt képzeltek, hogy egy isteni váltó hordozza az időt, és megsértődött volna a pontatlanságon.

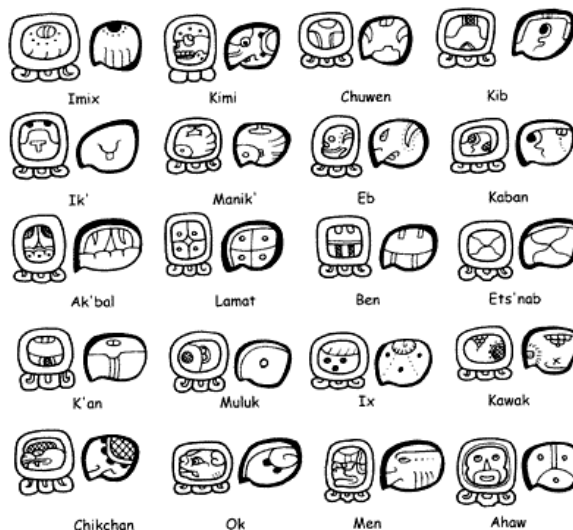
A papok 766-ban az egyik sztélén 90 millió évvel ezelőtti időpontot véstek fel, egy másikra 400 millió éves periódust jelöltek meg.

Tzolkin

Yucatac nyelven ez a neve, 260 napos periódust jelöl. Kin = nap. Ez a ciklus a napok számlálása. Egy 13 és egy 20 napos periódus kombinációjaként kaphatjuk meg. Számok: 1-től 13-ig. A 13 felső világból való istennek megfelelően. (Volt 9 alsó világbeli istenük is.)

Minden napnak a 20 napos ciklusból megvolt a saját neve:

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| <i>Ik</i> szél | <i>Eb</i> fog |
| <i>Akbal</i> éjszaka | <i>Ben</i> nád |
| <i>Kan</i> kukorica | <i>Ix</i> jaguár |
| <i>Chicchan</i> kígyó | <i>Men</i> sas |
| <i>Cimi</i> halál | <i>Cib</i> kagyló |
| <i>Manik</i> kéz | <i>Caban</i> föld |
| <i>Lamat</i> Vénusz | <i>Eznab</i> tűzkő |
| <i>Muluc</i> víz | <i>Cauac</i> vihat |
| <i>Oc</i> kutya | <i>Ahau</i> Úr |
| <i>Chuen</i> majom | <i>Imix</i> vízililiom |



A nevek és a számok párosítva voltak a következőképpen: 1 Ik 2 Akbal 3 Kan 13 Ix 1 Men 7 Imis 8 Ik ... A 260-adik volt a 13 Imix, így a tzolkin teljessé válik. A következő pár az 1 Ik, a következő 260 napos periódus kezdete.

A tzolkin pontos eredete nem ismert, de vannak feltételezések. Az egyik vélemény az, hogy csupán matematikai számításokból jött ki ez a ciklus, a 20 és 13 számok szorzata, melyek fontosak voltak a maják számára. Eredetileg vallási ünnepek szervezésére használták. Rituális, szent naptár. Csillagászati, természeti, biológiai ciklusokon alapszik. Például: 260 nap a terhesség ideje.

A majáknál volt egy sámán-pap, akit a napok őrzőjének neveztek, és a tzolkinban olvasott, hogy megtudja a jövőt.

Ez volt az asztrológiai naptárunk is. Az újszülöttek a születésnapokhoz kapcsolódva kapták a nevüket, és jövendölték meg a sorsukat. Például ha egy gyerek Akbal napján született, az azt jelenti, hogy nőies, vagyonos és verbálisan tehetséges. Az Akbal napján született gyerekek azt a különleges tulajdonságot kapták, hogy a természetfölötti világgal kommunikáljanak, és sámán válhatott belőlük vagy „házassági prédikátor/szövívő”.




















Eredetileg az év kezdete július 16 volt.

Haab

A haab egy mezőgazdasági naptár volt. A hónapok nevei évszakokhoz, mezőgazdasági eseményekhez kapcsolódtak. A pontatlanság miatt a hónapnevek elcsúsztak, így néhány század múlva egyáltalán nem jellemezték már az adott időszakot.

Civil használatra volt egy 365 napos ciklus, amelyet talán helytelenül neveztek haabnak. Ez 18 db 20 napos periódusból állt és egy kiegészítő 5 napos periódusból, amelyet Uayahnek (kísértet) neveztek, ezek balszerencsés napok voltak. Ahhoz, hogy elkerüljék a rossz dolgokat ebben az időszakban, a majáknak különféle szokásaik, szertartásaik voltak az Uayah alatt. Például az emberek nem hagyták el a házaikat ekkor, nem mosták vagy fésülték meg a hajukat.

Az uinalok nevei:

<i>Pop</i>	gyékény					
<i>Uo</i>	béka	Pop	Uo	Zip	Zotz'	Zec
<i>Zip</i>	szarvasbika					
<i>Zotz</i>	denevér	Xul	Yaxkin	Mol	Ch'en	Yax
<i>Tzec</i>	koponya					
<i>Xul</i>	vég	Zac	Ceh	Mac	Kankin	Muan
<i>Yaxkin</i>	zsenge Nap					
<i>Mol</i>	egyesülés	Pax	Kayab	Cumku	Uayah	
<i>Chen</i>	kút					
<i>Yax</i>	zöld					
<i>Zac</i>	fehér					
<i>Ceh</i>	szarvas					
<i>Mac</i>	takaró					
<i>Kankin</i>	érett Nap					
<i>Muan</i>	bagoly					
<i>Pax</i>	zene					
<i>Kayab</i>	teknős					
<i>Cumhu</i>	sötét isten					

Ezek a napok a következőképpen követték egymást: 0 Pop, 1 Pop ... 19 Pop, 0 Uo, 1 Uo ... 19 Cumhu, 0 Uayah, ... 4 Uayah (Ez a haab utolsó napja)

Korrekción alkalmaztak: szökőévenként 6 napot, 130 évente pedig 4 napot iktattak be. Az évkezdés december 23. volt, a téli napforduló, az „új Nap” születése. A szökőévek

miatt pontatlanság lépett fel, ha csak az egyik naptárrendszert használták, ezért összekapcsolták a kettőt, így lett a **naptári kör**. (maja század, rövid számlálás). A két időszámítási rendszer együttesen adott egy kettős dátumozást:

- 1 Ik 0 Pop, 2 Akbal 1 Pop, ...
- 13 Imix 19 Mac: a tzolkin utolsó napja
- 1 Ik 0 Kankin: a következő tzolkin első napja
- 1 Cimi 4 Uayeh: a haab utolsó napja
- 2 Manik 0 Pop: a következő haab első napja

Csak 19890 ($73 \cdot 260 = 52 \cdot 365$) nap alatt fordul elő minden lehetséges dupla dátum és mind a tzolkin, mind a haab előlről kezdődik 1 Ik 0 Pop-pal. Ez az időszak megegyezik 51,69 tropikus évvel. Erre a ciklusra naptári kör néven hivatkoznak.

A maják arra, hogy az 18980 napos perióduson kívül hosszabb ciklusokat is megnevezzenek, a következő kifejezéseket használták:

- 1 tun = 360 nap
- 1 katun = 20 tun = 7200 nap
- 1 baktun = 20 katun = 144000 nap
- 1 pictun = 20 baktun
- 1 calabtun = 20 pictun
- 1 kinchiltun = 20 calabtun
- 1 alautun = 20 kinchiltun = 2304000000 nap = 63080082 Julián év

Hosszú számlálás

Kiindulási éve: Vénusz bolygó születése. Az időszámítás első napja 4 Ahau 8 Cumhu = i. e. 3114. augusztus 13.

A maják a következőképpen adták meg a dátumokat: 9.16.0.0.0. 2 Ahau 13 Tzec. Ez azt jelenti, hogy a korszak kezdete óta 9 baktun 16 katun 0 tun 0 uinal 0 kin telt el, és a szóban forgó nap a 2 Ahau 13 Tzec. A mi időszámításunk szerint ez 751. okt. 27.

Egy dátum meghatározása a hosszú számlálás szerint: 12.18.17.16.6. 6 Cimi 19 Kayab: 12 baktun, 18 katun, 17 tun, 16 uinal, 6 kin a teremtéstől számítva. Ez összesen: $12 \cdot 400$ év + $18 \cdot 20$ év + $17 \cdot 1$ év + 16 hónap + 6 nap = 5177 év, 16 hónap, 6 nap. Ez a mostani időszámítás szerint kb. 2063-as év.

A Klasszikus korban néhány kiegészítő információt találhatunk a dátumokkal kapcsolatban az épületeken. Az első és a legjelentősebb korrekció a 365 napos haab ciklus és a maják által használt tropikus év (365,242 nap) hossza között van. Másik korrekció a lunáris évvel kapcsolatos.

A **Vénusz** szinodikus periódusát is nagy érdeklődéssel figyelték. A Drezdai kódexben 6 lap is szól a Vénuszról. A Vénusz-ciklus fontos volt a majáknál, mert úgy gondolták, hogy a háborúkkal van kapcsolatban, így meg tudják mondani, mikor van szerencsés időszak. Átlagosan 583,92 nap volt, de 581 és 587 nap között változott.

A maják 584-re kerekített értéket használtak, és e mellé korrekciókat is alkalmaztak.

- 5 Vénusz-ciklus (584 napos) = 2920 nap = 8 haab
- 65 Vénusz-ciklus = 104 haab = 146 tzolkin = 2 naptári kör

A Vénusz mellett a Marsot, Merkúrt és Jupitert is figyelték. Figyelték a különböző ciklikus eseményeket, közös többszöröseket kerestek az ismétlődések között.

50 584 napos Vénusz ciklus után szükség volt 4 nap korrekcióra, ugyanis a Vénusz megfigyelt heliákus kelése 4 nappal korábban történt, mint ahogyan azt a haab előre jelezte. Ebből is látszik, hogy pontosan kellett tudniuk a szoláris év és a szinodikus holdhónap átlagos hosszát.

A különböző ciklusokat egymással összehasonlították, így kijött, hogy a tropikus év 365,242 nap és a szinodikus holdhónap pedig 29,530864 nap.

Más, kevésbé megértett ciklusokat is használtak. Egy 819 napos periódusról is vannak feljegyzések. Ebben 9 és 13 napos intervallumok követték egymást, különféle csoportoknak megfelelően: istenek, állatok, stb. ...

Hittek abban, hogy a világegyetem nagy ciklusok szerint működik, s ez az élet minden területére kiterjed, múltjuk eseményeire is, melyek időről időre törvényszerűen visszatérve ismétlődnek. A csillagok mozgását olyannyira ismerték, hogy előre meg tudták határozni az útjukat, s 500 évre előre táblázatba foglalták a napfogyatkozást is (1881. Mexikóváros).

Az időt úgy istenítették, mint még egyetlen nép sem. Tudták, hogy végtelen és mindentől függetlenül halad rejtélyes ciklusaival.

A maják szerint a jelenlegi negyedik korszak, a „világ utolsó teremtése” i. e. 3114. augusztus. 13. kezdődött nagy sötétségben és 4 ahau 3 kankin-kor, 2012. dec. 23. ér véget globális katasztrófával (földrengés). 5125 éves periódus után jön el a világ vége. Az előző korszakok is hasonlóan (vihár, tűzeső, özönvíz) fejeződtek be.

Az idők során a dátumozásban egyszerűsítettek, a klasszikus korszak után elvesztették azt a precízséget, amellyel korábban rendelkeztek, de a gondosan kidolgozott ciklusok összekapcsolódtak folyamatos ciklusokkal.

Ezek a naptárrendszerek elterjedtek a Toltecek között, később pedig az aztékoknál. A napok nevei (a 20 napos periódusban) és a különböző számok megváltoztak, de maga a rendszer változatlan maradt.

Forrás:

http://en.wikipedia.org/wiki/Maya_calendar

Zahorecz Sarolta

Az azték napkő



1790-ben munkások találtak rá Mexikóban. Az átmérője 3,6 méter, a vastagsága 1 m. Két kigyó néz szembe egymással a legkülső szélén, farkuk a kör legfelső pontján ér össze.

A kígyópár egy dátum szimbóluma: valószínűleg i. e. 1011-re utal, amikor az aztékok szerint a világ létrejött. A korong közepéből a napisten, *Tonatiuh* dugja ki fejét, nyelve áldozati-kés alakú, karmai között egy-egy emberi szívet tart. Az istent négy szimbólikus jel veszi körül, jelentésük a már letűnt négy világ.

A középén található napisten fej körül lévő rész 20 egyenlő részre van osztva, ahol 20 isten van ábrázolva. Ezek voltak a 260 napos azték kultikus kalendárium 20 isteni szimbólumai, amely ugyanúgy épült fel, mint a maják Tzolkinja. A harmadik körgyűrűben találjuk az azték számokat.



A 18 hónap jelölése és neve az aztékoknál: (nagyon hasonlít a majáknál használthoz)

Az aztékok közel 15 millióan voltak, közel 500 városban és sok faluban laktak.

A napkövet 1478-ban Tekpatl szobrász készítette, bazaltkőből, 27 és 30 tonna között van a súlya. Nagyon sok jelentőségteljes színnel volt befestve. Tenochtitlanban, Mexikó közepében található Teokali nevű nappiramisban találták. A Tzakuali belsejében volt először, majd áthelyezték a piramis lábához.

Forrás:

<http://www.bluered.ch/siz/index.html>

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/65/Monolito_de_la_Piedra_del_Sol.jpg

Zahorecz Sarolta

A mocovi indiánok

A mocovi emberek a Chaco tartomány déli részén élnek, az Argentín Köztársaság határán. Eredetileg vadászó, gyűjtögető népcsoport volt, de a spanyolok érkezése után átvettek egy lovas életmódot.

Napjainkban a mocoviak a Chaco és Santa Fe tartományaiban élnek Argentínában. 2004-ben 12000-en voltak. Az eléggé kevésbé tanulmányozott Guaycurú nyelvészeti csoportba tartoznak.

Roberto Lehmann-Nitsche foglalkozott először a mocoviak csillagászatával, ehhez helyi forrásokat használt és interjúkat is készített.

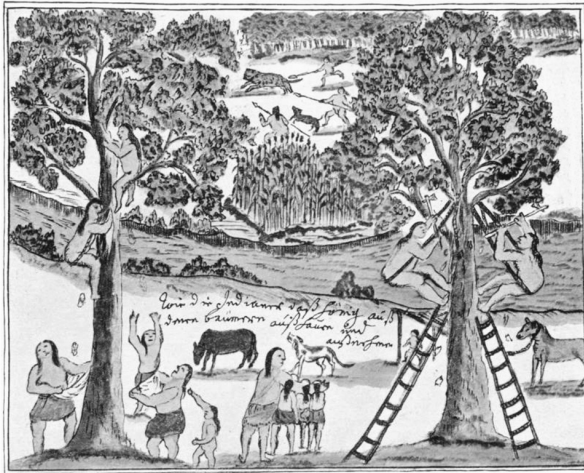
A Nap és a Hold

A mocoviak úgy hitték, hogy a Nap egy nő, a Hold pedig egy férfi. A mai mocovi emberek is így gondolják ezt.

A Napot *Ra'aasanak* (Guevara könyvében *Gdazoa*, jelentése „partner”), a Holdat pedig *Shiraigonak* nevezik (Guevara könyvében *Cidaigo*). Guevara a 19. században vezetett missziót erre a területre.

Úgy gondolják, hogy a Holdat a csillagok körbezárják, mint a „partnerek”.

A 19. században Guevara által leírt történetek közül nem maradt fenn mindegyik. Volt például egy olyan történet, mely szerint a Nap kétszer ráesett a Földre. Az első eset



Guevara rajzaiból: Élet a hódítás előtt.

után a mocoviak visszatették az égre és rögzítették póznákkal, de a második eset az egy kozmikus felfordulást okozott.

Manapság már nincsenek ilyen történeteik a Nappal kapcsolatban, vagyis a Guevara által feljegyzett történetek nem élnek tovább. A mai emberek meglepődnek az ehhez kapcsolódó kérdéseken.

Olyan történetek is voltak, amelyek szerint két Nap létezik, egy korábbi füst Napja, illetve a mai Nap, amelyről úgy gondolják, hogy mézből van. Azt mondják, hogy a változást a koñilala (darazsak) okozta. Azt gondolják, hogy ebben a változásban nagy szerepe volt a kulturális

Qaqaré hősnek. A vizsgált környéken nem találtak vele kapcsolatban fennmaradt történetet. Az ősi mocoviak különböző szertartásokat végeztek, hogy a napfogyatkozások hamarabb véget érjenek.

Akkor beszélünk napfogyatkozásról, ha a Hold eltakarja a Napot – napál chiguiñi. A napalaxa szó sötétséget jelent. A napál chiguiñi olyan értelemben is használják, hogy jön a sötétség. Másrészt a napál szó utal a halálra és a -pal szócska kapcsolatban áll az eltörlés gondolatával. A holdfogyatkozást a naiapek, vagyis egy démon okozza, amely megpróbálja azt megenni.

Gyakran úgy értelmezték, hogy a Nap jelentése a meleg, a tűz és vele szemben a Hold a hideg és a víz. A Nap és a Hold útja is fontos volt számukra.

A Nap és a napi ciklus

A Nap pozíciójával jellemezték a nap különböző szakaszait. A napot ők na'xa'anak nevezték. A nappali órákra a következő kifejezéseket használták: uqiyina'xa'a, re'qoochiguiñi vagy ñaqa viteta.

Napkelte: richilecna vagy nogoshim ra'aasa (A Nap felkel)

Délelőtt: noyoxoguem aso ra'aasa (a Nap elég magasan van)

Dél: na'xa'a lavinñi (a nap közepe) vagy nagira shini ra'aasa
(a Nap a legmagasabb pontján van)

Délután: lavit

A nap vége: ignovoñic ra'aasa (A Nap lenyugszik)

A mocovi emberek különböző gnomonokat használtak, hogy azonosítsák a nap különböző időszakait. Az éjszakát Pe-nek nevezték. Pe Lauel (az éjszaka fele) az éjféli neve és a kora reggeli órákat pedig 'te eta-nak nevezték.

Láthatjuk, hogy a Nap helyzete volt az idő jelzője. A többi égitest napi mozgása is fontos volt, valószínűleg az égitestek napi útja volt az alapja annak, ami alatt a mocoviak északot és délet értettek.

Az észak kifejezés, rapiguim kapcsolatban állt a mocoviak eget jelentő szavával, a piguimmal, amelynek volt egy mellékjelentése, az emelkedés. A dél kifejezés, 'guiñi-t arra vonatkozóan használták, ha valami leesik, vagy leütik.

A mocovi emberek gyakran beszéltek a Napról, aki éjszaka egy lenti világba megy, amely hasonló a mienkhez. Az észak és dél a fenti, vagy a lenti világba való belépő mozgás pólusai.

A Hold-ciklus

A mocoviaknak a Hold ciklusai az élet különböző szakaszait jelentik. A különböző fázisait olyan szavakkal jelölik, amelyek kapcsolatban állnak a növények, állatok, emberek növekedésével. A legfontosabb szerepet a holdciklusban a növekvő Hold és a telihold közti szakasz kapta. Hasonló szituációk figyelhetők meg egy holdciklusban, mint az emberek élete során. Az energiája valakinek folyamatosan nő, majd elér egy maximumot és onnan csökkenni kezd. Tekinthetjük úgy, hogy a Hold is leír egy pályát nyugatról keletre, ugyanis a holdciklus kezdetekor, napnyugtakor a növekvő Holdat a nyugati horizontnál láthatták a mocoviak, míg a ciklus közepén napnyugtakor a telihold a keleti horizontnál figyelhető meg.

A mocoviak a keletet és a nyugatot a Nap mozgásához csatolták, de a keletet jelentő szó, a lqodoigue kapcsolatban áll a lqodoc szóval, amelynek jelentése: véget ér, halott. A nyugatot jelentő szavuk, a lauashiguim vége a -shiguim pedig azt jelenti, hogy felemelkedik. Ebből látható, hogy a szavaik, amiket ezekre az irányokra használtak, viszont kapcsolatban állnak a holdciklussal.

A Nap és az éves ciklus

Az év szavuk, a ñaaxa jelentése: a fejlődés ideje és ez a nyárra utal.

Az év kezdete a Nap és a Hold megújulásához kapcsolódik. Az algarrobo fa gyümölcse nyáron érik. Június közepén, a Plejádok heliákus kelésének idején kezdett el bőséges termés lenni belőle. A tradicionális mocovi étrend részét alkotta.

A Plejádokat Gdoa pidalgate-nak hívták, amely jelentése, nagyapánk, a lord. Ma a Lapilalagachi szónak van ilyen jelentése. Az év júliusban kezdődött náluk, amikor a Nap visszatért: dapil ra'aasa. Ebből látszik, hogy a Plejádok és a Nap visszatérése azonos szerepet játszottak a mocoviak világában, egy új ciklus kezdetét jelentették.

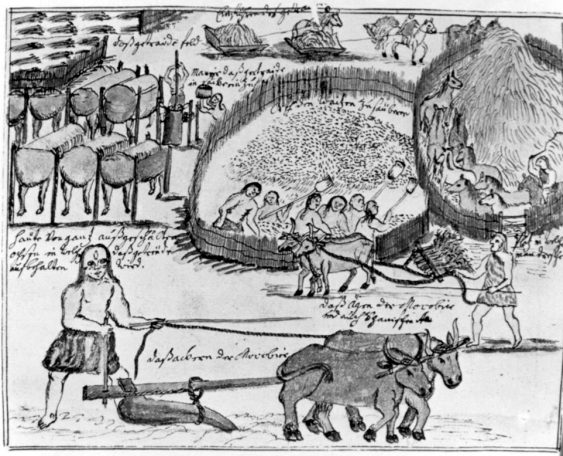
A Napnak létezett egy ősi neve: Larrimina. Ezt a szót a huszadik század elején „imádság a Naphoz” értelemben használták.

A Napot tekintették a mocoviak az „anyjuknak”. Az ősi mocovi emberek úgy temetkeztek, hogy a halottak arca kelet felé nézett, hogy a Nap megvilágíthassa.

Más csoportoknál az év kezdete tavasszal volt, ez a mocoviaknál is egy jelentős időszak volt. Tavasszal vannak különféle szociális- és politikai ünnepek.

A mocovi indiánok több más csoporttal együtt úgy gondolták, hogy a kelet, nyugat, észak, dél, ezek a horizont egy-egy szakaszai. A szakaszok közti sarkoknak fontos jelentősége volt a Nap éves ciklusa során, a Nap kelésének és nyugvásának idejekor a szélső helyzeteinek megfigyelésekor. Minden ilyen saroknak két neve van.

Ilyen nevek például: Lqodoica'gue (Északkelet, Délkelet), Lauashiguima'gue, Guiñague, Rapiguima'gue. A szeleket is ezekkel a szavakkal jelölték, attól függően, hogy melyik irányból jöttek.



Guevara rajzaiból: Földművelő indiánok.



Mocovi csillagbrázolások a Tejút mentén.

A Tejút és szerepe

Mint a világ fája, egy út, egy folyó, a Tejút fontos szerepet játszott a mocoviak kozmológiájában. A következőképpen azonosíthatjuk:

A Tejút fehér felhői az ég kincsei.

A Tejút, mint az égi halászfolyó, ahova a mocoviak eljutnak, hogy halásszanak.

A Tejút, mint egy kozmikus fa, amely összekapcsolja a különböző kozmikus szinteket.

A Tejút és a sötét felhői, mint a mítikus mañic (nandu, élelemként szolgált a mocoviaknak)

A Tejút, mint a rhea, vagy a mítikus rhea útja.

A mocovi világ három szintből állt:

- 'laua: a központi szint, ahol a mocoviak tartózkodtak, a Föld
- az alvilág, ami szintén lakott volt, de ez akkor volt megvilágítva, amikor a Földön éjszaka volt
- piguim, vagyis az ég

A mocovi nayic és az ennek megfelelő szavak a Guaycurú nyelvben (például nak'aik) utat, keskeny sávot jelentenek. A Wichí, szomszédos bennszülött nép számára a nayih szó azt az utat, vékony ösvényt jelentette, amelyik összekötötte a biztonságot nyújtó életterületüket a veszélyeket rejtő erdőséggel. Ez az út biztosította számukra a kapcsolatot az erdővel, ahonnan megszerezhették az életfenntartáshoz szükséges dolgokat. Ehhez az úthoz tartozik egy olyan gondolat is, mely lehetőséget biztosít számukra, hogy a tapasztalati dolgokat összekössék a mítikus eseményekkel.

A nayic szót emellett arra is használták, hogy az éjszakai égbolt egy fontos részét, a Tejutat leírják.

A 17. században az ég fája egy új nevet kapott: Nalliagdigua. Ez tette lehetővé, hogy a mocoviak megtalálják az utat a Tejúthoz, ahol halászni tudnak. Ez a fa kapcsolja össze a mocovi világ három szintjét.

A mocoviak számára nagyon fontos volt az éjjel látható Tejút, mint irány- és időpontmeghatározó. Fontos volt megtalálniuk a helyes utat éjszaka az erdőben, ebben segített nekik a Tejút. Mára már elvesztette ezt a jelentőségét.

Vannak olyan történeteik, mely szerint a mañic felmászott az ombú-n, a világ fáján az égbe. A Tejútban látható sötét felhők alakjában jelenik meg. A mañic-ot, azaz a nandukat a mocoviak táplálékként elfogyasztották.

Források:

Sixto Ramón Giménez Benítez, Alejandro Martín López, Anahi Granada: „The Sun and the Moon as Marks of Time and Space Among the Mocoquíes of the Argentinean Chaco”, *privát közlés* 2007, Klaipeda, Litvánia

Alejandro Martín López, Sixto Giménez Benítez: „The Milky Way and its Structuring Functions in the World View of the Mocoquí of Gran Chaco”, *privát közlés* 2007, Klaipeda, Litvánia

Dénes Helga

HOLD

A Hold

Több ismerősöm említette már nekem szinte méltatlankodva, hogy „*a Hold mindig másutt van*”. Másutt, mint ahogy ők a múlt nyáron vagy más régebbi adott időszakban tapasztalták és várnák. Valóban, a Hold mozgását nem könnyű megérteni és nyomon követni a Nap-Föld-Hold-bolygók rendszerében, mert az a Napénál sokkal bonyolultabb. A Hold mozgása az égi mechanika egyik legnehezebb problémája.

A holdmozgást már Hipparkhosz, Kepler, Tycho Brahe, Newton is vizsgálták. Intenzívebb munka a XVII sz. óta folyik ezen a téren, és a legkiválóbb elmék foglalkoztak vele egészen napjainkig. Mire végül a Hold koordinátái mint egyszerűen elérhető adatok az *Astronomical Almanac*ban vagy a *Csillagászati Évkönyvben* megjelennek, rengeteg számítást kellett elvégezni tekintetbe véve a Naptól a bolygóktól és a Földtől származó sokféle perturbációt és ezek korrekcióit.

Az őskori embereknek a mi matematikai gondolkodásmodunk és eszközeink idegenek voltak. Ők az égbolt mindennapos látványából szűrték le a holdmozgás jellemzőit. Nem definiáltak evekciót, variációt, librációt, stb, hanem kőépítményekben, körárkokban jelenítették meg ezek hatásait. Felhasználták a helyi látóhatár kínálta lehetőségeket, a természetadta sziklákat, öblöket. Az ő egyenleteik kövekbe vannak zárva. Mai szóhasználatunkkal úgy mondhatjuk hogy a csomóvonal 18,6 év alatti körbefordulása igen nagy hatást tett rájuk, ahogy azt később látni fogjuk. Egyes kutatók szerint ennél finomabb perturbációs hatásokat is felismertek.

A nap pályája *legmagasabb* szakaszán van a nyári napforduló táján, így a vele oppozícióban, szembenállásban levő telehold pályájának *legmélyebb* szakaszára kerül. Tehát a nyári telehold mélyen van az égen és „napí” íve is kicsi. A téli teleholdnál éppen fordított a helyzet. A téli napforduló táján nagyon *magas teleholdakat* láthatunk. Természetesen mindez az északi félgömbön igaz.

A holdpálya az Ekliptikához 5,14 fokkal hajlik. Ezt a szöveget *i*-vel jelöljük. Értéke nem változik az idők folyamán, ellentétben a földpálya dőlését jellemző ϵ -nal, így a történelem előtti időkre vonatkozó számításokban is használható.

A *szinodikus hónap* két azonos holdfázis, pl. két egymás utáni telehold közti időszak, tehát azon alapul, ahogy mi a földről látjuk mozogni a holdat. Hossza 29 nap 12 óra 44 perc.

A *sziderikus hónap* – 27,5 nap – alatt a hold egy teljes keringést végez a föld körül. Közben oszcillál a legnagyobb és legkisebb deklináció azaz a látóhatáron a legkisebb és legnagyobb azimut között. Ez analóg a nap mozgásával, de mintegy 13-szor gyorsabban történik.

A megdőlt pálya következtében a hold egy keringés során kétszer metszi az ekliptikát, azaz a föld pályasíkját. A metszéspontokat *csomóknak* hívjuk és a *csomópontokat* összekötő egyenes a *csomóvonal*. A délről északra az ekliptika fölé jutó a *felszálló csomó*, a lefelé haladó pedig a *leszálló*. A felszálló csomót a sárkány fejének, a leszállót a sárkány farkának is nevezik. Azt a régi hiedelmet őrzi ez az elnevezés, hogy fogyatkozások alkalmából egy sárkány nyeli el a napot. A fogyatkozás létrejöttének egyik feltétele, hogy a hold valamelyik csomópontban vagy legalábbis a közelében tartózkodjék.²

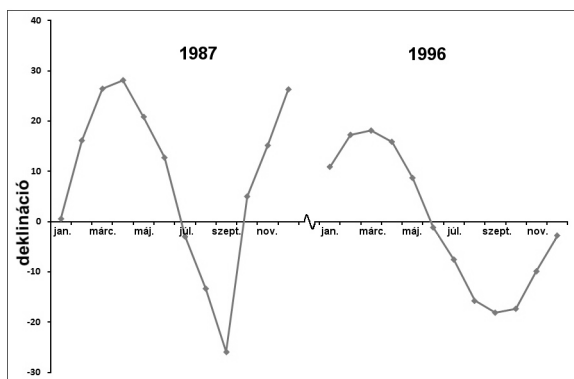
² Az elnevezés a görög-latin eredetű DRACO szóból származik. Innen ered pl. a német Drache és az angol dragon is.

A csomóvonal az ekliptika mentén a föld mozgásával ellentétes irányban forog körbe. Évenként mintegy 20 fokot tesz ki ez a „visszafelé haladás”, és így 18,6 év alatt megy végbe egy teljes fordulat. A sárkány idegen nevéből képzett elnevezéssel a *drakonikus hónap* az az időtartam, amíg a hold a keringés során ugyanahhoz a csomóhoz ér vissza. Hossza 27 nap 5 óra 5,5 perc, tehát kissé rövidebb mint a sziderikus. Ha a csomóvonal nem forogna, a *sziderikus* és *drakonikus* hónap ugyanolyan hosszú volna.

A csomóvonal forgásának más következménye is van. Ha ez a mozgás nem volna, a hold az ekliptikának pontosan ugyanabban a tartományában mozogna minden hónapban. De mivel ez nincs így, a *magasságok* a lokális rendszerben – a *deklinációk* az ekvatoriálisban – havonta ingadoznak, és az ingadozás tágassága, amplitúdója időnként igen jelentékeny lehet.

Bár a holdpálya 5,14 fokos hajlásszöge az ekliptikához képest állandó marad, az egyenlítőtől mért szögtávolság, a deklináció változik aszerint, hogy a csomópont éppen hol metszi az ekliptikát. A metszéspont lassú vándorlása következtében az aktuális holdpálya mintegy „lebeg” oda és vissza a két szélső helyzet között. Amíg a Hold felül van az egyenlítőn, a pályahajlás szöge deklinációjához *hozzáadódik*, mikor az egyenlítő alá billen ez a szög *levonódik* belőle.

Akár a felszálló, akár a leszálló csomó metszéspontja kerül a tavaszpontba, ez deklinációban szélső értéket jelent. Az első esetben 57 fok a különbség a két szélső helyzet között, míg a másodikban, a különbség 37 fokra zsugorodik. Ezek a szélső értékek függetlenek a fázistól, bármely fázis kerülhet ilyen helyzetbe. Jóllehet bizonyos holdfázisok – telehold, első negyed a leglátványosabbak, és ezért a legemlékezetesebbek, (pl. (csillagászati) újholdkor nem látunk semmit).

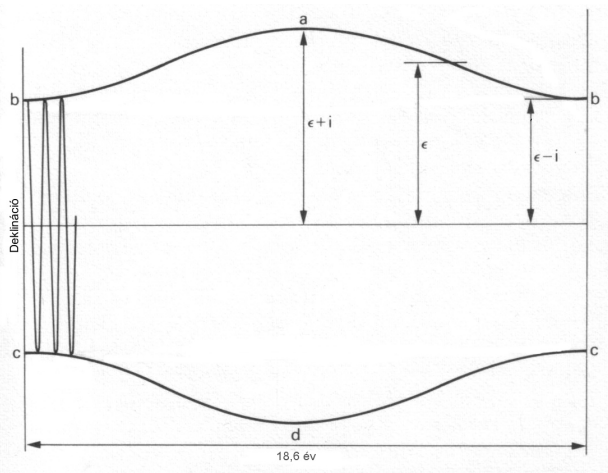


Az első negyed deklinációinak változása 1987-ben (major standstill) és 1996-ban (minor standstill)

mintegy 9 évvel később a szögek kivonódnak, vagyis $(\epsilon-i)$ -től $(\epsilon-i)$ -ig tart a deklináció változása.

Ha ezeket a mozgásokat diagramban ábrázoljuk, a következő ábrát kapjuk. A deklináció ingadozását vagyis a holdpálya „billegését” mutatja, a 18,6 éves ciklus folyamán. Igazság szerint 242 holdhónapot kellene megjelölni, de akkor az áttekintés elvész. A burkológörbe jobban mutatja a helyzetet.

A legnagyobb amplitúdó a *major standstill*, a legkisebb a *minor standstill*. A major standstillt talán magas holdnak fordíthatnánk, a minor standstillt pedig alacsony holdnak? A szélső értékek akkor jönnek létre, amikor a felszálló vagy leszálló csomó a tavaszpontban metszi az ekliptikát.



A holdciklus

A felszálló csomó áthaladása a major standstill, a leszálló a minor standstill előidézője. Nem véletlen, hogy angol elnevezés született és ez vált általánossá. Nagy északi szélességeken, pl. a Brit Szigeteken ez a jelenség megdöbbentő, különösen egyes kőalakzatoknál, kőköröknél. A domborzat és a szélső helyzetben levő hold kölcsönhatása különös és rejtelmes látványokat és kultuszokat hozott létre (Rösaring, Callanish, stb.).

A mi égövünkön ez nem okoz ilyen rendkívüli látványt, bár egyes körárkoknál (pl. a Felvidéken, Szlovákiában) érdekes volna körülnézni szélsőséges holdállások idején.

A major standstill hónapjában két héttel a legmagasabb helyzet, a legnagyobb deklináció után, már a legmélyebb helyzetében van a hold. Ez azt is jelenti, hogy egyes északi helyeken pl. Shetland szigeteken, úgy látszik, hogy fel sem kel a hold, mert nem emelkedik a helyi látóhatár fölé. (Ez nagy megrázkódtatást jelenthetett az őskori társadalomban.) Másutt igen megközelíti a látóhatárt (pl. Hebridák), és a helyi domborzat segítségével látványos holdkelték alakulhatnak ki, főképp telehold idején. Ezzel foglalkozik az ún. *landscape archaeoastronomy*, amely a tájat és a fölötte látható égboltot egységben vizsgálja. Szép példája ennek *Callanish* a Hebridák Lewis nevű szigetén (központi körének kontúrja van stilizáltnak a címlapon) és pl. a *Rösaring* szakrális út is, amiről a későbbiekben részletesen lesz szó.

Thom professzor javaslatára a holdkorong fél átmérőjét is hozzáadjuk ehhez a mennyiséghez. Ha ezt s -sel jelöljük, $(\varepsilon + i + s)$ adja meg a holdkelte irányát a látóhatáron.

Sokat lehetne még mondani az érdekes holdállásokról és szerepükről az északi kultúrákban.

1978-ban volt minor standstill: a kelés és nyugvás közt minimális volt a deklináció és az azimut távolság. 1987-ben volt major standstill. 2006-ban ugyancsak major standstill volt (erről személyes tapasztalatokat szereztünk Callanishban Szabó Anikóval).

Csak tisztelettel adózhatunk a kőkörök és körárkok megfigyelőinek és építőinek türelmükért és kitartásukért, hogy nehéz és bonyolult megfigyelési körülmények között is felismerték ezt a szabályosságot!

Egyes kutatók a telehold kelését és nyugvását a *télközép- és nyárközép-értékeken nézik, a midwinter és midsummer időkben.*

Ha figyelmesen nézünk *télközéphez* vagy *nyárközéphez* tartozó teleholdak idejét mutató táblázatokat, érdekes összefüggések tűnnek fel: a holdfogyatkozások 19 évenként ugyanarra a napra esnek. Ez azért lehetséges, mert

$$235 \text{ holdciklus} = 6939,69 \text{ nap,}$$

$$19 \text{ napév (tropikus)} = 6939,60 \text{ nap,}$$

tehát 19 évenként a telehold ugyanazon a napon van, bár kissé más időpontban. Ez a ciklus két egymás utáni alkalommal érvényes aztán elromlik. Nevét Meton görög csillagászlól (Kr. e. 433) kapta, bár több helyen felfedezték.

Igen könnyű – de *semmiképp nem szabad* – összetéveszteni a 18,6 éves időszakkal, ami a csomóvonal körülfordulási ideje, és a maximális illetve minimális deklinációkért felelős 18,6 év *nem egyenlő a Meton ciklussal!*

Másik tévedési lehetőség a Saros. Ez fogyatkozásokat jelez előre, káldeus és babilón csillagászok találmánya, és a fogyatkozási éven alapul. Az időszak, ameddig a nap egy teljes keringést megtesz *a csomópontokhoz képest a fogyatkozási év.* A csomópontok a nappal ellentétes irányban mozognak, tehát a fogyatkozási év rövidebb a

A telehold deklinációi 2006-ban, egy major standstill évében. (Szabad szemmel 3-4 napig kereknek látjuk a Holdat.)

jan. 14	+26° 56'	júl. 11	-27° 06'
		(júl. 10-én)	-28° 26'
febr. 13	+17° 30'	aug. 9	-21° 20'
		(aug. 6-án)	-28° 34'
márc. 15	+3° 02'	szept. 7	-05° 12'
ápr. 14	-12° 27'	okt. 7	+05° 59'
máj. 13	-20° 54'	nov. 5	+21° 45'
jún. 12	-28° 17'	dec. 5	+27° 12'

tropikusnál: 19 fogyatkozási év = 223 hold-hónap. A csomópontok 223 hónap után ugyanoda kerülnek vissza: 223 hó = 6585,32 nap = 18 év 11 nap és 8 óra.

A klasszikus latin-görög kultúrában a hold mozgását az Ekliptikához viszonyítják, Ephemerisekben, régi évkönyvekben ezt jól nyomon lehet követni.

A balti államokban pl. Észtországban, Litvániában a földművelő nép a látóhatárhoz viszonyítja a holdfázisokat, mivel az Ekliptika nagyon lent van. Az 55-70 fok szélességi övben már az Ekliptika déli része csak 7,5 fokkal van a látóhatár fölött és mint láttuk, a hold még ennél is lejjebb lehet szélső helyzetében!

Fiatal hold este, öreg hold hajnalban – mondják az észtek, litván földművelők. Ez a mondás onnan ered, hogy tavasszal többnyire az újhold látható jobban, ősszel pedig az „öreg”. Az őszi újhold, a nyári telehold és tavasszal a fogyó hold igen szegényesen látszik. Az „Újhold növeszt, fogyó hold arat” mondás szintén arra utal, hogy a tavaszi újhold jól látszik, ősszel pedig a fogyó holdat láthatták jobban. E nagy északi szélességekhez kötődő földműves-kultúrák további tanulmányozása érdekes eredményeket ígér.

Hogyan nem látható nálunk a Hold

Az előzőek értelmében természetesen van egy sáv a Földön, ahol a Hold is lehet zenitben minden fázisában. Ez a sáv szélesebb, vagyis túlnyúlik a térítők által kijelölt sávon. Ez természetes, hiszen a zenitátmenet jelensége ott lép fel, ahol a Nap deklinációja megegyezik az illető hely földrajzi szélességével. A Nap deklinációja +23,5 és –23,5 fok között változik, mint ezt már említettük. A Hold deklinációja kb. 28,5-től –28,5 fokig terjed. Tehát szélesebb ez a sáv annál, amit a Nap pályája kijelöl. Ennek érdekes következményeit nagy északi szélességeken az előzőekben próbáltuk meg áttekinteni.

A Hold zenitbeli láthatóságát használja fel VERNE GYULA (Jules Verne) „Utazás a Holdba” c. regényében. A történet az Egyesült Államokban játszódik.

A Marylandbeli Gun Club az amerikai polgárháború befejezése után is dicsőséges terveket sző. Ágyúból kilöve embereket akarnak a Holdra juttatni. Tervükhöz kérik a Cambridge-i Csillagvizsgáló (Boston) véleményét, ahonnan azt a választ kapják, hogy az ágyúval „a *zenithre* kell célozni, miáltal a megteendő út a Föld sugarának hosszával rövidebb lesz”. De hol van zenitben a Hold?

A régi kiadás³ korabeli fordításában álljon itt a megfelelő részlet.

A tudós igazgató válasza:

*„Az observatorium ajánlata szerint a *zenithre* kell majd irányítani az ágyút amde a hold csak 0° és 28° szélességi fokok között eső helyen jut a *zenith* pontba, más szavakkal elhajlási foka 28. Arról volt szó, hogy pontosan meghatározzák a helyet, ahol a rengeteg Columbiádot önteni kell.”*

„Maston ...én azt mondom, hogy annak a dicsőséggel teljes földnek honnan a löveget felröpítjük, az Unióhoz kell tartoznia.

– Nos tehát minthogy a mi birodalmunk olyan messzire nem terjed és minthogy délről az óceán határt szab területünknek, melyen túl nem terjeszkedhetünk: és minthogy a 28-dik szélességi fokot az Egyesült Államok határain kívül kell keresnünk, íme kell-e ennél jogosultabb casus belli És én követelem, hogy üzenjünk Mekszikónak háborút ...

– Egy véleményen vagyok az előttem szólóval - kezdé Barbicane, hogy e kísérletet csak az Unio területén szabad véghezvinniünk, amde, ha türelmetlen barátomtól szóhoz juthattam volna, s ha ő a térképre egy pillantást vetett volna belátta volna, hogy egyáltalán nincsen szükségünk arra, hogy szomszédunknak háborút üzenjünk, mert az Egyesült Államok

³ Verne Gyula-Jules Verne: „Utazás a Holdba kilencvenkét óra és húsz perc alatt”, Fordította: Gaál Mózes, Budapest 1916, Franklin Társulat

néhány határvidéke éppen a 28-dik fokig terjed, sőt azon túl is. Nézzenek ide: Texasnak és Floridának egész déli része rendelkezésünkre áll.”

A híres lövedéket végül Floridában lőtték fel a történet szerint.

Fürge mozgása következtében természetesen a trópusokon gyakran kerül zenitbe a Hold. Mindenféle fázisában juthat zenitbe. Ez rendkívüli látvány lehet telehold esetén. Az újhold fázisa viszont zenitben is észrevétlen marad.

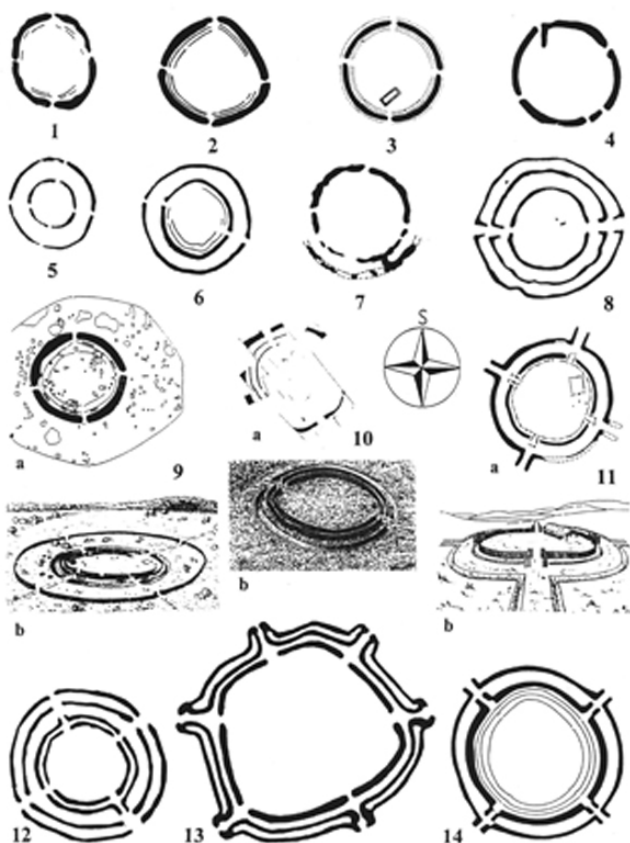
Az Inka Birodalomban kedvezőnek tartották, hogy telehold idején indítsák a háborúkat. Ennek a hold-istenséggel kapcsolatos szimbolikus és rituális jelentősége volt. Újholdra befejezték a hadműveletet. E hiedelmük miatt is hátrányba kerültek a hódító spanyol sereggel szemben, mert ez nehézkessé tette a hadmozdulataikat.

Körárkok

Számos késő neolit földművet közös vonások alapján egy csoportba sorolnak a kutatók, a földből készült körárkokat vagy körárok rendszereket rondelláknak nevezzük (Pysdorfi konferencia, 1983). Az ilyen földművek alaprajza közel azonos, kör ill. körhöz közeli (1). Nincs egységes definíció, mert bár figyelemreméltó köztük az egyezés, tejesen mégsem azonosak.

A Kr. e. V. évezred első felében több kultúrában is megjelentek, de leggyakrabban ott találhatók meg, ahol a késő neolit kultúrák a vonaldíszes kultúra alapjain jöttek létre (3):

- korai lengyeli kultúra (Dunántúl, D-Szlovákia, K-Ausztria, D-Morvaország)
- Stichbandkeramik IVa (K-Németország, Csehország)
- Rössen I (É-Rajna -Westfália)
- Grossgartach kultúra (Közép-Frankföld)
- Oberlauterbach csoport és a SOB II-III (DK-Bajorország)



A neolit rondellák legfontosabb típusai a Közép-Dunai régióban:

1. Němčičky, Csehország (Morava)
2. Vedrovice, Csehország (Morava)
3. Kisvárad (Nitrianský Hrádok), Szlovákia
4. Rašovice, Csehország (Morava)
5. Décskelecsény (Klačany), Szlovákia
6. Strögen, Alsó-Ausztria
7. Běhařovice, Csehország (Morava)
8. Hornsburg 3, Alsó-Ausztria
9. Těšetice-Kyjovice, Csehország (Morava)
10. Rosenburg, Alsó-Ausztria
11. Bucsány (Bučany), Szlovákia
12. Cífer, Szlovákia
13. Lapásgyarmat (Golianovo), Szlovákia
14. Szógyén (Svodín), Szlovákia

(Lásd a térképet a következő fejezetben! – A szerk.)

Bár a lengyeli kultúra körárkai Közép-Európa számos körárával összefüggésbe hozhatóak, mégis egyediek abban a tekintetben, hogy geometriailag a legrövidebb szabályosabbak és feltehetően közös elvek szabályozták építésüket.

A késő neolitikus lengyeli kultúra körárkai

Ezen kultúra körárkainak szerkezete különösen nagy formai egyezést és sok közös jellemvonást mutat. Szerkezetük általában szimmetrikus. A legkorábbi klasszikus formát mutató körárkok a séi és a sormási körárkok (Dunántúl).

Használatuk

A manapság leginkább elterjedt nézet szerint közösségi-kultikus rendeltetésű építmények voltak. Védelmi funkciót nem láthattak el, hiszen az árkok és a földhíd szerű kapuk erre nem lettek volna alkalmasak. A központi belső tér egy nagy számú tömeg befogadására képes szabad terület. Néhány építménymaradványt találtak ezeken a belső részekben, de csak félrehúzódo helyeken és nem az üres terület közepén, vagyis a lehető legnagyobb szabad teret hagyva meg a belső részből. A közösségi funkció mellett szól az is, hogy egy-egy körárok valószínűleg több településhez tartozott.

Szerkezetük

A körárkoknak általában négy bejárata van, ezek általában az árkokon keresztül vezető földhidak. Szokás őket kapuknak is nevezni. A négy kapu általában két merőleges tengely mentén helyezkedik el, ez már önmagában sugallja az égtáj szerinti tájolás lehetőségét.

Ha két kapus az építmény, akkor az összekötő tengely jó közelítéssel a kör átmérője is egyben. Az építmény kitűzésénél csupán az egyik kapu irányát határozhatták meg tájossal, a többi kapu helyét ez alapján „szerkesztve” tűzhatték ki. Nem valószínű, hogy a négy kapus körárkok esetében négy, egymásra merőleges célpontot használtak volna fel.

Csoportosításuk

A részletesebben tanulmányozott körárkok különböző csoportokba sorolhatók. A csoportosítás a kapuk irányának fő égtájaktól való eltérésein alapszik.

Mivel adott megfigyelő helyről egyes csillagászati események jelzett irányokba estek több ilyen építmény esetében is, arra következtethetünk, hogy ezen építmények csillagászati szempontból is fontos szerepet játszottak. Kör alakú rondellák esetén a kaputengelyek metszéspontjai ill. ellipszis alakú rondelláknál a gyújtópontok tűzhatték ki ezeket a megfigyelési pontokat, így valamelyik kapun keresztül pl. meghatározott napokon a



Glaubendorf2

napkelte vagy a napnyugta megfigyelhető volt. Az ausztriai Glaubendorf2 lelőhely rondellája esetén az egyik kapun keresztül a napéjegyenlőségi naplemente volt megfigyelhető.

Az irányok pontos meghatározását és bemérését nehezíti, hogy a megfigyelőhelyet (a középpontot) nem jelzi most már semmi. Szerencsés esetben a kapukat földárkok is kihangsúlyozzák (Bucsány, Schletz, Szőgyén, Podhorány-Mevhenice, Horné Otrokovce, stb.) így könnyebb meghatározni a tengelyeket.

Többszörös körárkok esetében, ahol a kapuk közös tengelyre fűződtek fel ez egyszerűbb feladat (Hornsburg, Simonsfeld, Glaubendorf², stb.)

Más feltételezések alapján, egyéb szerkezeti elemek is segíthettek az irányok meghatározásában pl. a cölöpsáncba vágott átjárók, rések, összekötőárkok, vagy akár egyes cölöpök is irányzékul szolgálhattak az égi események megfigyelésére és nyomon követésére. A cölöpsánc (vagy oszlopsánc, cölöpsor, paliszád) mesterséges horizontként funkcionálhatott. Mivel valószínű, hogy csak az egyik kapu helyzetét határozták meg tájolással, a többit pedig hozzá igazították, a célpont keresésekor is célszerű csak egy kaput figyelembe venni.

Összességében nézve a kapukat, a keleti irányba nézők tájolásának szórása $\pm 19^\circ$. Ez az eltérés ezen körülmények között nem tekinthető nagynak. Arra kell gondolnunk, hogy a céltárgy valami igen távoli objektum, feltehetően egy égitest lehetett. Ha a tájolási célpont mondjuk egy szent hegy lett volna, a tájolási értékek szórása sokkal nagyobb lenne.

Kapcsolatuk a Nappal

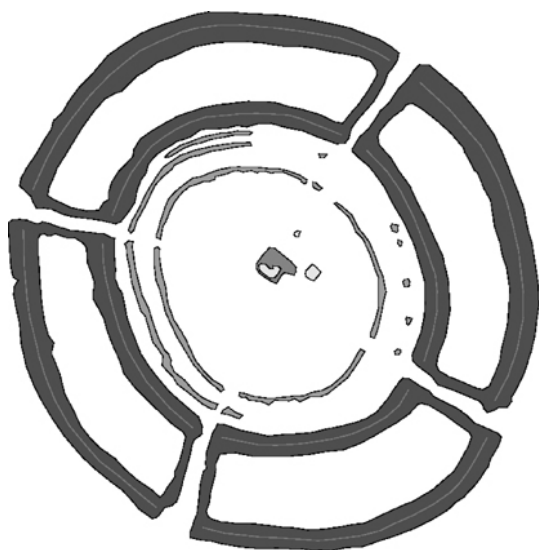
Az égitestek közül feltehetően a Napnak volt a legnagyobb jelentősége a neolitikus közösségek életében (a többi néphez hasonlóan). A régészeti leleteken gyakoriak a nap-szimbólumok, ez is az égitest fontosságát hangsúlyozza. Mozgásának szabályait (az éves periodicitást a kelési és nyugvási helyeken) könnyű észrevenni és előre jelezni, mivel minden évben ugyanott jár. Így könnyű és látványos az építményeket és sírokat a mozgásának megfelelően tájolni.

A földművelő emberek mindig hozzá igazodtak. Napi munkájuk során vele együtt kezdték és fejezték be a munkát. Az év múlását, az évszakok eljöttét is meg tudták határozni segítségével. Bizonyos pontokat jelöltek ki a horizont jellegzetességei között és nézték, hogy az év melyik időszakában van pl. a napkelte éppen azon a helyen. A Nap kelése és nyugvása az év folyamán a horizonton egy bizonyos szögtartományon belül vándorol. Ezt a szögtartományt nevezzük szoláris ívnek. Ezen kultúrák földrajzi szélességét tekintve (kb. $E\ 46^\circ$) a szoláris ív körülbelül 76° (Szlovákia, Ausztria) ill. 72° (Magyarország, Sormás).

A néprajzi hagyományokban és szokásokban a keleti irány mindig nagy fontossággal bír (egy új nap kezdete, a megújulás, a születés csodája), így feltételezhető, hogy a körárok kapuinak kitűzésekor is szerepet játszott. A tájolt kapu így nagy valószínűséggel a keleti kapu (és ez alapján határozták meg a többi helyzetét). Ezt bizonyítja az is, hogy két kapus körárkoknál a kapuk tengelye nagyjából K-Ny irányú. A keleti iránytól való eltérést elsősorban az okozza, hogy a Nap ettől eltérve $\pm 36^\circ$ -on (a szoláris íven) belül jelent meg a horizonton.

49 részletesen tanulmányozott körárok közül 42 keleti kapuja a szoláris íven belül esik. Szőgyén, Cífer-Pác és Rosenburg kapui viszont nem esnek bele ebbe a tájolási tartományba.

Zsúk (Žilkovce) lelőhely nem körárok, hanem egy ahhoz hasonló cölöpsáncrendszer lehetett. A lelőhelyen nagy méretű, hosszú bejáratú folyosóval ellátott, téglalap alakú cölöpszerkezetes építmények alapjai kerültek elő. Az alaprajz a körárkokra jellemző szimetriát mutatja (főleg a belső ovális létesítmény és a kapuk). Az árokrendszer többszörös szerkezetű, a kapunyílások iránya minden gyűrűnél ugyanaz, így a tájolás pontosan meghatározható. A déli irányhoz közeli kapu nagy fontossággal bírhatott, hiszen több belső építmény tengelye is ennél a kapunál találkozik. A belső építmények többségének homlokzata egyértelműen ezt a kaput célozza meg. Ennek célja az lehetett, hogy a Nap pályájának legmagasabb (legerőteljesebb) részén mindig az ott lakók szeme előtt legyen (más lelőhelyek vizsgálatakor is kimutatták, hogy az épületek bejáratainak tájolásánál a déli irány fontos szerepet játszott, pl. Dunakeszi-Székesdülő).



Steinabrunn

Más égitestek megfigyelése

Egyes kapuk úgy vannak tájolva, hogy irányuk kívül esik a szoláris íven, ebből kifolyólag nem jelezheték a napkelte ill. napnyugta irányát az év egyik napján sem, bár ha nem pontosan az esemény pillanatában tűzték ki a kapukat, hanem „késték”, akkor még mindig a naphoz köthető az építés kezdete. Másik lehetséges magyarázat, hogy fényesebb csillagok (pl. Antares, Deneb, Sirius) vagy jellegzetes csillagképek (Fiastyúk, Orion) nyugvási vagy kelési helyét jelölték. Például az ausztriai Steinabrunn esetén a délkeleti bejáratától balra elhelyezett oszlop szolgálhatott megfigyelési pontként.

A Hold, mint célpont

Nemcsak a Naphoz és a csillagokhoz való igazodást kell feltételeznünk ezen építmények esetében. A Holdhoz köthető tájolással is foglalkoznunk kell, hiszen minden nép számára igen fontos és látványos égitest. A körárok közül több is a holdtájolásúak csoportjába tartozik, elsősorban szlovák területekről (Szögyén 1-2, Horné Otrokovce, Cífer-Pác).

A Hold mozgásához való igazodás már nehezebb feladat, mint a Nap esetében, bár kulturális szempontból ez az égitest szintén fontos. A Hold is naponta változtatja kelésének és nyugvásának helyét a horizonton. Szélső helyzeteit viszont nem évenként veszi fel (mint a Nap), hanem havonta, ám ezek is mindig változnak. A szélső helyzetek között is van egy maximum és egy minimum fordulópont (major és minor standstill). Ezek megismétlődése között 18,6 év telik el. Ennek oka, hogy a Hold pályája nem esik egybe az ekliptika síkjával, hanem azzal kb. 5°-os szöveget zár be. A két sík metszévonal a csomóvonal, ami lassú forgásban van, ennek periódusa az a bizonyos 18,6 év.

A késői neolitikus korban élő emberek életének hossza maximum három ilyen ciklust ölelhetett fel. Ez nem biztos, hogy elég volt a jelenség megismeréséhez, ezért nem valószínű, hogy a Hold ilyen jellegű érdekes állásai az építmények tájolásának célpontja volt. A vizsgált területek (Kárpátmedence) földrajzi szélességén a holdmozgás nem olyan látványos, mint az északi területeken, ahol bizonyíthatóan a Hold szélső helyzeteihez köthetőek egyes helyek és építmények.

A Hold fordulópontjaihoz való tájolás ellen szól a Hold igen gyors mozgása is, ami megnehezíti a kelés helyzetének pontos meghatározását ill. emiatt előfordulhat, hogy a Hold nem pont a fordulópontban kel (hanem előtte vagy utána). Ha a megfigyelést nem a fordulópont napján végzik (és pár nap elcsúszás a 18,6 éves várakozás miatt valószínűsíthető), a Hold már több fokkal arrébb lehet (három nap alatt 8° eltérés is adódhat).

Bizonyítékot nehéz találni a Holdhoz való tájolásra és sok esetben nehéz szétválasztani a Nap és Hold tájolású építményeket. A minimális holdálláshoz tartozó irány beleesik a szoláris ívbe, így nem lehet eldönteni, hogy melyik égitest volt a tájolás célpontja. A Hold déli maximális helyzetű fordulópontjának iránya sem teszi egyértelművé a Holdhoz való tájolást. Ezt az irányt a Nap helyzete is kijelölheti, ha télen nem pont a felkelés pillanatában végezzük az irány kitűzését. A Nap nagyon lassan emelkedik a téli időszakban és pár órával a felkelte után is elég közel tartózkodhat a horizonthoz, így könnyű célpont lehet ilyenkor is a tájoláshoz (ekkor a domborzati viszonyok jelentős eltérést eredményezhetnek, hiszen egy domb, vagy hegy miatt lehet, hogy a Nap csak később

bukkan fel a horizonton). A téli napforduló környékén napkelte után 2 órával a Nap még mindig csak 12°-kal emelkedik a horizont fölé.

Az imént tárgyalt körárok és körárokrendszerek használata a Kr. e. 4800-4500 időszakra tehető. A Nap és a Hold fordulópontjaihoz tartozó értékek idővel változnak. Annál nehezebb meghatározni őket, minél távolabb megyünk vissza az időben. Az értékek úgy Kr. e. 2000-ig tekinthetők megbízhatónak. A körárkok ennél sokkal régebben épültek, így az ehhez a korhoz tartozó értékeket csak becsülni tudjuk. A változás oka, hogy a Föld pályasíkja nem esik egybe az egyenlítő síkjával (ezt nevezzük az ekliptika ferdeségének vagy a forgástengely ferdeségének), hajlásának értéke megegyezik a Nap maximális deklinációjával. A változás periodikus, periódusideje kb. 40.000 év. Ez az érték jelenleg csökken, évente 0,468"-el (Csillagászati földrajz jegyzet). Curt Roslund csillagász számításai szerint (31) a forgástengely ferdesége Kr. e. 4500-ban jó közelítéssel 24°,15 volt.

Források:

Gábris Gy., Marik M.: 1981, „Csillagászati földrajz”, Tankönyvkiadó, Budapest

<http://www.antiquity.ac.uk/projgall/kvet/index.html>

http://astrosim.univie.ac.at/Projectse1_en.html

<http://lastmonolith.blogspot.com/2007/05/glaubendorf-2-y-el-orgen-de-la.html>

<http://www.cg.tuwien.ac.at/research/publications/2006/zotti-2006-dgm/>

Pásztor Emília: 2008, „Megjegyzések a Lengyeli-kultúra körárkainak tájolásához”,

Archaeológiai Értesítő Vol.133, 5-20

Lukács Katalin

Csillagászati irányok és az ellipszis alakú rondellák

A Nap és a Hold mozgása az éggömbön

A Hold az égbolton ugyanabban az irányban halad, mint a Nap, de kb. 13-szor gyorsabban és az Ekliptikával szöget zár be. Ezért a Hold pályájának deklinációja az alábbi szélső értékeket veheti fel: a maximális deklináció $+(ε+i)^4$ ill. a minimális deklináció $-(ε+i)$. Ebben az esetben beszélünk „magas holdállásról“ (*vyšoký Mesiác*)⁵. A csomóvonal 180°-kal való elfordulásával a maximális deklináció $+(ε-i)$, a minimális deklináció $-(ε-i)$. Ezt a két szélső értéket nevezzük „alacsony holdállásnak“ (*nížky Mesiác*)⁶. Az alacsony és magas holdállás között 9,305 év telik el, két alacsony ill. két magas holdállás között 18,61 év (a csomóvonal 360°-ot fordul el).

A Nap és a Hold mozgása az égbolton a horizonthoz képest.

Magas és alacsony holdállás

A Nap és a Hold mozgása az égbolton a horizonthoz képest a neolitikus ember számára a rendkívül fontos volt, mivel ezt épp a horizonton tudták időben és térben rögzíteni. Az alacsony és magas holdállás szélső értékei, melyek a horizonthoz képest rögzíthetőek, jelentették a kulcsot a rondellák csillagászati irányítottságához.

Mivel a rondellákban meghatározott irányban lehetett megfigyelni a horizonthoz képest, az egymás után következő holdnyugtából ill. holdkeltéből meg lehetett határozni a

⁴ $ε$ = az Ekliptika és az Egyenlítő által bezárt szög

i = a Holdpálya átlagos dőlésszöge az Ekliptikához

⁵ A Hold maximális deklinációs pontja

⁶ A Hold minimális deklinációs pontja

*tropikus holdhónap*⁷ hosszát, melynek hossza alig tér el a sziderikus hónap hosszától. A legkedvezőbb idő a holdkelte ill. holdnyugta megfigyelésére a rondellákban telihold idején volt, amikor a cölöpsáncon lévő kapu a rondellába kellőképpen meg volt világítva, mely lehetővé tette, hogy a kapu és a Hold is egyaránt látható legyen. A Hold kritikus pályaelhajlásakor (magas és alacsony holdállás) a holdnyugtát (holdkeltét) kb. 1-1,5 éven keresztül lehetett megfigyelni (a kapu szélességének függvényében).

A legkorábbi rondellák csillagászati irányítottság szempontjából valószínűleg éppen azok, melyekben a magas holdállást rögzítették, mivel ezek a legnagyobb kitérésű szélső értékek a Hold pályája esetében, ennél északabbra ill. délebbre már nem kerülhet. Ilyen rondella például a szógyéni (Svodín). Az alacsony holdálláshoz fixált rondellák alapvetően fiatalabbak, mivel az alacsony holdállás meghatározásához először ismerni kell a magas holdállás irányát, s utána meghatározni az alacsony holdállás kritikus irányát.

Ha figyelembe vesszük a rondellák időbeli elhelyezkedését, akkor a Délnyugat-Szlovákiában található rondellákat a következőképpen sorolhatjuk be a legidősebtől a legfiatalabbig: Szógyén 1 (Svodín 1), Szógyén 2 (Svodín 2), Bucsány (Bučany), Zsúk (Žilkovce).

A zsúki rondella esetében (de más, hasonlóan orientált rondelláknál is) a Holdat meg lehetett figyelni az alacsony holdállás évén kívül is. Az alacsony holdállás irányában lévő kapuban nyugszik le a Hold minden hónapban, de korábban, mint a 28. napon, és a 28. napon északabbra nyugszik le, mint előzőleg, már a DK-DNy tengelyen kívül, tehát meg lehet figyelni az alacsony holdállás évének közeledtét ill. távolodását. Ezen felül az alacsony holdállás irányában az alacsony holdállás évén kívül a Hold egymás után kétszer jelenik meg rövid időn belül – mikor magasabb deklinációra megy át és vissza (az Egyenlítőhöz képest). Ennek a kétszeres megjelenésnek az intervalluma megnövekszik, a magas holdállás évében 8 napos lesz (az alacsony holdállás utáni évben ez az intervallum 2 napos, tehát az egyik nap a kapuban nyugszik a Hold, a következő napon északabbra, a kapun kívül, míg az ezt követő napon ismét a kapuban nyugszik le).

A zsúki rondellában az alacsony holdállás kelési iránya pontosan nyugattal szemben van, ott ahol a Holdat 14 nap múlva lehet látni. Tehát ha a Hold nyugaton nyugodott le teliholdkor, akkor ugyanazon a tengelyen kelt fel keleten újholdkor 14 nappal később. Ha első negyedkor nyugodott le nyugaton, 14 nap múlva utolsó negyedben kelt fel keleten, és így tovább.

A rondellák véletlen irányítottságának valószínűsége

Rondella	p	n	x	NS	NS fajtája	P(n,x)	A rondella kora
Bucsány	0,1	14	9	1	Rondella	0,00000182	
Zsúk	0,1	4	2	4	Cölöpsánc (paliszád)	0,000005578855	Kb. 4500 Kr. e.
Szógyén	0,1	4	2	2	Szógyén 1, Szógyén 2	0,0023668225	Kb. 4900 Kr. e.

NS – különálló építmények száma

p – annak valószínűsége, hogy a rondella tengelye véletlenül helyezkedik el csillagászati irányban

n – a lehetséges irányítottságok száma

x – a valójában használt irányok száma

P(n,x) – a rondella véletlen irányítottságának valószínűsége

⁷ Tropikus hónap, az az időszak, amíg a Hold keringése során vissza ér a Tavaszpontba. Hossza: 27^d 7^h 43^m és 4,7^s



A csillagászati ismeretek rögzítése információs architektúrákban

Az alacsony holdállásról szerzett ismereteket Zsúkon információs architektúrában (rondellában) rögzítették. Az időbeli értékeket hosszúságra transzformálták. Pl. a holdnyugta ismétlődését a tropikus holdhónap alatt (27,321581 nap) az alacsony holdállás irányában, 28 lengyel ölben (1 lengyel öl = 1,956 m) fixálták, mely távolság épp a DK-i és a DNy-i kapu egymástól való távolsága (a Hold a kapuban 28 naponként jelenik meg holdnyugtakor). A DK-i és a DNy-i kaput összekötő tengely irányától az ÉK-i és az ÉNy-i kaput összekötő tengely $1^{\circ},8$ -ban (kiszámolt érték $1^{\circ},289$) tér el, ez az irány a kritikus hajlásszög után következő holdtölték nyugvási iránya (szinodikus holdhónap, 29,5306 nap). Ez az időadat 30 lengyel ölben van rögzítve, mely az ÉK-i és az ÉNy-i kapu közti távolság (a Hold az ÉNy-i kapuban holdtöltékor a 30. napon jelenik meg). Szintén 28 lengyel öl a távolság a DK-i és az ÉK-i kapu között.

A zsúki ellipszis alakú rondellában felfedezhető számok és mennyiségek hosszúsági és időegységekre vannak kivetítve (7, 28, 30, 41). A Hold negyed fázisai között 7 nap telik el, mely szám megfelel a hét napjainak. Ezeknek a számoknak szimbolikus ill. mágikus jelentésük lehetett, és lehet, hogy itt gyökerezik ezen számok későbbi szimbolikus jelentés-tartalma: a teremtés hét napja, hét bőséges és hét szűkös esztendő az ókori Egyiptomban, 30 krisztusi év, Krisztus 40 napja a sivatagban, vagy zsidók 40 éves vándorlása, stb.

Rondellák Szlovákia területén a lengyeli kultúrából

Zsúk

A zsúki rondella esetében összefüggés fedezhető fel a kapuk elhelyezkedésében és irányítottságában az égitestek irányában, de a kiindulópont két szomszédos kapu összekötő vonalának irányítottsága, nem pedig az egymással szemben lévő kapukat összekötő vonal irányítottsága. A szemben fekvő ÉK-DNy-i ill. DK-ÉNy-i kapuk összekötő vonalának irányítottságával kapcsolatban nem sikerült semmiféle ismert csillagászati vonatkozású összefüggést találni.

A zsúki elsődleges cölöpsánccal (paliszáddal) körülvelt rondella elemzéséből kiderül, hogy az alapok lefektetésekor az alacsony holdállást vették figyelembe. Ez az irány

volt az ellipszis tengelyének iránya is. A DK-i kapu frekventált kihasználása a cölöpsánc átépítése valamint a rondella keleti részének beépítése során arra enged következtetni, hogy ezen kapu középpontja volt a kiindulópont a rondella fő irányítotttságának meghatározásakor (a horizont és az égitestek mozgása szempontjából). Minden valószínűség szerint ugyanezen kapu lehetett a kiindulópont az ellipszis tájolásánál is. A DK-i és DNy-i kaput összekötő tengely a holdnyugta irányába mutat alacsony holdállás során. Maga a rondella ellipszisének tengelye is az alacsony holdállás irányából származtatható. A DK-i és DNy-i kapuk fontosságára utal az a tény is, hogy ezt a két kaput megőrizték a paliszádok az első ellipszis alakú rondella felszámolása utáni minden egyes átépítése során, és alapul szolgáltak az új cölöpsánc kitűzése során is.

A DK-i és DNy-i kapuk irányában való megfigyelések a rondella létének teljes egészében lehetségesek voltak, mivel ebben az irányban nem állt semmiféle akadály (úgy mint épület, ill. egyéb). A rondella belsejében különböző időszakokban épített épületek is úgy voltak tájolva, hogy a gondolatban meghosszabbított oldalsó faluk vagy a központi tengelyük is a DK-i kapu irányába mutat. Ez is azt mutatja, hogy a DK-i kapu rendkívül fontos szerepet játszott. Úgy véljük, ez az a hely, ahonnét a Hold és a Nap járásának megfigyelése történt. Ezért is maradhatott a rondella DNy-i kvadránsa beépítetlen a számos átépítés során.

A szőgyéni rondellák

A szőgyéni kiterjedt, a korai lengyeli kultúrából származó település módszeres átvizsgálása során két rondellát találtak. A talaj elszíneződése és a légi felvételek alapján, a két rondellától keleti irányban egy harmadik rondella körvonalai is kirajzolódnak, mely minden valószínűség szerint a legrégebbi a három közül. A vizsgált rondellák kb. a település központi részén helyezkednek el, egyértelműen szuperpozícióban. A kisebbik rondella (Szőgyén 1) a régebbi. Egyszerű körárok, két cölöpsánccal és négy kapuval. Ezen rondella jelentősége abban rejlik, hogy közvetlenül az árok kerületén részlegesen sugarasan elrendezett körkörös épületek álltak, melyet egyelőre semmilyen más, ilyen típusú rondellával rendelkező településen nem találtak.

A nagyobbik rondella (Szőgyén 2) az előző helyén épült fel – két párhuzamos körárok, négy kapu és három cölöpsánc.

A szőgyéni rondellák azért is jelentősek, mert olyan településen voltak találhatóak, mely a többi, rondellával rendelkező településsel összehasonlítva jóval tovább fennmaradt. A település a Lengyel IA fokozat elején alakult ki, nem sokkal a protolengyeli csoport után (Lužianky), és talán egész a Lengyel IB fokozat végéig fennmaradt. A település korai fázisában létezhetett a harmadik feltételezett rondella (Szőgyén 3).

A szőgyéni települések régi voltáról tanúskodik a rondellák tájolása is, melyek a magas Hold (major standstill) irányában fekszenek, ugyanis ezt a fajta tájolást alkalmazták legkorábban.

A Szőgyén 1 jelzésű rondellában a csillagászati irányokat csak a házak hosszabbik, oldalsó falának tájolásából lehet meghatározni, melyek közvetlenül a körárkok külső pereménél épültek az ÉNy-i kapu mindkét oldalán. Maga a kapu csak részlegesen maradt fenn, ezért ennek tájolását nem lehet egyértelműen rekonstruálni. Az épületek hosszabbik falának tengelye a holdnyugta irányába mutat magas holdállás idején. Feltételezhetjük, hogy az ÉNy-i kapu tengelye két cölöpsáncon keresztül pontosabb irányt ad a magas holdállás irányában. Az ÉNy-i kapu tájolásán alapszik a Szőgyén 2 jelzésű fiatalabb rondella ÉNy-i kapujának tájolása, amelyen keresztül szintén megfigyelhető volt a magas holdállás idején nyugvó Hold. A Szőgyén 1 DNy-i kapujának tájolása nem mutat semmiféle jelentős csillagászati irányba. A DK-i kapu nem mérhető, a DNy-i kapu nem volt feltárva.

A Szögyén 2 jelzésű rondella úgy volt konstruálva, hogy a magas holdállás idején a kelő és nyugvó Holdat egyaránt meg lehessen figyelni. Mindkét megvizsgált és dokumentált cölöpsánc kapu, a DNy-i és az ÉNy-i, ebben az irányban van tájolva. Ezt az elméletet támasztja alá a rondella alaprajza is, mely leginkább egy *A* típusú lapított körre emlékeztet.

A telihold keltét este a rondella egyik kapujában lehetett megfigyelni, míg hajnalban a szomszédos kapuban nyugodott le. Az éjszaka folyamán pedig követni lehetett a pályáját egészen holdnyugtáig.

Minden 18,6 évben a holdnyugta és -kelte áttolódott a legészakibb pontból a legdélebbi pontba és viszont. Teliholdkor a Hold ÉK-i irányban kelt és ÉNy-i irányban nyugodott a téli időszakban, mert a Hold teliholdkor a Nappal átellenes oldalon kell, hogy legyen. Ugyanígy, a DK-i kapuban kelt, és a DNy-i kapuban nyugodott le a telihold a nyári időszakban. Ez a ciklusváltás a szögyéni rondella körüli település lakói számára nagy jelentőséggel bírhatott, ugyanígy az egyéb késő neolit települések lakói számára, akik ezen jelenség megfigyelése érdekében fáradtságos munkában hatalmas építményeket emeltek, ezeket gondozták, többször átépítették

Bucvány

A bucványi rondella ugyanolyan típusú (két körárok négy kapuval), mint a Szögyén 2 jelű, vele egyidős, talán egy picit fiatalabb. A rondella maximális mérete elérte a 87 m-t. Az elsődleges irány az alacsony holdjárás idején nyugvó Hold iránya a DK-ÉNy-i tengelyen. Egyedül ennél a rondellánál lehet a tájolásához markáns természeti képződményt kapcsolni a horizonton. Az alacsony holdállás idején a Hold a Kis-Kárpátok Záruby csúcsának nyergén nyugszik, és éppen itt, a DK-i és az ÉNy-i kapuk közötti tengely meghosszabbítása mentén nyugszik az alacsony holdállás évében. Ezt az irányt tekinthetjük a napnyugta szerint naptári iránynak is. Ugyanis ebben az irányban nyugszik a Nap évente kétszer. Egyszer, amikor délről közelít a nyári napfordulóhoz (május 7-13.), és másodszor, amikor északról tér vissza a téli napfordulóhoz (július 30. – augusztus 2.). A pontos dátum függ az alacsony holdállás irányának pontos meghatározásától. Az ellenkező irányt, kelet felé, szintén tekinthetjük naptári iránynak a napkelte szerint (november 3. és február 6-7.). Így összesen négy dátumunk van, melyek szerint az évet négy részre oszthatjuk.

Szintén érdekes a rondellán belül található épület aránya és iránya, mely jelentős hasonlóságot mutat a zsúki épületek irányítottságával és arányaival a rondellához képest.

A rondellák építésében és átépítésében felfedezett ismétlődő törvényszerűségek nem véletlenszerűek, inkább az építők matematikában, geometriában és csillagászatban való jártasságát bizonyítják.

Forrás:

Pavúk, J., Karlovský, V.: 2004, „Orientácia rondelov lengyelskej kultúry na smery vysokého a nízkého mesiaca”, *Slovenská Archeológia* 52(2), 211-280

Ollé Hajnalka

A rösaringi kultuszhely

A rösaringi felvonulási út

A rösaringi kultuszhelyről már az 1670-es években készítettek feljegyzéseket szakértők és régészek, de az utat egy amatőr régész fedezte fel 1979-ben. A legnagyobb halomnál kezdődik, és a gerinc vonulatán fut végig 540 méter hosszan. Az út feltárását 1981 és 1982 között David Damell által vezetett amatőr régészecsoport végezte, melynek során kiderült,



1. ábra. A rösaringi felvonulási út és az út keleti oldalán lévő mélyedések, melyek jól láthatóak a bennük lévő hó miatt. (forrás: [8])

lapos tetejű földdombon fekszik. Feltehetően az ezer éves esőzések mosták le annyira, hogy ma úgy tűnik, az út ebbe vezet bele. Éppen ezért az első értelmezése az útnak az volt, hogy egy gyászmeneti szertartás helye. A dombot fontos méltóság vagy méltóságok temetésére használták, miután a testet felkészítették az épületben az út északi végénél. Eszerint ez a kis épület valamikor egy halottasház volt. Bár a dombon ásatást sosem végeztek, feltételezték, hogy ez az út szerkezetével azonos korú sírt tartalmaz. A lapított dombtető ideális volt, hogy pódiumként szolgáljon olyan személynek, akinek a tiszteletére a felvonulások zajlottak. Köztudott, hogy a királynak állnia kellett a sírhalmom, amikor az utódlás joga által igényt tartott a királyságra. A domb egy áldozati szertartásokra szolgáló helyként is funkcionálhatott. 1985-ben Old Sigtunában nem messze Rösaringtól, egy másik hasonló méretű lapos tetejű halmot vizsgáltak. Erről szintén azt hitték, hogy egy király sírja, de bebizonyosodott, hogy törvényhozási halom. A dombon lévő jövőbeli ásatások feltételezhetően megmagyarázzák majd a domb és remélhetőleg az út funkcióját.

Szintén a rösaringi kultuszhelyhez tartozik egy kövekből kirakott labirintus is. Skandináviában számos labirintust ismerünk, de ezek funkciójáról írásos emlékeink nincsenek. Sok olyan történetet ismerünk viszont, melyek a labirintusokat a termékenységgel hozzák kap-

hogy egy meglehetősen jó minőségű útról van szó. Bár benőtte egy gyér fenyőerdő, az úttest még mindig viszonylag ép volt egész hosszában. Az út nagyjából 3.5 méter széles és végig két töretlen szegélykősor között halad. A nyugati oldalán egy árok határolja, a keleti oldalán pedig körülbelül 100 azonos méretű, egymástól azonos távolságra lévő mélyedés. Ezek átmérője egyenként 1 méter, és 4-5 méterenként fekszenek egymástól. Ezekben talán tüzet gyűjtöttek az esti szertartásokhoz. Feltehetően az árokból kiemelt földből építették az út töltését. Az út felszínét agyaggal fedték be. Ebből arra következtettek a régészek, hogy rendszeresen használták, és fontos szerepet töltött be. Azonban nehéz elképzelni, hogy egy elszigetelt vonulat tetején, egy meredek domboldalakkal határolt út kapcsolatban álljon a fontos és mindennap használt kommunikációs és szállítási hálózattal. A szénmintát a régészek az úttest déli végénél vették. A minta azt mutatta, hogy a Kr. u. 815(±80)-ben épült az út, ami a korai viking korra tehető.

Az északi végénél egy kicsi, négyszögletes épület kőalapja, míg déli végénél egy



2. ábra. Az egyik bronzkori kőhalom a rösaringi kultuszhelyen. (forrás:

http://www.ukforsk.se/hembygd/rosaring_art.htm)

csolatba. Ezek a labirintusok a tavaszi időszakban férfiak és nők, vagy a földi és az égi istenek találkozó helyei. Ezzel szorosan összefügg a növényzetnek és a növekedésnek minden évben újra kezdődő ciklusa. A termékenységű isten kocsin járta a világot, és áldást osztott, ennek köszönhető a bőséges termés és gazdag állatállomány. Ezen megfontolásokból kiindulva, a rösaringi felvonulási út feltehetően a termékenységű istenek tiszteletére rendezett kocsiszertartásokhoz épült. Ebben az esetben a kis épület egykor talán kocsiszín volt, ahonnan a felvonulás indult a dombra, a szertartások helyére. Az úttest sima felülete lehetővé tette, hogy a kocsi vagy kerekesszán folyamatosan és méltóságteljesen mozogjon az úton a felvonulás alatt. A skandináv hagyományokat a keresztény időben is megőrizték a kocsis temetésekkel és Szent Erik tiszteletére tartott terményáldás körmenetekkel. Számos alkalommal lehet találkozni a római Tacitus által említett Nerthus istennővel, aki szintén egy kocsin utazó föld-istennő volt, s akiről még később lesz szó.

Csillagászok és régészek is megállapították, hogy az út hozzá van hangolva számos csillagászati jelenséggel, mint a Nap és a Hold járás, a Tejút, s bár rendszertelenül és nem előreláthatóan, de gyakran jön létre szivárvány az út felett a Malaren tó időjárás feltételei miatt.

A labirintus

A labirintusok mindennapos jelképek Skandináviában, megközelítőleg 500-at ismerünk belőlük, ezek közül a legtöbbet Svédországban és Finnországban. Ezek nagy része kevesebb, mint 1000 éves, de van közöttük 20-30, amelyek idősebbek 1000 évnél. Annak ellenére, hogy mennyi van belőlük, nem ismerünk írásos tanulmányt a labirintusokról és a használatukról. Ismerünk azonban jó pár modern beszámolót, melyek a labirintusok funkcióját vizsgálják különböző elméletek szemszögéből. A rösaringi labirintust már 1684-ben az ősi istenekkel hozták kapcsolatba. A labirintusokat a svédek „Trojeborg”-nak nevezik, a „borg” szó várost jelent. A mediterrán régióból ismerjük a krétai minotaurusz és a labirintus történetét, ahol a labirintusok mindennaposak voltak a Római Birodalom előtt. A labirintusokra Európában jó pár példa van, de a legnagyobb területű labirintusok Skandináviában maradtak meg. A legtöbb svéd labirintus közel van a parthoz, ezek közül nagyjából 20 a rösaringihez hasonló.

A Rösaringben lévő labirintus egyike a Skandináviában található legkorábbi labirintusoknak. Feltehetően vaskori, de lehet, hogy még később, a bronzkorban építették. 15,9 · 14,5 méteres, 15 gyűrűvel és 16 fallal, amelyeket kis méretű kövekből raktak ki. Jellemzően ezeknek a labirintusoknak csak egy útvonaluk van, ami a középponthoz vezet – egy kerek kanyargós ösvény, amit kicsiny kövek 8, 12 vagy 16 gyűrűje határoz meg. Az útvesztők a vak útvonalakkal csak a 15. században jelentek meg.

A történelemből fenmaradt labirintusok többsége szimbolikus vár vagy város, amiből egy nőt kell kiszabadítani. A trójai háború története, amely tíz éven keresztül zajlott, hogy Helénét kiszabadítsák, egy viszonylag modern elbeszélés lehet az eredeti ősi mítosz alapján, amiben a kérdéses nő egy termékenységű istennő volt, a tavasz kezdetén szimbolikus



3. ábra. A rösaringi labirintus (forrás: Sandén, [3])

szertartásokkal szabadították ki a téli börtönéből. Nem tudjuk biztosan, hogy ez hogyan zajlott – minden kétséget kizárólag a világ különböző helyein és különböző időben különféle módon. Finnországban, a Siddo egyházban található labirintusban egy lány képe van a középpontban.

A XVIII-XIX. századból való játékok ismétlődő témája Svédországban és Finnországban a férfiak utazása vagy versenyezése, hogy kiszabadítsák a fiatal nőt a labirintus közepéből. Ezeknek a játékoknak a többségét Ostara, a tavasz ünnepe és a nyári napforduló között játsszák. Számos kultúrában találkozhatunk a tavasz ünnepével. A szászok Eostre-t, a germán népek Ostara istennőt ünneplik ezen a napon. Ostara ünnepén felébred a Természet hosszú téli álmából, a Föld újra termékenyé válik – elkezdődik a vetés, az ültetés, hajtanak a fák és a magok.

Nem nehéz elképzelni, hogy azok a játékok, amelyeket a fiatalok ma hagyományból játszanak, azok valamikor egy közösség legfontosabb rítusainak egyike volt, akik az életbenmaradásuk érdekében kérték az istennőt, hogy adjon jó termést a következő mezőgazdasági év során.

Tacitus és a Nerthus kultusz

Cornelius Tacitus római történetíró volt az I. században. Tacitus legnagyobb műve a Germania, vagy a teljes latin nevén „*De origine, situ, moribus ac populis Germanorum*”. Maga a könyv két részből áll. Az első részben Germania természeti adottságairól, a lakói társadalmi, hadi és vallási tevékenységeiről és foglalkozásairól ír, a másodikban pedig az egyes törzsekről és a rómaiakkal vívott harcaikról. Rendkívül csodálta a germán népek hitvilágát és természet-kultuszait. Leírta, hogy a láthatatlan istennőjük, Nerthus, egy fedett kocsiban utazik az emberek között a szertartás alatt, amit egy szent ligetben és szigeten a tengerben végeztek. Mielőtt a kocsit visszaküldték a ligetbe, egy megtisztító rítuson ment keresztül egy titkos tóban, s az ezt végrehajtott rabszolgákat ezután belefojtották a tóba. Szintén szó van a germán hét törzsről, akik imádják ezt a termékenységi istennőt valahol északon. A tudósok nem tudták azonosítani a helyet. Tacitus maga soha nem járt Germaniában, így leírása mások elbeszélésén alapult.



4. ábra. Nerthus istennő a kocsis felvonuláson (forrás: <http://en.wikipedia.org/wiki>)

"Contra Langobardos paucitas nobilitat: plurimis ac valentissimis nationibus cincti non per obsequium, sed proeliis ac periclitando tuti sunt. Reudigni deinde et Aviones et Anglii et Varini et Eudoses et Suardones et Nuithones uminibus aut silvis muniuntur. Nec quicquam notabile in singulis, nisi quod in commune **Nerthum, id est Terram matrem**, colunt eamque intervenire rebus hominum, invehi populis arbitrantur. Est **in insula Oceani castum nemus**, dicatumque **in eo vehiculum**, veste contectum; attingere uni sacerdoti concessum. Is adesse penetrati deam intellegit vectamque bubus feminis multa **cum veneratione prosequitur. Laeti tunc dies**, festa loca, quaecumque adventu hospitiisque dignatur. Non bella ineunt, non arma sumunt; clausum omne ferrum; pax et quies tunc tantum nota, tunc tantum amata, donec idem sacerdos satiatam conversatione mortalium deam templo reddat. **Mox vehiculum et vestes et, si credere velis, numen ipsum secreto lacu abluitur. Servi ministrant quos statim idem lacus haurit.** Arcanus hinc terror sanctaque ignorantia, quid sit illud, quod tantum perituri vident." (*Cornelius Tacitus – De origine, situ, moribus ac populis Germanorum [40]*)

"...Nerthust, a Földanyát ... az óceán egy szigetén a szent ligetben ... a szekeren ... hódolattal vonul. Pompás nap ez ... A szekeret és a ruhákat, sőt – ha akarod hinni – még az istenségeket is megfürdetik a rejtett tóban. Szolgák segédkeznek, akiket mindjárt ugyanez a tó elnyel ..." (*Saját fordítás*)

Két olyan fontos pont van a leírásban, amelyen érdemes elgondolkodni. Először is az említett szent hely egy sziget az óceánban vagy a tengerben, amely már 2000 évvel ezelőtt is fontos kultusz-központ volt. Másodszer ennek a kultushelynek a közelében van egy elszigetelt tó, ahol a rabszolgákat megfojtják, miután elvégezték szent kötelességüket.

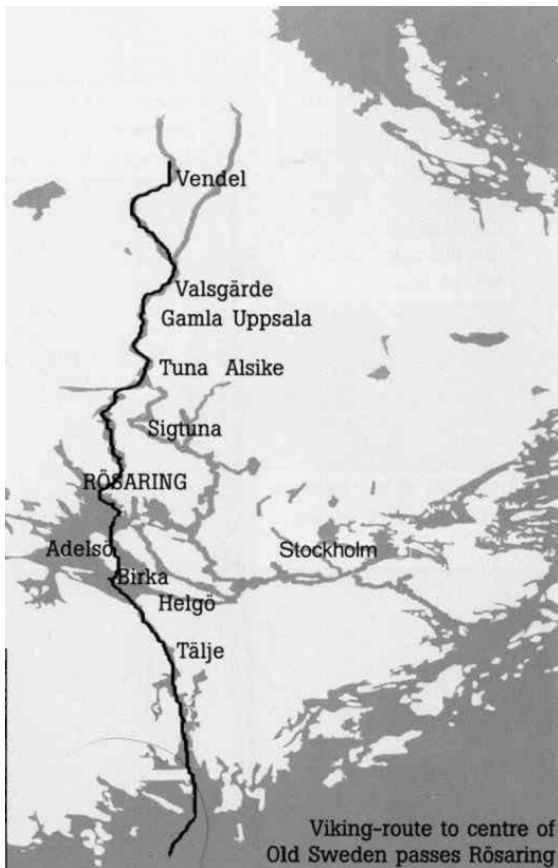
Tudjuk, hogy a vikingkorban a Malaren-tó a Balti-tenger egy öble volt. A legkorábbi térképek Svédországról a tengerészek elmondásai alapján készültek. Erre remek példa Willem Barentset 1598-ból való térképe. Tudjuk, hogy egészen az utolsó jégkorszak végéig, tehát nagyjából 11000 évvel ezelőttig 3 kilométer vastag jég borította Észak-Európa és Észak-Amerika jelentős részét. Miután a jég visszahúzódott, és a súlya nem nyomta tovább a kontinenst, a szárazföld elkezdett felemelkedni, ez a post-glaciális visszapattanás. Kezdetben ez a visszapattanás nagyon gyors volt, 7,5 cm évente. Ez körülbelül 2000 évig tartott. A jég teljes eltávozásával ez 2,5 cm/év nagyságrendűre esett vissza. A folyamat ma is tart, nagyjából 1 cm évente.



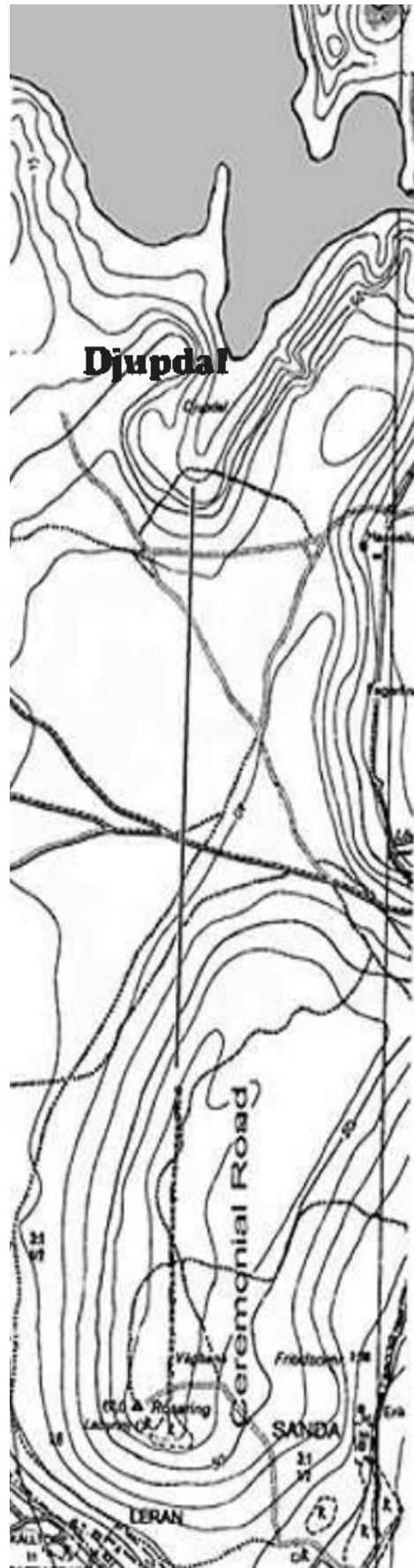
5. ábra. Willem Barents 1598-ben készített térképe Skandináviáról. Rösaring Stockholm és Uppsala között egy szigeten volt. A tengerészek ebben az időben a Malären tavat úgy ismerték, mint a Balti tenger egy öblét. (*forrás: Sandén, [3]*)

A viking-korban a Malaren-öblön keresztül a tengerészek messze felhajóztak Svédország belsőjébe. A post-glaciális visszapattanás miatt azonban az öböl szája 1200-as évekre olyan sekélyé vált, hogy hajózhatatlan volt. Az öbölből fokozatosan tó lett. A tó számos szigete kiemelkedett a tengerből és sok szigetből lett félsziget ugyanennek a visszapattanásnak köszönhetően. Az a hegytető, ahol Rösaring feküdt, szintén egy sziget volt a tengerben. Megjegyzem, hogy ma Upplands-Bro egészét csak egy 2 km-es nyúlvány köti a szárazföldről. Az I. században a tó még öböl volt, félsziget pedig egy sziget a tengerben. Ez lehetett a sziget, amiről Tacitus írt?

Tacitus említ egy különleges tavat is, ahol a rabszolgákat feláldozták. Rösaringtól 1100 méterrel északra találunk egy öblöt. Ezt az öblöt is a jég alakította ki, akárcsak a felette lévő szűk völgyet, amit Djupdalnak vagyis „Mély-völgynek” hívnak. A völgy alján állva 25 méter magas lejtők merednek felfelé három irányba, 200 méterre északi irányban pedig a jelenlegi tó látható.

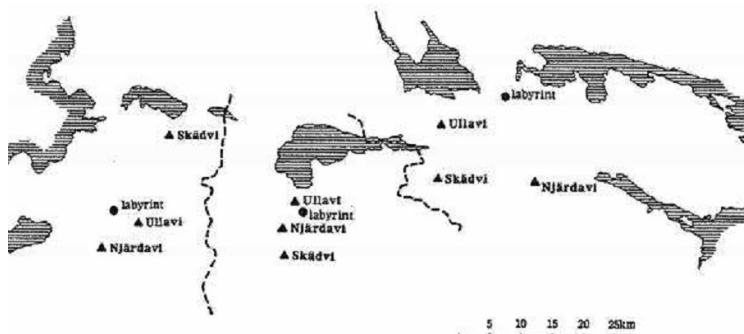


6. ábra. A vikingek és a kereskedők fő útvonalának a térképe. (forrás: Sandén, [3])



7. ábra. Rösaring és Djupdal (forrás: Sandén, [3])

A rösaríngi kultusz hely meglepő hasonlóságokat mutat a Tacitus leírásában olvasható szent kultusz helyekkel. Mivel Rösaríng hajóval könnyen elérhető volt a viking-korban, elképzelhető, hogy Nerthus kocsis szertartásainak helye volt. A rösaríngi felvonulási út alkalmas arra, hogy a Tacitus által leírt, a föld-istennő tiszteletére rendezett felvonulás helyszínéül szolgáljon. Érdemes megemlíteni, hogy a helységnevek a környéken szintén felhívják a figyelmet a termékenységi kultuszra. 5 km-re Rösaríngtól találunk egy települést, aminek a neve Harnevi és Ullevi. A nevekben a föld istennőjének Hærn (Nerthus)-nak és férjének, Ullnak, az ég istenné-
nek a nevét találjuk, mindkettő a viking korszakból származik. Hasonló helységnevek egész sorát lehet megtalálni minden labirintushoz közel, ami a Malaren tó környékén fellelhető.



8. ábra. A termékenységi kultuszra utaló nevek a labirintusok körül. (forrás: Folzer, [4])



9. ábra. Az osebergi temetési hajó mellett talált szekér. (forrás: Cook [5])

többet is említ közülük. Egy gazdagon díszített kocsi és három, a IX. századból való szánkót találtak Oseberg temetési hajójával Dél-Norvégiában. A Kr. e. I. századból való, két kelta eredetű díszes kocsi, amiket leletek alapján építettek újjá a dán Dejbjergben. Tacituséhoz hasonló leírást találunk a norvég Óláfr Tryggvason Sagában és az izlandi Flateyjarbókban. Szintén említést kell tenni a Dániában talált híres miniatűr trundholmi Nap-szekérről a bronzkorból.



10. ábra. A Trundholmiban talált Nap-szekér. (forrás: <http://www.uniqueworldshop.com/Art-History/>)

Csillagászati tájolás

Ésszerű lett volna, hogy a rösaringi felvonulási utat a gerinccel párhuzamosan építik meg, mégis mintegy 5°-kal eltér tőle nyugatra. Ha az északi végét ötven méterrel keletebbre viszik, további 100 méterrel lenne hosszabb az út. Ez az eltérés azzal



11. ábra. Fény- és árnyékhatások, ha délre nézünk a rösaringi úton a téli napforduló idején, amint a Nap átmegey a meridiánon (középen), negyed órával korábban (balra) és negyed órával után (jobbra).

(forrás: Pásztor [1])

magyarázható, hogy az utat a csillagászati észak-dél iránnyal akarták párhuzamosá tenni. A Nap és a Hold keleten kel és nyugaton nyugszik, a legnagyobb magasságukat az égen a meridiánon érik el. A meridián az ég-gömbnek az a főköre, amely az északi és a déli sarkon, valamint a megfigyelő feje feletti ponton, a zeniten is áthalad. Egy égitest valamely pontról nézve akkor delel, amikor a meridiánon áthalad. Pásztor Emília és munkatársai teodolittal mérték ki az út irányát, hogy megállapíthassák az út és a csillagászati jelenségek között

fennálló kapcsolatokat. Az azimut szögekre $4^{\circ} 8'$ -et és $184^{\circ} 8'$ -et kaptak. Tegyük fel, hogy az út északi végéből nézzük, hogy mikor delel a Nap! Az út $4^{\circ} 8'$ -cel tér el a déli iránytól. A Nap nagyjából 11-18 perc alatt áthalad az út tengelye felett. Az évszaktól függ, hogy ez pontosan mikor következik be a helyi délhez képest. A kicsiny időeltolódás valószínűleg lényegtelen volt a szertartások és felvonulások szempontjából.

Az északi népeknek bizonyítottan nagy szakértelmük volt a navigációban az Észak-Atlanti óceánon, ami arra enged következtetni, hogy az égi jelenségek terén is megfelelő tudással rendelkeztek ahhoz, hogy betájoljanak egy olyan utat, mint amilyen a rösaringi felvonulási út.

Az út déli tájolásának köszönhetően számos látványos jelenséget láthatott az, aki megfelelő időben a felvonulási úton állt, s ezeket nyilván ki is használták egy-egy ünnepség alkalmával. A téli napforduló idején a Nap mindösszesen csak 7° magasságig emelkedik a meridiánon, s ilyenkor nagyon alacsonyan megy át az út déli végénél lévő dombok fölött, fényáradatot zúdítva a domb sötét sziluettjére. Ma a fény- és árnyékhatások még sokkal látványosabbak, mert az út a fenyők között, mély és keskeny vájat alján halad.

A fény játéka

A fény és árnyék kölcsönhatása régóta foglalkoztatta a művészeket és építészeket. A középkori templomok építői arra törekedtek, hogy olyan teret hozzanak létre, amely a fényvel kel életre, hogy emelje a lelki élményt. Számos építményt ismerünk a Brit-szigeteken, melyek kapcsolatban állnak az égi jelenségek fény és árnyékjátékaival. A legismertebb ilyen építmény a Stonehenge.

A rösaringi felvonulási út a téli napforduló idején teljes árnyékba burkolózik, míg a Nap fénye el nem éri az út nyugati oldalát. Hozzávetőleg egy negyed órán keresztül süt rá az út teljes hosszára, majd fél órával később visszatér a teljes sötétségbe, ahogy a Nap utolsó sugara elhagyja az út keleti oldalát.

Egy lassan vonuló felvonulási menet hozzávetőleg negyed óra alatt járja végig az utat teljes hosszában. A hatás az út északi végéről a leglenyűgözőbb, különösen, mikor a napfény az alacsony beesési szöge miatt, szikrázó visszatükröződések okoz egy hótakaróban. Ha valaki a dombról nézte a menetet, akkor egy csillogó aranytengerbe merülő

felvonulást látott az alacsony állású Nap miatt. A résztvevők mozgása miatt hosszú árnyékok táncoltak a földön még tovább erősítve a rítus misztikus és rejtélyes természetét.



12. ábra. A téli napforduló idején, az út déli végénél lévő domb.
(forrás: Sandén, [3])

A fény- és árnyékjelenségek megjósolhatóak, mindig kicsivel dél után zajlanak a téli napokban. Skandináviában télen sok a napsütéses órák száma, mert nagy légnyomású rendszerek uralkodnak az évszak nagy részében.

Nyári éjszakákon a telihold a Napéhoz hasonló árnyék- és fényhatásokat okoz, bár ezek kevésbé feltűnőek a Hold halványabb fénye miatt. Egy fáklyás felvonulás, amint halad a menet a nyári éjszakán a telihold aranylemezének irányába, szintén nagyon misztikusnak tűnhet.

A Hold mozgásának van még egy, nagyon figyelemre méltó jellemzője. Minden tizenharmadik vagy tizenkilencedik évben a telihold 1° -os szöveget zár be a horizonttal az út irányában. Az útról, a dombtól mintegy ötven méter távolságban a Hold teljes korongja látható. Ha nincs ott a halom vagy a növényzet, hogy akadályozza a kilátást, akkor a holdkorong a domb tetején végig látszana. Ahogy egyre közelebb jövünk, a Hold fokozatosan eltűnik a domb mögött, s ha felmászunk a dombra, a Malaren tó holdsütötte látképe tárul a szemünk elé.

A színek és a fény hídjai

A Tejút sokkal kevésbé fényesebb, mint a Nap vagy akár a Hold. Holdtalan éjszakákon viszont nagyon szembetűnő, ahogy a halvány csillagok diffúz fénye áthidalja az égboltot, mint egy fényhíd a horizont egyik pontjától a szemben lévőig. Ezeken az éjszakákon a Tejútnak elég fénye van ahhoz, hogy eloszlassa a sötétséget a földön. Ez különösen a tél folyamán látványos, amikor hó borítja a talajt. A Tejút a csillagokkal együtt mozog. A viking kor alatt három órával éjfél előtt haladt el a rösarangi út felett a téli napforduló idejében. Az elkövetkező két-három órában, keresztezve a meridiánt, mint egy fényes felhő, lebegett az út déli végénél, a domb felett. A Tejutat a svédek Téli Útnak hívják.



13. ábra. Az égbolt jeleit fürkésző bronzkori ember.
(forrás: <http://channel.nationalgeographic.com/>)

a jobb lába látható az út déli végénél. Misztikus, hogy amikor a Nap már alacsonyan van, a szivárvány földhöz közelebbi része hátborzongató vörös fényben izzik, ami fényesebb, mint a hurok többi része. A szivárvány jelensége kiszámíthatatlan és rendszertelen. Svédország ezen partvidékén azonban vihar idején gyakran látható nyári délutánokon az égen naplemente előtt.

Zárszó

Az archeoasztronómiai kutatásokat végző régészek és a csillagászok méltán néznek csodálattal és elismeréssel a múltbeli emberek gondolatvilágára, akik a röszaringi kultusz-helyet és a hozzá hasonló emlékeket építették, legyen az a világ bármely szegletében. A régi idők emberei ezen építményekkel képesek voltak meghatározni a Nap és a Hold nyugvását és kelését, a tavaszi és őszi napéjegyenlőséget, a nyári és téli napfordulót. Az égbolton zajló jelenségekhez igazították a mezőgazdasági évet, a szertartásaikat, a vallási ünnepeiket, istenként tisztelték az égitesteket és a temetéseket az égbolt misztikus fényeivel szentelték meg, legyen az a Napnak, a Holdnak vagy a Tejútnak a fénye.

Források:

- [1] Emília Pásztor et al.: 2000, „The Sun and the Rösaring ceremonial road”, *European Journal of Archaeology* Vol. 3(1): 57-67
- [2] Dr. Gudmund Schütte: 1913-1914, „The Cult of Nerthus”, *Saga-Book of the Viking Society* Vol.8, p.29
- [3] Börje Sandén: 2002, „Fifty years with the Cult Site of Rösaring”, *Viking Heritage Magazine* No.3 (<http://www.ukforsk.se/nya/vhm.htm>)
- [4] Christine Foltzer: „Rösaring – Cult Site”, *East coast thing* 2009
- [5] Mark Cook: „Oseberg (Viking) Wagon Construction”, http://www.houndsofcaid.org/pages/carting/viking_cart.html
- [6] http://csillagaszattortenet.csillagaszat.hu/egyetem-es-okor-csillagaszata/20040422_egi_jelensegek.html
- [7] <http://geomancy.org/labyrinths/15-circuit-labyrinths/index.php>
- [8] <http://www.ukforsk.se/moon97.htm>
- [9] <http://www.ukforsk.se/rosa-eng.htm>
- [10] <http://en.wikipedia.org/wiki/Malaren>
- [11] <http://www.labyrinthos.net/pagansweden2.html>

Belucz Bernadett

KITEKINTÉS ÁZSIAI NAGY KULTÚRÁKRA

KÍNA

Kínai csillagászat

A kínai csillagászatnak nagyon érdekes múltja van. Az első megfigyelések pontos ideje még ma is vita tárgya. Vannak, akik ezt az időpontot Kr. e. 6000-re teszik és vannak, akik Kr. e. 24. századra. Az előbbire bizonyítékként szolgálhatnak a falakon található különböző csillagászzal kapcsolatos ábrák, bár ezek inkább csak rajzok, mintsem komoly megfigyelések eredményei. Az utóbbi időpont mellett álló csoport pedig a jóscsontokra hivatkozik. Ezekre a csontokra az égen látott jelenségeket írták le. A legkorábbi hiteles feljegyzések a Shang Dinasztia korából származnak, azaz Kr. e. 1500-ból.

Kínában többféle kozmológiai elképzelés is volt:

- Gaitan (égi fedő) elmélet: eszerint a Föld és az ég két egymásra boruló szférikus felület
- Huntian (égbolt) elmélet: körülbelül i. e. 100-ból származik. Az univerzum egy tojás, fehérje az ür, sárgája a Föld, mely a kozmosz folyékony anyagában lebeg.
- Xuanye (mindenütt jelen levő sötétség) elmélet: a Föld és az égitestek kondenzálódott porként lebegnek a kozmikus térben.

Az éjszakai égbolton az ókori kínaiak körülbelül 3000 csillagot láttak, melyet a görögökhez hasonlóan csoportokra bontottak, hogy könnyebben tájékozódjanak az égen. A görögök körülbelül 88 csillagképet használtak, míg a kínaiak 283-at. A csillagképeket nagy csoportokba osztották, 28 pólustól pólusig terjedő gerezdre (xiu, palota). Mindegyik palotában volt egy referenciacsillag. A kínaiak arról nevezték el a csillagképet, amit látni véltek benne, ellentétben a görögökkel és a babilóniaiakkal, akik hősök és istenek után adták a csillagkép nevét. Ebből is látszik, hogy az ókori kínaiak a természetfölötti dolgok helyett a természetre koncentráltak.

Az ókori kínaiak számos fontos jelenséget elsőként figyeltek meg és jegyzetek le, például az első napfogyatkozást Kr. e. 2137-ből.

„5th year of Emperor Zhong Kang Xia, autumn, 9th month, day gengxu (47), the first day of the month; there was an eclipse of the Sun.”

Az ókori kínaiak tulajdonképpen tartottak a napfogyatkozástól. Úgy látták, hogy az ég kétségbeesést hoz a Földre. A napfogyatkozás idején áldozatokat mutattak be, zászlókat lengettek, zenét játszottak, hogy elnyerjék az ég bocsánatát. Így fontossá vált a napfogyatkozások idejének pontos ismerete, hogy fel tudjanak készülni előre. Ez a szerep a csillagászokra hárult. A Shu Jing almanach szerint Hi és Ho csillagászokat a császár lefejeztette, mivel nem jelezték előre a 2137-es napfogyatkozást.

A holdfogyatkozásokról nem féltek az emberek, mivel azok sokkal gyakoribbak voltak. Az első feljegyzés Kr. e. 1065-ből származik.

Emellett számos csillagászati eredmény származik még az ókori kínaiaktól, ezek közül a legfontosabbak:

- Gnomonokkal kimérték, hogy a Nap távolsága 100000 li.
- Kr. e. 6. és Kr. e. 2. század között felismerték, hogy a Hold csak tükrözi a fényt és hogy gömbölyű.

Monographs 7.

CSILLAGÁSZAT ÉS KULTÚRA

- Kr. e. 180-ra a bolygók keringési idejét tized napra pontosan ismerték.
- 1190-es szöveg szerint a bolygók retrográd mozgása csak látszólagos, sebességkülönbség az oka.
- Elsőként jegyezték fel a Halley üstököst.

Hasonlóan más népekhez, a kínaiaknak is voltak jósló szövegeik:

„A Kuei hsziu elhalványodása rossz aratást jelent; ha a Mars áthalad a Csio hsziu háború lesz; ha a Merkúr és a Vénusz együtt jelenik meg keleten és mind a kettő vörös fényvel sugároz, akkor az idegeneknek végük és Kína seregei győzedelmeskednek.”

A csillagásznak nagy befolyásuk lett a dinasztia váltásoknál is, hiszen az Égi Mandátum elmélete szerint, ha az uralkodó dekadens lesz, akkor az Ég az új dinasztíát támogatja és jeleket küld, melyeket az asztrológusoknak kellett észrevenniük és inteni a királyt.

A Napnak és a Holdnak fontos szerep jutott a kínai kalendáriumban. Az évszakokat nagyon fontosnak tartották a mezőgazdaság miatt. A kínai ősi vallásosságban a mezőgazdasági és asztrális mítoszok a legkorábbi időktől jelen vannak. A mezőgazdasági év tevékenységeit mindig egy királyi rítus kezdte, majd hierarchikusan elvégezték a rítust a birtokokon, végül maguk a parasztok az igazi munkát. Hitük szerint, ha nem mutatják be megfelelő időben a rítusokat, a természet nem követné éves ritmusát. Már időszámításunk előtti első évezred elejére a kínai kultúrkör hatalmas területet foglal magába, így a munkálatokat nem lehet egyszerre kezdeni, ezért a falusi naptárak különváltak. Az udvarban a naptárkészítés önmagában a világ rendezésének egy módja, mágikus tevékenység, amely az uralkodó feladata, hogy fenntartsa a rendet a világban.

A naptárunk luniszoláris volt. 10 törzset és 12 ágot (kínai zodiákus) használtak. (1.törzs 1.ág, 2.törzs 2.ág...10.törzs 10.ág, 1.törzs 11.ág, 2.törzs 12.ág, 3.törzs 1.ág és így tovább.) Ez egy 60 éves ciklust ad ki. A másik módszer az volt, hogy megadták az uralkodó nevét és, hogy uralkodásának hányadik évében jár. A két rendszert egyértelműen meg lehet feleltetni egymásnak, hiszen egyetlen uralkodó sem uralkodott 60 évnél tovább.

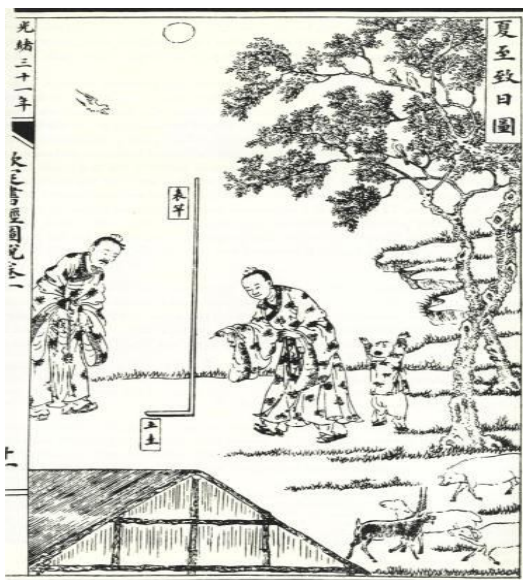
	jia	yi	bing	ding	wu	ji	geng	xin	ren	gui
zi	1		13		25		37		49	
chou		2		14		26		38		50
yin	51		3		15		27		39	
mao		52		4		16		28		40
chen	41		53		5		17		29	
si		42		54		6		18		30
wu	31		43		55		7		19	
wei		32		44		56		8		20
shen	21		33		45		57		9	
yu		22		34		46		58		10
xu	11		23		35		47		59	
Hai		12		24		36		48		60

A hónapok újholddal kezdődtek. A 12 hónap 354 napot ölelt fel. 29 és 30 napos hónapok voltak, ezért néha beiktattak egy interkaláris hónapot, ez volt a jian. Az év hosszát számos módon próbálták mérni. Elsőként egy hosszú rudat használtak, és figyelték az árnyékát. Amelyik napon a leghosszabb az árnyéka az a téli napforduló, és amikor a legrövidebb az a nyári napforduló. Ezzel az volt a probléma, hogy az árnyék olyan lassan mozgott, hogy tulajdonképpen nehéz volt megmondani pontosan, mikor is következnek be a napfordulók.

Úgy találták, hogy néhány év 365 néhány pedig 366 napos. Ez azért van, mivel a napforduló nem mindig pontosan délben következik be, hanem mindig máskor. Ma már tudjuk, hogy egy szoláris év pontosan 365,2425 napos.

A naptárakhoz szorosan kapcsolódik az 5 elem tana:

„Első a víz, a második a tűz, a harmadik a fa, a negyedik a fém, az ötödik a föld. A víz nedvesít és lefelé törekszik, a tűz éget és felfelé törekszik, a fa meghajlik és kiegyenesedik, a fém engedelmeskedik és átalakul, a föld befogadja a magot és aratást nyújt. Az öntöző és leszálló teremti a sósat, az égető és felszálló teremti a keserűt, a meghajló és kiegyenesedő teremti a savanyút, az engedelmeskedő és átalakuló teremti a fanyart, a magot befogadó és aratást nyújtó az édeset.”



Víz	Tűz	Fa	Fém	Föld
Fekete	Vörös	Zöld/Kék	Fehér	Arany
Észak	Dél	Kelet	Nyugat	Közép
Sós	Keserű	Savanyú	Fanyar	Édes
Tél	Nyár	Tavaszi	Ősz	(nyárközép)
Vese	Tüdő	Lép	Máj	Szív
Teknős	Madár	Sárkány	Tigris	Unikornis
Merkúr	Mars	Jupiter	Vénusz	Szaturnusz

Mindegyik elemhez hozzárendeltek egy bolygót. Az 5 elem és a 12 állat kombinációja kiadja a 60 éves ciklust, amely mindig a fa patkánnyal kezdődik és a víz disznóval végződik. A 60 éves ciklus úgy jön ki, hogy mindegyik zodiákus állat további 2 részre osztható annak megfelelően, hogy bekövetkezhetnek yinben és yangban is. (Szavak eredeti jelentése: Yang 陽 a völgy vagy a hegy napos, száraz oldala, Yin 陰 pedig az árnyékos nedves. Sötét/világos, férfi/nő. Yin és a Yang váltakozása a Yi 易)



Így ha az év 0-ra, 1-re...stb. végződik:

0 →	Yang Fém	5 →	Yin Fa
1 →	Yin Fém	6 →	Yang Tűz
2 →	Yang Víz	7 →	Yin Tűz
3 →	Yin Víz	8 →	Yang Föld
4 →	Yang Fa	9 →	Yin Föld

Ha páros számra végződik az év az mindig Yang és ha páratlanra az mindig Yin. A jelenlegi kör 1984-ben kezdődött. A hagyományos kínai zodiákus a luniszoláris kínai kalendáriumot követi. A kínai újév nem január 1-én kezdődik, mint a Gregorián naptárban. Így például ahhoz az emberhez, aki 1970 januárjában vagy február elején született még a Yin Föld elem tartozik.

A napot is felosztották a zodiákus jegyeivel:

23:00 - 01:00	→	子	patkány
01:00 - 03:00	→	丑	ökör
03:00 - 05:00	→	寅	tigris
05:00 - 07:00	→	卯	nyúl
07:00 - 09:00	→	辰	sárkány
09:00 - 11:00	→	巳	kígyó
11:00 - 13:00	→	午	ló
13:00 - 15:00	→	未	bárány
15:00 - 17:00	→	申	majom
17:00 - 19:00	→	酉	kakas
19:00 - 21:00	→	戌	kutya
21:00 - 23:00	→	亥	disznó

A 12 zodiákus állat helyes sorrendjének (patkány, ökör, tigris, nyúl, sárkány, kígyó, ló, bárány, majom, kakas, kutya, disznó) kialakulására számos legenda van. Az egyik legerjedtebb történet szerint a császár versenyt rendezett az állatoknak, hogy eldöntse mely állatok kerülhetnek be a 12 állat közé, illetve milyen sorrendben. A patkány és a macska voltak a leggyengébb úszók az állatok közül, de mindketten okosak voltak. Úgy határoztak, hogy úgy tudnak a leggyorsabban átkelni a folyón, ha felugranak az ökör hátára. Mivel az ökör naiv és jó természetű állat volt beleegyezett, hogy átviszi őket a folyón. A patkányt azonban hatalmába kerítette a győzni akarás, így a győzelem érdekében a patkány a folyóba lökte a macskát. Ezt a macska soha nem bocsátotta meg a patkánynak, és a vizet is meggyűlölte. Miután az ökör átúszott a folyón a patkány gyorsan leugrott a hátáról és elsőként érte el a partot. Másodikként szorosan követte őt az ökör. Az ökör után a tigris következett, aki zihálva magyarázta az uralkodónak, hogy milyen nehéz volt átkelni a folyón, mivel az erős áramlás állandóan a víz alá nyomta őt. Utána egy tompa puffanással megérkezett a nyúl. Aztán elmagyarázta, hogy hogyan kelt át a folyón. Kőről-kőre ugrált, majd félúton úgy gondolta, hogy elveszíti a versenyt, mivel beesett a vízbe, de szerencséje volt és meg tudott ragadni egy úszó fatörzset, amely kisodorta őt a partra. Az uralkodó csodálkozva nézte a sárkányt, aki az ötödik helyre repülve érkezett meg tüzet okádva az égen, hiszen ő az egyik legerősebb állat és még úsznia sem kellett. A hatalmas sárkány elmagyarázta az uralkodónak, hogy még meg kellett állnia és esőt kellett csinálnia, hogy segítsen az embereknek és az összes állatnak, akik a földön voltak, így egy kicsit lemaradt. Aztán, amikor a célvonal felé tartott meglátott egy kis segítségre szoruló nyuszt, aki egy faágba kapaszkodott, ezért végrehajtott egy jócselekedetet és megfújta a faágat, ami a partra sodorta a nyulat. Amint befejezte a sárkány a történetet vágatva megérkezett a ló. A kígyó a ló lábára tekeredve kelt át a folyón. A célvonal előtt megijesztette a lovat, aki hátrahőkölt és így a kígyó lett a hatodik állat a zodiákusban, míg a ló csak a hetedik. Nem sokkal a ló után érkezett a bárány, a majom és a kakas. A három állat egymásnak segítve kelt át a folyón. A kakas készített egy tutajt a majom és a bárány pedig kihúzta a partra. A tizenegyedik állat a kutya lett, aki azzal magyarázta a hátsó helyezést, hogy a napsütéses idő után szüksége volt egy jó fürdésre és a folyó friss vize nagy csábítás volt. Tizenkettedikként a disznó érkezett meg, aki a verseny alatt megéhezett és megállt enni,

aztán elaludt. A macska túl későn érkezett ahhoz, hogy bekerüljön a kalendáriumba, ezért megfogadta, hogy a patkány ellensége lesz örökre.

A kínai mitológiában még számos csillagászzal kapcsolatos történettel találkozhatunk.

A tíz kínai Nap

A kínai emberek azt hitték, hogy 10 Nap létezik, amelyek váltják egymást a 10 napos héten. A 10 Nap minden nap keletre utazik (a fényesség völgyébe) az anyjukkal, az istennővel Xi He-vel. Xi He megmossa a gyermekeit és egy hatalmas szederfa ágaira teszi őket, amit fu-sang-nak hívnak. A fáról csak egy Nap költözik fel az égre egy napra, hogy elérje a hegyet, a Yen-Tzu-t a távoli nyugaton.

Egy nap azonban belefáradtak ebbe és a 10 Nap úgy döntött, hogy egyszerre jelennek meg az égen. Ennek következtében nagyon meleg lett a Földön, ami elviselhetetlenné tette az életet. Az uralkodó, Yao, hogy megakadályozza a Föld pusztulását megkérte Di jun-t (a 10 Nap apját), hogy meggyőzze a gyermekeit, hogy egyszerre csak egy mutatkozzon.

Nem hallgattak rá, ezért Di Jun elküldte az íjászt, Yi-t, egy varázsíjjal és 10 nyíllal, hogy ráijesszen az engedetlen Napokra. Azonban Yi lenyilazott 9 napot és csak egy Nap maradt az égen. Di Jun nagyon mérges lett a 9 gyermeke halála miatt, ezért egyszerű halandóságra ítélte Yi-t.

Forrás:

http://www.windows.ucar.edu/cgi-bin/tour_def/mythology/ten_chinese_suns.html

Hou Ji

Hou Ji eredetileg egy királyi családból származó hős volt. Az ő elődje Huang Di volt, a Shang dinasztia (1600-1066 Kr. e.) alapítója, aki a köles hercegévé tette. Őt a Zhou dinasztia alapítójaként is emlegetni szokták, ami a Shang dinasztia után következett (1066-221 Kr. e.).

Miután átadta a tudást a földművelésről, Hou Jit a Föld isteneként imádták, vagy a gabonanövények isteneként.

Forrás:

<http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/mythology/planets/Earth/earth.html>

Pangu elválasztja az eget a földtől

Kezdetben az ég és a föld egybemosódott, itt született Pangu (Yin és Yang gyermeke). Az ég és a föld elválasztása 18 000 évig tartott. Yang: tiszta volt és fényes, ebből lett az ég; Yin: nehéz és sötét, ebből lett a föld. Közöttük volt Pangu, aki 9 változáson ment keresztül minden nap. Az ő bölcsessége nagyobb volt, mint az ég bölcsessége és az ő képességei jobbak voltak, mint a föld képességei. Minden nap az ég és Pangu 10 lábbal magasabb, a föld 10 lábbal vastagabb lett. 18 000 év elteltével az ég és Pangu különösképpen magas lett, a föld pedig különösképpen vastag. Miután szétválasztotta az eget a földtől lefeküdt, hogy meghaljon. A különböző testrészei a Világegyetem különböző részei (Nap, Hold, szél, felhők és minden elem a Földön) lettek.



Forrás:

Yi wen lei ju (Classified Anthology of Literary Works)

<http://www.chinavista.com/experience/story/story1.html>

<http://www.cultural-china.com/chinaWH/html/en/13Traditions268.htm>

Kua Fu kergette a Napot



Kua Fu elhatározta, hogy versenyzik a Nappal és utoléri őt. Elkezdett rohanni a Nap irányába. Végül fej-fej mellett haladt a Nappal (9 nap és 9 éjszaka után), amikor is túl szomjas lett és fáradt ahhoz, hogy folytassa. Hol találhatott volna vizet? Megpillantotta a Sárga folyót és a Wei folyót. Lecsapott rá és kiitta a két folyó összes vizét. Azonban még mindig melege volt és továbbra is szomjasnak érezte magát, ezért útját észak felé vette a tavak felé. Szerencsétlenségére félúton összeesett és meghalt a szomjúság miatt. Ahol elesett ott zöld, erdős és nedves terület lett, mely árnyékot adott a földeken dolgozó embereknek.

Forrás:

<http://chineseculture.about.com/library/extra/story/blyrh10191999.htm>

A Hold kihalászása a kútból

Egy este az okos ember, Huojia elment a kútra, hogy hozzon egy kis vizet. Meglepetésére, amikor a kútba nézett azt vette észre, hogy a Hold a kútba esett. Hazarohant horogért és összekötötte egy kötéllel, aztán a kútba dobta, hogy kihalásza a Holdat.

Egy kis idő múlva Haojia megörült, hogy valami a horogra akadt, azt gondolta, hogy ez biztosan a Hold lesz. Olyan erősen húzta, hogy a kötélszakadt és Haojia a hátára esett. Ekkor meglátta, hogy a Hold újra az égen van. Megörült, hogy újra a helyén van. Boldog volt és mindenkinek elmesélte e nemes tettét, akivel találkozott.

Forrás:

<http://chineseculture.about.com/library/extra/story/blyrh12031999.htm>

Chang Er a Holdra repül

Hou Yi kapott egy kis elixírt a nyugat királynőjétől, de felesége Chang Er ellopta tőle és elrepült a Holdig. Azután varangyosbéka formájában élt a Holdon és úgy hívták, hogy a Hold lelke.

Forrás:

Huai nan zi (Writings of Prince Huainan)

<http://www.cultural-china.com/chinaWH/html/en/13Traditions54.html>



A kínai emberek úgy tartották, hogy volt egy varangyosbéka és egy fa a Holdon. Néhány könyv azt írja, hogy ez a fa 5000 láb magas volt és volt alatta egy ember, aki aprította egyfolytában. Azonban a fa a vágás után rögtön begyógyította a sebeit. Ennek az embernek Wu Gang volt a neve. Miközben a halhatatlanságról tanult, valami rosszat tett, és az lett a büntetése, hogy élete végéig aprítsa a fát a Holdon.

Forrás:

You yang za zu (Notes from Youyang Mountain)

A gulyásfiú és a szövőlány

6. század idősámításunk előtt (Dalok könyve)

A tejút keleti partján élt egy szövőlány, aki az ég uralkodójának volt a lánya. Keményen dolgozott évről évre, színes ruhákat szőtt isteneknek és istennőknek.

A lány egyedül élt, ezért az uralkodó megsajnálta és megengedte neki, hogy összeházasodjon a Tejút nyugati oldalán élő gulyással. Azonban a lány abbahagyta a szövést miután férjhez ment. Az uralkodó megharagudott és eltiltotta a lányt a fiútól. Egy évben csak egyszer láthatták egymást. Minden évben a 7. holdhónap 7. napján (Kínában ekkor van Valentin nap).

Forrás:

Xiao Shuo (Folk Tale)



Minden ősszel a 7. napon a szarkáknak kopasz lett a feje minden ok nélkül.

Egy legenda szerint ezen a napon a szövőlány és a gulyásfiú találkoztak a folyó keleti oldalán, és a szarkák hidat formáltak nekik. Emiatt a fejük teteje „megviselt” lett.

Forrás:

Er ya yi (Book of Plants and Animals)

A gulyásfiút az Altairral a szövőlányt pedig a Vegával azonosítják. Mitológiától függően gyermekeiket hol az Altair mellett levő csillagok, hol pedig a Vegához közeli csillagok ábrázolják. A többi közeli csillagban az egymásnak küldött üzeneteiket látják a kínaiak.

Forrás:

<http://www.cultural-china.com/chinaWH/html/en/13Traditions289.html>

Gergely Bettina

A Xiangfen, Taosi lelőhely: Egy kínai neolitikus obszervatórium?

A Xiangfen Taosi lelőhely (É 35° 52' 55,9" K 111° 29' 54") Shanxi tartományban, a Fen folyótól nyugatra és keletre van a Ta'er hegytől. Ez volt az első kínai dinasztikus közösség, a Xia dinasztia központ területe. A Xia dinasztia a középső kínai síkságok északi részét uralta a Sárga Folyó mentén kb. i. e. 2600-1600 között. Taosi 20 km-re fekszik Pingyangtól, ami feltehetőleg a legendás uralkodó Yao fővárosa lehetett.

Régészeti jellemzés

Az 1970-es és 1990-es évek közötti régészeti feltárások során közemberek hajlékait és egy elit temetkezési helyet tártak fel, amelyből meghatározhatták a Taosi kultúra típusát. A feltárások során több mint 1300 előkelő sírt tártak fel, ezek között a korai Taosi-kor vezetőinek a sírjait is. Ez pedig egy pre-dinasztikus királyság szükséges létezésére utal.

1999 és 2000 között a régészek feltártak egy bekerített udvart a középső Taosi időszakból (4100-4000 évvel ezelőtt). Négyzetes alakú és 280 ha területű. Ez teszi a Taosi lelőhelyet a legnagyobb fallal körülvett várossá a prehisztórikus Kínában. A leletek között

találtak bronz harangot, jade tárgyakat, festett agyag edényeket és bizonyítékokat az erőteljes társadalmi rétegződésre. Írásra utaló jeleket is találtak.

A 2003-2004-es ásatások során feltártak egy félkör alakú udvart a Középső Periódusú városfal déli része mentén.

Az udvar egy külső gyűrű alakú ösvényből és egy döngölt földemelvényből áll. Ez az emelvény kb. 60 m átmérőjű és közel 1740 m² területű. Ezt egy 3 szintes földoltárként rekonstruálták. A harmadik szint az oltár teteje egy félkör alakú emelvény. Ezen egy íves döngölt földalap van ami keletre, délkeletre néz. A felső részén tizenkét, szabályos közönként elhelyezett árok van. Mind 1,4 m távolságra vannak egymástól, és átlagosan 25 cm szélesek és 4-17 cm mélyek. A közöttük lévő megemelt döngölt földbuckák többé-kevésbé egyforma alakú földoszlopok maradványai. Ezek az oszlopok négyszögletes vagy trapéz keresztmetszetűek lehettek egymástól egyenlő távolságra elhelyezve, hogy szűk apertúrákat képezzenek. A félkör alakú alap íve közelíti a napkelte szoláris ívét a keleti horizonton Taosi szélességi körén. Az emelvény közepén állva és keresztülnézve a rekonstruált apertúrákon, kiderült, hogy a legtöbb a hegyerinc irányába, keletre, délkeletre néz. Az E2 és E12-es apertúrák (lásd: 1. ábra) által meghatározott azimut pontosan illeszkedik a napkelte ívére a napfordulók között. Ez arra enged következtetni, hogy az építményt az egész évben a napkelték megfigyelésére használhatták.

Előzetes számítások és a helyszínen végzett megfigyelések azt sugallják, hogy az apertúrák azt teheték lehetővé, hogy bizonyos napokon megfigyeljék a napkeltét. Ezek főleg a napfordulók lehettek. Ezek szerint a létesítmény szakrális és obszervációs hely lehetett, ami egy horizontális kalendárium létrehozását is lehetővé tette.

Csillagászati megvizsgálás

A *He Nu* által vezetett régész csoport 2003-2004-es ásatásai során észrevette, hogy a döngölt földalap hossza arra enged következtetni, hogy a helyet a napkelték megfigyelésére és szakrális célokra használták. Az előzetes méréseket rekonstrukciós modellek használatával és iránytűvel végezték az ív feltételezett középpontjából. Ezt követte a szimulált napkelték vizsgálata 2004-2005-ben. A megfigyeléseket egy vaskerettel végezték, amit ugyanakkorára készítettek, mint amekkorák a földoszlopok lehettek, és ezt az egymás utáni helyekre rakták. Később találtak egy kör alakú döngölt földemelvényt. Ennek a közepén volt egy 25 cm-es döngölt földmag, ez jelölhette a megfigyelő helyét. Innen kellett a megfigyeléseket elvégezni.

Ez mindössze 4 cm-re volt a régészek által meghatározott középponttól, ami megerősíti az obszervatóriummal kapcsolatos elképzeléseket. *Wu Jiabi* és *He Nu* kiszámították, hogy i. e. 2100-ban hol kelt fel a nap a napfordulók napján Taosi-ban. Ez szintén alátámasztotta ezt az elképzelést. 2004-ben és 2005-ben újra megismételték a megfigyeléseket az eredeti középpontból is és pontosabb műszerekkel.

Szerkezet:

A Nap soha nem kelhetett fel a legdélibb apertúrában (E1). Ez jó néhány fokkal délre van a téli napfordulótól. Ebből arra következtettek, hogy ezt az apertúrát a Hold legdélibb kitérésének megfigyelésére használhatták.

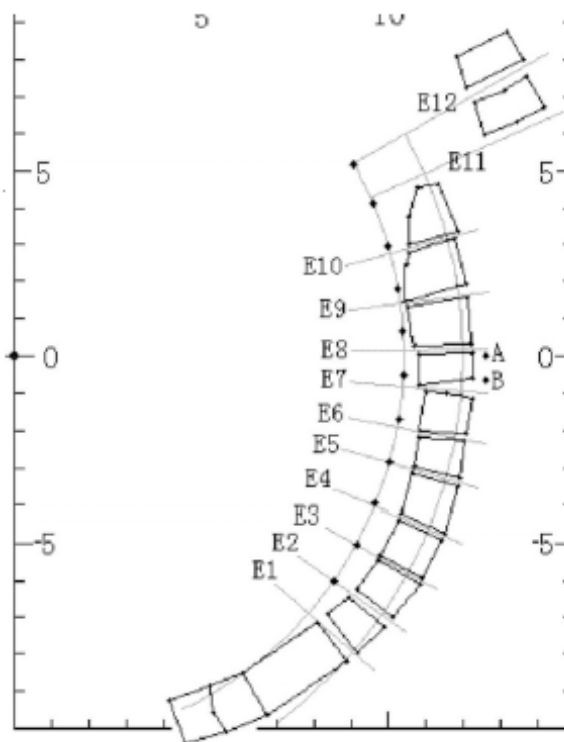
Az oszlopoknak 3-4 m magasaknak kellett lenniük az E2-E12-ig, hogy a 10 km-re lévő hegyerincen látsszon a napkelte.

E11 és E12, az ív északi részén, jelentősen eltérnek a főívtől és kissé eltérnek a méreteik is. Ennek az lehetett az oka, hogy más célra használták őket, vagy máskor épültek. Legújabb vizsgálatok szerint az alakzatot durván építették és csak hasonlít egy körnek az ívére. Ennek az eredménye, hogy számos apertúra (E1, E6, E9) drasztikusan leszűkül. Kérdéses, hogy az építők miért köríven helyezték el az apertúrákat, ha ezt egy egyenes

mentén is megtehetnék volna. Az is különleges, hogy pontosan 12 apertúra hely van egyenlő távolságra egymástól, annak ellenére, hogy a Nap jóval gyorsabban mozog a horizont mentén a napéjegyenlőségek környékén, mint a napfordulókkor. Ez azt jelenti, hogy az oszlopok által meghatározott periódusok változó hosszúságúak voltak, ebben hasonlít az építmény a perui *Chankilloi Tornyokra*, amiket az i. e. 4. században építettek és alkalmaztak napmegfigyelésekre. A pontatlanság sokat ront a rendszer szimmetriáján, pl.: a téli napforduló előtt és után kb. 5 hétig tart, amíg a nap E2-ből E3-ban lesz látható, viszont a nyári napforduló környékén kb. fele ennyi ideig tartott E11-ből E12-be jutnia a Napnak.

E7 az egyetlen esetleges jelölt a napéjegyenlőségek megfigyelésére, és E1 esetleg a Hold megfigyelésére szolgált.

A táblázatból látszik, hogy az E2 és E12-es apertúrák pontosan befogják a téli és a nyári napfordulót, ezzel szemben az E7-es apertúrában a Nap 3 nappal az őszi napéjegyenlőség után és 3 nappal a tavaszi előtt kel. Az E1-es apertúra majdnem 5°-kal délebbre mutat, mint a Nap legdélibb deklinációja. Ezért esetleg a déli holdforduló megfigyelésére használhatták. 1995-ben ez a holdkelte nem volt megfigyelhető ebben az apertúrában, csak pár nappal korábban. Így szigorúan véve ez a rész nem alkalmas a holdforduló megfigyelésére.



1. ábra: A feltételezett Nap-obszervatórium szerkezete

Backsight number	Midline azimuth	Horizon altitude	App. slot width	Δ Az	Midline δ (GEIDEC)	Sun's δ -2000	JDN	Day (ss+n)	Δ n days	Julian date in 2000 BCE (-Gregorian)
E1	131.07°	5.56°	0.36°	---	-28° 20' 06" -28.33	---	---	---	---	---
E2	125.06	5.81	1.23	6.02°	-23 53 51 23.90°	-23.93 8:30LT	990928	179		6 Jan -1990 (-20 Dec)
E3	118.87	5.54	0.68	6.17	-19 32 16 -19.54	-19.61 -19.59	990894 990962	145 213	34 34	3 Dec (-16 Nov) 9 Feb (-23 Jan)
E4	112.68	6.13	0.56	6.19	-14 26 48 -14.45	-14.62 -14.81	990877 990979	128 230	17 17	16 Nov (-31 Oct) 26 Feb (-9 Feb)
E5	106.00	7.20	0.70	6.68	-8 35 15 -8.59	-8.40 -8.36	990860 990996	111 247	17 17	30 Oct (-13 Oct) 15 Mar (-26 Feb)
E6	100.64	5.78	0.09	5.36	-5 14 41 -5.23	-5.21 -5.97	990852 991004	103 255	8 8	22 Oct (-5 Oct) 23 Mar (-6 Mar)
E7	94.46	4.27	0.76	6.17	-1 12 44 -1.21	-1.51 6:27LT -1.36 6:39LT	990842 991016	93 267	10 12	12 Oct -2000 (-25 Sep) 4 Apr -1999 (-18 Mar)
E8	89.11	3.32	1.02	5.35	2 32 37 2.54	2.59 2.51	990833 991026	84 277	10 11	3 Oct (-16 Sep) 14 Apr 28 Mar
E9	82.30	2.26	0.53	6.80	7 23 41 7.39	7.41 7.05	990821 991038	72 292	12 12	21 Sep (-4 Sep) 26 Apr (-9 Apr)
E10	74.59	1.91	0.61	7.71	13 23 15 13.59	13.66 13.63	990804 991056	55 309	17 17	4 Sep (-18 Aug) 13 May (-26 Apr)
E11	66.08	1.12	2.29	8.51	19 38 04 19.63	19.75 19.61	990783 991076	34 330	21 21	14 Aug (-28 Jul) 3 Jun (-17 May)
E12	60.35	1.27	1.42	5.73	24 12 04 24.20	23.92 5:19LT	990749			11 Jul -2000 (-24 Jun)

2. ábra: A 12 árok helye, méreteik és a közöttük látható napkelték számított időpontjai

Összefoglalás:

A Taosi lelőhely volt az első kínai dinasztia, a Xia dinasztia központi területe, aki Középső Kína északi részén, a Ságra-folyó mentén, uralkodott i. e. 2000 és 1600 között. Ez a lelőhely legalább négy a dinasztikus kor előtti várost tartalmaz, amiket a késő neolitikus korban 4-500 évig laktak. A nagy Középső Periódusú (i. e. 2100) városfal délkeleti részén van egy kis fallal körülvett udvar egy emelvényen, ami nagyon érdekes. Ennek az emelvénynek az íve a szoláris ív szélességét közelíti a keleti horizonton. Ebből következik, hogy ezt az építményt esetleg a napkelték megfigyelésére használták az egész év során.

Számos dolog azonnal egyértelmű a szerkezetből:

1. A Nap nem kelhetett sohasem fel a legdélibb apertúrában (E1), mivel ez az apertúra jó néhány fokkal délebbre mutat a horizonton, mint a téli napfordulókori napkelte. Ezért arra gondoltak, hogy ez az apertúra esetleg a Hold legdélibb kitérését (major standstill) jelölhette.
2. E2-E12 helyeken az oszlopoknak 3-4 m magasaknak kellett lenniük, hogyha tényleg a napkelte megfigyelésére használták őket. Mivel így esik bele a kb. 10 km-re lévő horizont az apertúrába.
3. Az E11 és E12 helyek az ív északi részén jelentősen külön vannak a főívtől és a méreteikben is különböznek. Ez arra enged következtetni, hogy esetleg másra használták őket, vagy hogy máskor készültek, mint a főív. A legújabb vizsgálatok szerint az ívet nagyon durván, elnagyolva építették, mivel az ív csak gyengén közelít egy körívhez. Emiatt az E1 E6 és E9-es apertúrák drasztikusan leszűkülnek. Így a 12 szabályos apertúrával felosztott periódusok hossza nagyon változó lenne.

Annak ellenére, hogy a nyári napfordulót ma már nem lehet megfigyelni az E12-es apertúrán, figyelembe véve viszont az ekliptika változását -2100 óta, akkoriban mind a két napforduló megfigyelhető volt az E2 és E12-es apertúrákból, pár ívperces pontossággal. A csillagászati vizsgálatok alapján valószínűsíthető, hogy az építményt a napkeltével kapcsolatos megfigyelésre és rituális célokra használták. Az elképzelés kissé bizonytalaná válik viszont, ha az E7-es apertúrát a napéjegylenőségekkel hozzuk kapcsolatba és az E1-et a Hold legdélebbi kitérésével. Ezeknél ugyanis a pontosság össze sem hasonlítható a napfordulókéval.

Az építmény elhelyezkedése és szerkezete erősen arra utal, hogy Taosi elit lakossága rituális napkelte megfigyeléseket végezhetett itt. Őket közel is temették el. Ez nyilván az irányítást és a presztízst szolgálta. Az udvart egy út is összekötötte az elit szálláshelyeivel a városfalon keresztül. Ez a magas presztízsz érték és a szakrális funkció azt is megmagyarázzák, hogy miért lett eléggé elpusztítva, mint sem csak elhagyatva. Ez az esetleges rituális napkelte megfigyelés az évszakok előrejelzésének egy korai stádiuma lehetett. Ez a lelőhely annak is bizonyítéka lehet, hogy horizontális naptárat használtak, illetve, hogy évszázadokkal előbb meghatározták az év hosszát, mint azt eddig gondolták.

Kínai régészeti eredmények

Kína 2001-ben belekezdett egy nagy régészeti projektbe, hogy felkutassák a kínai civilizáció kezdeteit. Kína ősi civilizációja a kezdeteiben 5000 évig háborítatlanul fejlődhetett és ezzel egyedülálló a történelem során. *Wang Wei* szerint, aki a kutatás vezető régésze, a kínai civilizáció eredete és fejlődése fontos része az emberiség történelmének. A projekt első fázisa nemrégiben ért véget és a második és harmadik fázis várhatóan még tíz évig fog tartani.

Az eltelt öt évben a régészek hat főbb lelőhelyet tártak fel és ezek egyike volt a Taosi lelőhely is. Mind a hat lelőhely jelentős neolitikus város volt és a leletek fontosak a korai kínai társadalom szerkezetének feltárása szempontjából, valamint segíthetnek felfedni a rejtélyes válságos kort i. e. 1600 és 1100 között. Wang szerint a Taosi lelőhely alapján

kiderül, hogy a kínai társadalom rétegződése már i.e. 2300-ban elkezdődött, és a független államok kialakulása is akkoriban kezdődhetett. Továbbá a legújabb mágneses vizsgálatok feltárták a várost elpusztító 4100 évvel ezelőtti háború nyomait is.

Forrás:

Pankenier, D.W.: „The Xiangen, Taosi site: A chinese neolithic observatory?”,
privát közlés 2007, Klaipeda, Litvánia
Xinhua News Agency, January 2, 2006

Dénes Helga

A Tűzcsillag Kínában

Vajon milyen sokáig képes egy hagyomány a túlélésre, és vajon a mennyire távoli múltból képes elérni hozzánk? Ezzel kapcsolatban folytatott kutatásokat Dr. Ecsedy Ildikó az ismert nyelvész és sinológus.

Az ősi kínai irodalomban található utalások a mezőgazdaság és egy Tűzcsillag közötti kapcsolatra. A nemrég feltárt régészeti leletek új fényt vetnek az ősi kínai mezőgazdaság kezdeteire. Lehetséges, hogy az írott történelem előtti időktől a Zhou-korig, különböző Tűzcsillagokat használhattak bizonyos mezőgazdasági munkák kezdetének jelölésére.

Az ősi kínai mezőgazdasági év két félévre volt osztva: nyárra, a mezőkön és télre, a faluban. Ennek a két jelentősen különböző időszaknak a kezdeteit égi jelek mutatták. Ilyenkor az uralkodó felszántotta a megszentelt földet, ezzel jelképesen megadva a jelet a tavaszi munkák megkezdéséhez. Ilyenkor „kivitték a tüzeket a földekre”. Ehhez hasonlóan, félévvel később az uralkodó végrehajtotta az aratás rítusát és ekkor „visszavitték a tüzeket a házakba”. Ezekről a rítusokról, jól dokumentált feljegyzéseink vannak az i. e. 1. évezredből, illetve még a 2.-ből is, viszont korábbról egyáltalán nincsenek írásos forrásaink. Minden esetre jól látszik, hogy ezek a szertartások magukban foglalnak már egy jól meghatározott naptárat.

Ecsedy Ildikó az ősi kínai irodalom tanulmányozása során ráakadt a Dalok Könyvében (Shi Jing) a 154. versre, amely bőséges információkat tartalmazott az akkori naptárról. A **Shi Jing** a legrégebbi kínai versgyűjtemény, amelynek a versei az i. e. 1. évezredből, a Zhou-korból származnak. A hagyomány szerint, maga Konfúciusz szerkesztette. 305 versből áll, amelyek a mindennapi élet eseményeiről szólnak, a kínai társadalom különböző korszakaiban. A dalok jól mutatják, hogy kis mezőgazdasági közösségek hogyan éltek akkoriban. Pillanatképek a késői neolitik, bronz és kora vaskori Kínáról.

154

Hetedik hónapban hullócsillag árad,
kilencedik hónap: osztják a ruhákat,
első hónapban hózivatar van,
második hónapban sok mennydörgés csattan,
ki jó ruhában, ki koldus-rongyban
a tél végéig eléldégélünk,
harmadik hónap: szántani térünk,
negyedik hónapban sietős a léptünk,
velünk gyermekünk és feleségünk,
mezőre ételt hordanak nekünk,
a felügyelő örül, hogy élünk.

Hetedik hónapban hullócsillag árad,
kilencedik hónap: osztják a ruhákat,
tavasz-napokban enyhe meleg van,
a sárgarigó füttyül a lombban,
lányok indulnak mély kosarakkal,
kis ösvényen lépegetnek,
szeder-levelet kosárba szednek -
tavaszi napok hamar elmennek,
teli a kamránk fehér örömmel,
a lányok szíve várakozással:
házba mikor térnek a nagyúr fiával?

Monographs 7.

CSILLAGÁSZAT ÉS KULTÚRA

Hetedik hónapban hullócsillag árad,
nyolcadik hónapban aratják a nádat,
selyemhernyó-hónap: szederlevél-hónap,
a férfiember baltával ballag,
nyesünk kesze-kusza ágat,
tisztítjuk a szederfákat,
hetedik hónap: szőlő gébics hangja,
nyolcadik hónap: fonás hónapja,
hol sötét, hol sárga a szál,
ragyogó a piros fonál
pirosban a királyfi jár.

Negyedik hónap: fű virágzása,
ötödik hónap: cirpel a sáska,
nyolcadik hónap jó aratásra,
tizedik hónap: levél hullása,
első hónap: borz-vadászat,
összefogjuk a rókákat,
prémes mente készül a király fiának,
második hónap: szerte vadászunk,
eddzük inunk, bátorságunk,
kis vad-malac mind magunké,
az öregebbje király urunké.

Ötödik hónapban mozdul a szöcske lába,
hatodik hónapban megzizzen a szárnya,
hetedikben a mezőn van,
nyolcadikban ereszaljban,
kilencedikben a kapuboltban,
tizedik hónap tücsök hónapja,
benn fészkel az ágyak alatt,
füstöljük a patkányokat,
betömjük az ablakokat;
mikor év végére érünk,
a jó meleg házba térünk.

Hatodik hónapban eszünk szőlőt, szilvát,
hetedik hónapban főzünk babot, mályvát,
nyolcadik hónapban szedjük a datolyát,
tizedik hónap: rizs aratása,
tavaszi bor bugyogása,
hosszú élet és erő forrása,
hetedik hónapban dinnyét lakomázunk,
nyolcadik hónapban lopótököt vágunk,
kilencedik hónap: kender tilolása,
gyűljék a tűzifa, bogyó és saláta,
szántóvetők lakomája.

Kilencedik hónap: döngöljük a hombárt,
tizedik hónapban hordjuk a gabonát,
a kölest, a lassan s gyorsan érő magot,
kendert, búzát, babot, mit kezünk aratott,
szántóvetők, földművelők,
már behordtuk mind, ami nőtt,
kezdődjék a házi munka,
fűért járunk sok kis útra,
éjjel sodrunk sok kötelet,
foltozzuk a házfödelet
s megint vetés ideje lett.

Második hónap: a jeget bontjuk,
harmadik hónap: verembe hordjuk,
negyedik hónap: hajnalban kelünk,
bárányt áldozunk, hagymát szentelünk,
kilencedik hónap: erdőt-rétet dér üt,
tizedik hónapban tisztítjuk a szérút,
csésze borral ünnepelünk,
bárányt s öreg birkát ölünk,
a szentélybe együtt megyünk,
ivótülköt ott emelünk:
határtalan-hosszan tartson az életünk.

WEÖRES SÁNDOR fordítása

Ez a vers adta Ecsedy Ildikónak az ötletet, hogy kapcsolatot keressen a versben említett csillag, ami egyébként nem más mint a Tűzcsillag, és a mezőgazdasági rituálé között, amelyben fontos szerepe volt a tűznek. A versben ugyan hullócsillag szerepel, viszont ez csak a műfordítás költői szabadsága.

A Yin korszaktól a Tűzcsillag kétséget kizáróan a fényes, vörös **Antares** (α Sco) volt. A régi kínai szövegekből ugyan ez nem egyértelmű, viszont Ecsedy Ildikó nyelvészeti kutatásaiból beazonosítható az Antares, illetve az Antares környezete. Ugyanis a csillag jele megtalálható a régi mezőgazdasággal kapcsolatos ideogrammban. Csillagászati ismeretek alapján megállapíthatóak bizonyos fontos társadalmi változások időpontja is, ugyanis azok akkoriban történtek, amikor az Antares heliákusan kelt a tavaszi, illetve nyugodott az őszi napéjegyenlőségkor.

Ecsedy Ildikó nyelvészeti vizsgált, csillagászzal és mezőgazdasággal kapcsolatos szavakat, amelyek alapján arra a következtetésre jutott, hogy az Antaresnek meghatározó szerepe lehetett a prehisztorikus kínai naptárakban. Ezt röviden össze-

foglalva: Az ősi kínai égbolt Király csillaga az Antares volt. Az Antares volt a Tűzcsillag és két fia volt. „Shen-nung idejében” tehát a mezőgazdaság kialakulásakor az „év” tavasszal kezdődött, és a mezőgazdaság ideogramma egy olyan szimbólumot tartalmaz, amely az ég egy területét is jelöli az Antares közelében, és mivel a „szégyen (a szántás elmulasztása)” és a „reggel” ideogrammai is tartalmazzák ezt a jelet, ezért eredetileg az Antares illetve a Tűzcsillag heliákus kelése jelölhette a mezőgazdasági tevékenység kezdetét. Viszont mivel az Antares i. e. 16000-ben kelt heliákusan, ez azt sugallja, hogy ekkoriban lehettek a mezőgazdaság kezdetei.

Ez a megállapítás az első kvalitatív közelítésben viszont egy valószínűtlenül korai időpontra vezetett, i. e. 16000-re. Később Ecsedy Ildikó és három csillagász kvantitatív módon is megvizsgálták a problémát az égi mechanika segítségével. A probléma általánosításához az **Aldebarant** (α Tau) is hozzávették, mint lehetséges Tűzcsillagot. Az így kapott időpontok sajnos még mindig ellentétben álltak az Észak-Kínai neolitikus mezőgazdaság datálásával. Hiszen a Jégkorszak maximumára, nem várhatunk földműves tevékenységet.

Ugyanakkor azt is meg kell említeni, hogy a 19. század végén a holland tudós, Gustav Schlegel, ugyanerre az időpontra javasolta a kínai csillagászat kezdeteit, az állatövi csillagjegyek, a precesszió és a régi mondák alapján. Ő körülbelül 16000 évesre becsülte a kínai történelmet. Ezt az elméletet azonban csupán fantáziaként kezelték. Tény, hogy nincs megbízható tudományos alapja.

A legújabb régészeti kutatások, azonban más fényt vetnek a mezőgazdaság kezdeteire és a vadászó-gyűjtögető életmódra.

A hagyományos kínai időszámításról

Kínának meg volt a saját történelme, amit a 19. század második felében hoztak szinkronba az európai történelemmel. Természetesen semmi sem hitelesítette az i. e. 2. évezred előtti adatokat.

A hagyomány szerint először csak istenek voltak, őket követte néhány legendás uralkodó, a kultúrhéroszok, akik ugyan emberek voltak, ám mindannyian feltaláltak valami fontosat (1. táblázat). Ebben az időben az uralkodói címet az arra érdemesnek tartott személy örökölte és nem a családtagok.

1. táblázat. A legendás uralkodók

Uralkodó	Évszám (i. e.)	Találmány
Fu Xi	2953-2838	hálók a vadászathoz és halászathoz
Shen Nong	2838-2698	Mezőgazdaság
Huangdi	2698-2598	a hivatalok szabályai
Shao Hao	2598-2514	Zene
Zhuan Xu	2514-2436	papi rendek
Diku	2436-2366	Csillagászat
(Gaoxin	2366-2357)
Yao	2357-2255	Naptár
Shun	2255-2205	?
Jü	2205-2197?	gátak, csatornák, stb.

Ezt követően Jü-t a fia követi a trónon, innen számítják az első dinasztia, a Xia dinasztia (i. e. 2205-1766), megalakulását. Hagyományosan 17 uralkodót számítanak a Xia dinasztiaiba. Őket követi a Shang (vagy Shang-Yin) dinasztia, i. e. 1765-1122, majd a Zhou dinasztia, i. e. 1122-256.

A legújabb régészeti eredmények a kínai mezőgazdaság kezdeteiről

A hagyományos kínai kronológia, ami a 19. század végéig tartott, viszonylag rövid időt ölelt fel, körülbelül i. e. 3000-ig nyúlt vissza. A jelenlegi álláspont szerint a kínai mezőgazdaság a következő fázisokban alakult ki:

1. Vadászat és gyűjtögetés. Erre a Jiangxi lelőhelyen talált i. e. 15100-ra datált nagy mennyiségű vad rizs utal. A nagy mennyiségből az következik hogy az akkori népesség a megfelelő időben takarította be a vad rizst a különböző helyekről, amit még nem ők ültettek.

2. Vadászat csapdákkal és fejlettebb gyűjtögetés, illetve betakarítása a növényeknek. Ez a korszak körülbelül i. e. 9500-tól kezdődött és a fejlődő mezőgazdaság megjelenésével ért véget. Ezt a fázist Észak-Kínában tárták fel.

3. A korai neolitikum: Úgy tűnik, hogy két központból indult. A rizst először délen domesztikálták i. e. 12000-körül, viszont csak i. e. 7600-ra terjedt el igazán. Északon a köles volt a legfontosabb gabonanövény. És az északnyugati Zhou-eknek saját mezőgazdasági kultúrhéroszuk volt, Hou Ji (a Köles Herceg), aki teljesen független Shen-ning-től az Isteni Gazdálkodótól (Divine Farmer). Az észak-kínai neolitikum kezdetei még nem pontosan ismertek, de valószínű hogy későbbre tehető mint Dél-Kínáé.

Ez mutatja, hogy sem Ecsedy, sem Schlegel elmélete nem volt teljesen hiteltelen a nagyon korai datálásával. Hiszen a specializálódott gyűjtögetés és a vad növények betakarítása viszonylag közel áll időben az ő elméleteikhez. Ugyanakkor a kínai hagyomány nem őrizte meg a „szántás nélküli betakarítás” emlékeit.

Viszont mivel i. e. 8000 előtt nem szántottak, a Tűzcsillag mezőgazdasághoz való kapcsolása nem lehetett a tavasszal kapcsolatban, csak legfeljebb a késő nyári, illetve őszi aratással.

A lehetséges Tűzcsillagok

A kínai civilizáció igencsak kötődik a hagyományokhoz, ugyanakkor egyetlen Tűzcsillag nem képes a fontos mezőgazdasági munkák idejének jelzésére tíz évezreden keresztül a precesszió miatt. Így vagy az Antares volt az eredeti Tűzcsillag, de nem használták az i. e. 2. évezred előtt előrejelzésre, vagy maga a hagyomány nagyon régi ugyan, de az idők során más és más csillag töltötte be a Tűzcsillag szerepét. Ez a csillag Shan-Yin idejében, amikor a szokást leírták, az Antares lehetett és ez maradt aztán benne az írásos emlékekben.

Az első lehetőséget sajnos semmilyen módon nem lehet alátámasztani, vagy megcáfolni, viszont a másodikat meg lehet vizsgálni. Mivel a precesszió lassan elmozdítja a csillagokat, ezért a Tűzcsillagok válthatják egymást az idők során. A Tűzcsillagnak minden esetben fényesnek kell lennie és könnyen felismerhetőnek. A szabadszemes megfigyelés szempontjából a csillagok színe az egyik legfeltűnőbb tulajdonság. A kék, a narancssárga és a vörös csillagok a jól felismerhetőek, de mivel egy kék színű csillag azért nem túl valószínű Tűzcsillagnak, ezért csak a fényes K és M típusú csillagok jöhetnek szóba. Ezért egy csillagkatalógusból kiválogatták a fényes, +2 magnitúdónál fényesebb K és M típusú csillagokat. Ezek láthatóak az 2. táblázatban.

Ezután pedig megvizsgálták a „Tűzcsillag jelöltek” heliákus keléseit és nyugvásait. A **heliákus kelés** az az időpont, amikor egy bolygó vagy csillag először bukkan fel a keleti horizonton a napkelte előtti hajnali szürkületben. A heliákus nyugvás pedig egy csillagnak vagy bolygónak a napnyugta utáni, esti szürkületben történő utolsó láthatósága. Egy ismert példa a heliákus kelésre, hogy az ókori Egyiptom bizonyos korszakában a Sirius heliákus kelése jelezte a Nílus áradását.

2. táblázat

Hagyományos név	Csillagászati elnevezés	Spektrál osztály	Látszólagos magnitúdó	Távolság (fényév)
Aldebaran	α Tau	K5III	+1.1	68
Antares	α Sco	M1Ia	+1.2	170
Arcturus	α Boo	K2III	+0.2	36
Atria	α TrA	K4III	+1.9	140
Avior	ε Car	K0II	+1.7	330
Betelgeuse	α Ori	M2I	+0.1	650
Gacrux	γ Cru	M3II	+1.6	220
Mira	\omicron Cet	gM6	+2.0	250
Pollux	β Gem	K0III	+1.2	35

A Yin-korban a Tűzcsillag minden kétséget kizárva az Antares. Az őszi heliákus nyugvása a mezőgazdasági munkák végét jelezhette. Ugyanakkor a tavaszi heliákus keléséhez nem köthető semmilyen mezőgazdasági esemény, mivel a jégkorszakban nem feltételezhető, hogy végeztek ilyet. Az i. e. 6. századból származó források szerint a Tűzcsillag heliákus kelése a nyári napfordulóval vagy a nyár közepével állt kapcsolatban.

Ezt követően felhasználtak egy (Brad Schaefer által írt) programot is, ami megadja az adott csillag heliákus kelésének illetve nyugvásának napját Gregorián évben. Ez a nap a megfigyelés helyének földrajzi adottságaitól és a megfigyelő személyétől is függ viszont az így kapott eltérések nem túl jelentősek a jelenlegi kutatás szempontjából. A csillagok koordinátáit Hawkins és Rosenthal 5000 és 10000 évre visszszámolt csillagkatalógusából származnak. Ez a katalógus nem csak a precessziót, de a sajátmozgást is figyelembe veszi. Az 2. táblázatban a távolságok alapján látható, hogy bizonyos csillagoknál igen jelentős lehet a sajátmozgás. És mivel a Gregorián naptár csak 1582 óta létezik, készítettek egy virtuális Gregorián naptárt is a prehisztórikus időkig visszamenőleg.

A tavaszi napéjegyenlőség többnyire március 21-ére esik, vagyis a Gregorián naptár 80. napjára. Ehhez hasonlóan az őszi napéjegyenlőség szeptember 23-án, vagyis az év 266. napján van. Egy egynapos oszcillációja ugyan van ezeknek a napoknak, viszont ez a jelen esetben elhanyagolható a számításaink pontossága mellett.

Az ábrákon látható koordináta rendszerben az évek vannak a vízszintes tengelyen évezredekben, a függőleges tengelyen pedig az év napjai láthatóak. A napéjegyenlőségeket a vízszintes vonalak jelölik, ezek a függőleges tengelyt a 80. illetve 266. napnál metszik. Mivel a sziderikus év hosszabb a tropikus évnél, ezért a csillagok nem vízszintes vonalak mentén vannak, hanem enyhén ferdek mentén. A görbék alakját a sajátmozgás is befolyásolja.

Egy csillag illetve csillagkép kelése vagy nyugvása csak egyszer esik egybe a napkelével vagy napnyugtával a tropikus év során, amit jól közelíthetünk a gregorián évvel. (A két fajta év között háromezer évenként gyűlik fel egy egynapos csúszás.)

A diagrammokon jól látható, hogy az egyes csillagokhoz tartozó sziderikus évek mennyire térnek el a tropikus évtől a precesszió és a sajátmozgásuk miatt. Az 1. ábrán a heliákus kelése, a 2. ábrán a heliákus nyugvása látható az összes Tűzcsillag jelöltnek egészen i. e. 10000-ig. Sajnos Hawkins és Rosenthal katalógusa nem ér egészen vissza Schlegel idejéig, ezért néhány csillagra extrapolálták a görbéket, ez látható a 3. ábrán. Az 1. és 2. ábráról jól leolvasható, hogy a többi lehetséges Tűzcsillagnak nem volt heliákus kelése vagy nyugvása a napéjegyenlőségekkor i. e. 10000 és 16000 között.

Mivel a Tűzcsillag elmozdulásának a fő oka a precesszió, ezért körülbelül egy hónapos eltérést becsülhetünk kétezer év alatt. Így az ideális időben maximum ± 2 hét eltérés

Monographs 7.

CSILLAGÁSZAT ÉS KULTÚRA

lehet ± 1000 év eltéréssel. Így az Antares valóban jelölte az őszi napéjegyenlőséget, tehát esetleg az aratás kezdetét, i. e. 1500 körül. Viszont i.sz. 500 körül már nem volt jó Tűzcsillag és a Mirának kellett volna átvennie a helyét, ám az írásos szövegekben az Antares maradt meg. I. e. 1500 előtt az Aldebaran jelezte a tavaszi napéjegyenlőséget egészen i. e. 3200-ig visszamenőleg átfedéssel az Avior-ral, a Gacrux & a Betelgeuse pedig az őszt jelölhették, aztán az Antares, az Arcturus és az Atria. I. e. 2000 és 7000 között mindig volt egy megfelelő az őszt jelölő csillag, és i. e. 3000 és 9000 között a Mira, a Pollux, az Avior & Aldebaran, a Pollux, az Arcturus és a Betelgeuse jelölhették a tavaszt, és i. e. 8000 és 10000 között a Mira jól jelölhette az őszt.

Ez előtt i. e. 10000 és 12000 között a Gacrux jelezte a tavaszt, de talán ebben az időben még nem is volt rá szükség hogy a tavaszt is jelölje egy csillag, ugyanis a régészeti leletek szerint ekkoriban vagy később alakulhatott csak ki a szántás. I. e. 13000 és 15000 között a Mira jelezte az őszt és ebben az időben hasznos lehetett az aratás idejének jelzése, mivel akkoriban még a több helyen, vadon nőtt gabonát aratták. Már csak az a kérdés hogy fennmaradhatott-e három évezredes rés ellenére is a hagyomány. (i. e. 13000 és 10000 között) Az Antares jól jelölte a tavaszt i. e. 15000 és 17000 között. Ezt a jelet a vadászok jól használhatták, de az aratók nem, mivel a vadrizzsel semmit sem kell tavasszal csinálni. Ezt foglalja össze a 3. táblázat.

3. táblázat. A lehetséges Tűzcsillagok a különböző évezredekben.

Évezred	Tavaszi kelés	Tavaszi nyugvás	Őszi kelés	Őszi nyugvás
i.sz. 1.	-	Mira	Arcturus	-
i.e. 1.	-	-	-	Antares
i.e. 2.	-	-	-	-
i.e. 3.	-	Aldebaran	-	-
i.e. 4.	-	-	Avior & Gacrux	Betelgeuse
i.e. 5.	Mira	-	Antares	Arcturus
i.e. 6.	Aldebaran	Pollux & Avior	-	-
i.e. 7.	-	-	-	Atria
i.e. 8.	Pollux & Arcturus	-	-	-
i.e. 9.	Betelgeuse	-	-	-
i.e. 10.	-	-	-	Mira
i.e. 11.	-	-	-	-
i.e. 12.	-	Gacrux	-	-
i.e. 13.	-	-	-	-
i.e. 14.	-	-	-	-
i.e. 15.	-	-	Mira	-
i.e. 16.	-	-	-	-
i.e. 17.	Antares	-	-	-

Egy tüzes mezőgazdasági Égi Jel ideája i.e. 9000-től, a legkorábbi neolitikumtól, lehet folytonos. Attól az időtől fogva valóban nagy szégyen volt nem a megfelelő időben vetni vagy palántázni, mert veszélybe sodorhatta a hónapokkal későbbi aratást.

A Zodiákus, Holdházak és Égi Állatok

A legegyszerűbb az lenne ha megkeresnénk a zodiákusban a Skorpiónak megfelelő csillagképet. A kínai hagyományok szerint a zodiákus viszonylag idős, hiszen a 60 éves ciklus a 10 és a 12 legkisebb közös többszöröse és a hagyomány szerint ezt a ciklust Huang-ti találta a fel i. e. 2637-ben. A modern sinológia viszont nem fogadja el Huang-tit

mint a feltaláló, hanem az ősi Jupiter-kalendáriumból származtatja, ami i. e. 375-ben érkezett Kínába.

A Jupiter 12 év alatt ér körbe az égen és ennek megfelelően minden évben pontosan egy állatövi jegyen halad keresztül. Ezt a Kínaiak az i. e. 4. században ismerték fel és feltehetően innen származik az égi egyenlítő felosztása 12 állatövi jegyre. Ma már tudjuk, hogy ez a felosztás nem teljesen pontos ugyanis a Jupiter 86 év alatt eggyel több jegyen halad keresztül.

Ezen kívül van még egy rendszer az északi égi pólus környéki csillagok rendszerezésére, ezek a holdházak. A kínaiak nem csak a Nap, hanem a Hold mozgását is kivették az éggömbre és kiválasztottak 28 csillagot, többé-kevésbé egyenlő hosszúságokra egymástól. Így a Hold minden éjjel egy másik holdházban van. Jelenleg az Antares a Szív házához (Xin) tartozik. 7-7 ilyen holdház alkot 1-1 égi állatot, a Nyugati Fehér Tigris, az Északi Fekete Teknőst, a Keleti Azúr Sárkányt és a Déli Bíbor Madarat (Főnixet). Ezek az állatok viszont valószínűleg sokkal idősebbek, mint a 28 Holdház.

Ecsedy Ildikó nyelvészeti kutatásai szerint a Kék sárkány régiója szoros kapcsolatban áll az Antaressel mint Tűzcsillaggal.

A Tűzcsillag két fia

Megbecsülték, hogy mely csillagok lehetnek a Tűzcsillag fiai. Ennek a két csillagnak az Antares közelében kell lennie, tehát valószínűleg ugyanabban a Holdházban vannak mint az Antares, vagyis a Xin-ben. Ez a holdház pontosan 3 jelentős csillagot tartalmaz, ezek az 4. táblázatban láthatóak.

4. táblázat

Csillag	Spektrál osztály	Fényesség (m)
α Sco	M1	+1.2
σ Sco	B1	+3.0
τ Sco	B0	+2.9

Viszont a két halványabb csillag nem túl tűzszerű, ezért ez a megoldás eléggé bizonytalan. Ugyanakkor a mi Skorpió csillagképünkben van még két megfelelő K típusú csillag, amelyek a következő holdházhoz tartoznak, ezek az 5. táblázatban láthatóak.

5. táblázat

Csillag	Spektrál osztály	Fényesség (m)
α Sco	M1	+1.2
ϵ Sco	K2.5	+2.4
G Sco	K1	+3.3

A Tűzcsillag nem csak a Shi Jing-ben bukkan fel, hanem a Vu Cseng-En „Nyugati Utazás”-ában is szerepel:

„Telt-múlt az idő, letellett a nyár, vége felé jártak már az őszenek is, dideregve énekel a kabóca a levelét hullató fűzfán, egyre nyugatabbnak járt a Tűzcsillag.”

Ez a részlet is mutatja, hogy a Tűzcsillag fontos szerepet töltött be az ősi kínai kultúrában.

Érdekes kultúrtörténeti vonatkozás, hogy a Navaho indiánok a Sarkcsillagot, vagyis a Polarist, tekintik a Tűzcsillagnak. És a csillag két oldalán találhatóak a Cassiopeia, mint a Forgó Nő és a Göncölszekér, mint Forgó Férfi. Ez a hármas csoport pedig az otthont, és a tűz körüli családi életet jelképezik.

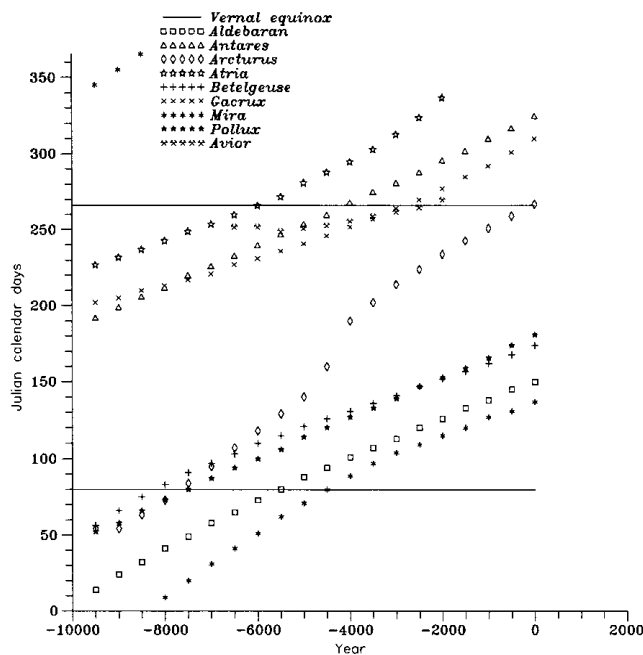
Források:

Katalin Barlai, Béla Lukács: 2007, „The Firestar in China – A European approach”,
BAR, Vol.1647, pp. 7-14

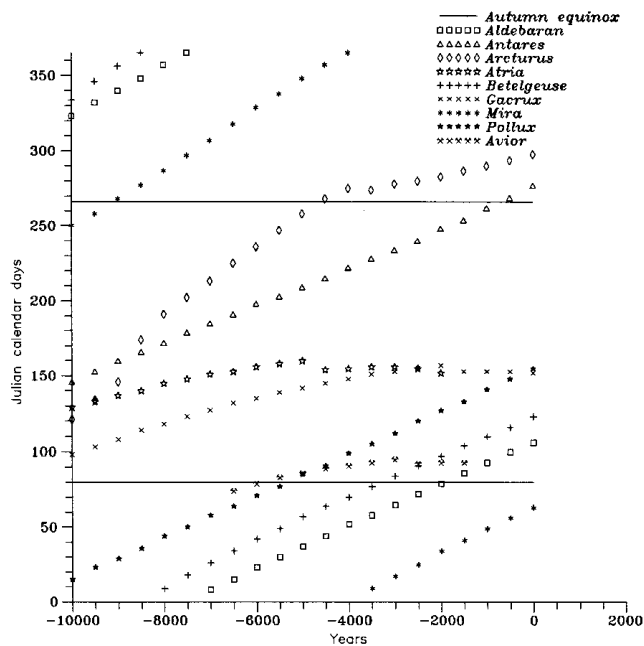
Homer H. Dubs: 1958, „The Beginings of Chinese Astronomy”,
Journal of the American Oriental Society, Vol.78. No.4.

Vu Cdeng-En: „Nyugati utazás avagy a Majomkirály története”,
Csongor Barnabás fordítása

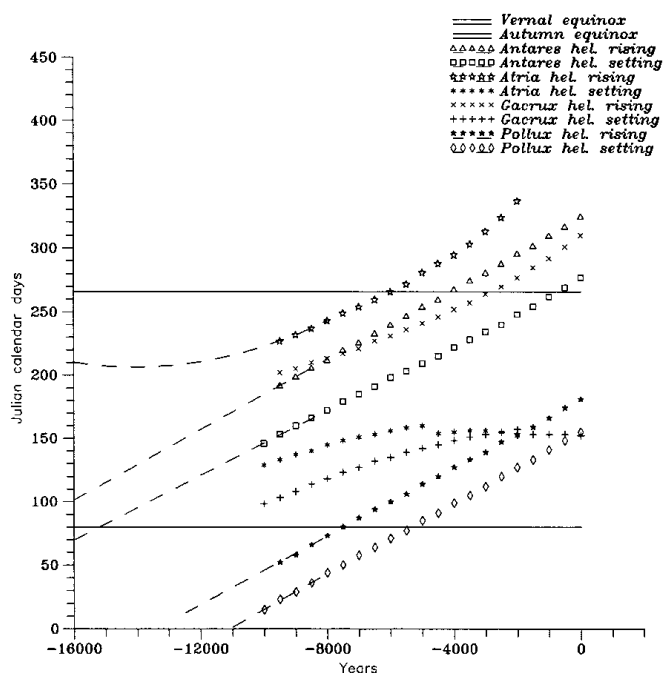
Ábrák:



1. ábra. A Tűzcsillag-jelöltek heliákus kelése, a vízszintes vonalak a napéjegyenlőségek.



2. ábra. A Tűzcsillag jelöltek heliákus nyugvása, a vízszintes vonalak a napéjegyenlőségek.



3. ábra. Az extrapolált heliákus kelések és nyugvások.

Dénes Helga

Indiai obszervatóriumok

India hozzájárulása a csillagászhoz jól ismert és jól dokumentált. A legrégebbi asztrológiával kapcsolatos referenciák a *Riga Veda*-ban találhatóak, amelyek egészen Kr. e. 2000-re nyúlnak vissza. A csillagászat jelentős szerepet töltött be Indiában és még a mai napig is jelentős szerepet tölt be a mindennapi életben. Erre bizonyíték, hogy a hagyományok szellemében kötött házasságok esetében nem utolsó szempont a jelölt horoszkópjának figyelembe vétele, melyet az évtizedeken keresztül igazi alkalmazott tudományágnak számított csillagászat segítségével magyaráznak meg.

Az indiai csillagászat, az arabhoz és az európaihoz hasonlóan Ptolemaiosz híres könyvében, az „*Almagest*”-en alapult. A hinduk az ötödik század táján vették át a ptolemaioszi elméletet, miszerint a világegyetem közepontjában a gömbölyű föld áll. A hindu csillagászat a hagyománytisztelet jegyében zajlott: az *Almagest* tanait előnyben részesítették a csillagászati megfigyelésekkel szemben, ellentétben az arabokkal, akik felvetették azt az eretnek gondolatot, hogy az *Almagest* magyarázatai nem minden esetben pontosak, és jó lenne az elméletet mérésekkel is alátámasztani.

Az első olyan hindu csillagász, akit komolyan gondolkodóba ejtett az a megfigyelés, hogy a korabeli csillagászati táblázatokból kiszámított bolygómozgások nem



1. ábra

esnek egybe a valósággal, Jai Shing (1. ábra) volt. Jai Shingnek a többi csillagász kollegával szemben volt egy nagy helyzeti előnye, mégpedig az, hogy maharadzsának születt. Így nem csak a csillagászat iránti érdeklődése, de a pénze is megvolt ahhoz, hogy a mindennapos államügyek intézése mellett a táblázatok hibáinak kijavítására csillagvizsgálót építsen Delhi közelében.

Az 1725-ben épített obszervatórium ma is áll, habár csillagászati megfigyeléseket bajosan lehet végezni belőle; a kilátást eltakarják Új-Delhi csupa üveg felhőkarcolói, és a kipufogó gázok alkotta felhők. A *Jantar Mantar* (ez a csillagvizsgáló hindu neve, jelentése: Jantar = műszer; Mantar = terv, kalkuláció, számítás) a Jai Shing által tervezett műszerek alkotják. A "műszer" szó alatt nem valami kézbe vehető finom szerkezetre kell gondolni: az eszközök mészkőből és márványból épült tornyokból, lépcsőkből és oszlopokból állnak.



2. ábra

Az obszervatórium központi műszere egy hatalmas napóra, a *Samrat Yantra* (2. ábra). A kép bal szélén álló lépcső pontosan északi irányú, korlátja párhuzamos a föld tengelyével. A jobb szélén látható (ugyan csak vörös színű) építmény egy fehér márványból készült körivet tart, amely párhuzamos az egyenlítővel. Ez az óra skálája. (A lépcső valójában az építmény középpontjában áll, a másik oldalán egy ugyanilyen márvány félkörív van, de a képen csak a fél oldal látszik.) Ha a lépcsős torony árnyéka a márvány körívre ér, leolvasható a helyi idő; az árnyék és a körív peremének szögéből pedig a nap horizont feletti magassága. (A kép reggel készült, így az árnyék éppen nem éri el az ívet.)

Ugyancsak a nap pályájának követésére szolgál a 3. ábrán a *Jai Prakas* nevű műszer (a kép előterében álló két kör alakú bunker.) Ez két darab fehérre festett félgömb, ami felé észak-déli és kelet-nyugati irányban vékony drótokat feszítettek ki. A háló metszéspontjai árnyékának mozgását követve a félgömbön, leolvashatók a nap pályájának adatai. A félgömbökbe közlekedő árkokat vájták, hogy a csillagászok hozzáférhessenek a félgömb felszínéhez. Ahol hiányzik egy darab a félgömbből, ott természetesen nem lehet mérést végezni: erre való a másik félgömb, ahol a közlekedő árkokat ellentétesen alakították ki.

A kép háttérében két henger alakú torony látható: ez a *Ram Yantra*, a csillagok és bolygók horizont feletti magasságának és északi iránnyal bezárt szögének mérésére szolgáló építmény.



3. ábra

A két henger magassága egyenlő a sugarával, a henger közepén pedig egy ugyanilyen magasságú oszlop áll. A torony padlója hat fokos cikkekre van felosztva, minden második ilyen cikkhez tartozik egy ablaksor a henger palástján.

A csillagok és bolygók adatait abból lehet meghatározni, hogy a műszer középpontjában elhelyezkedő, az oszlopnak háttal álló megfigyelő melyik ablakon keresztül látja a kérdéses égitestet (4. ábra). Természetesen elő-

fordulhat, hogy egy csillag egyik ablakban sem látszik: ilyenkor át kell sétálni a másik toronyba, a két henger ablakai ugyanis pontosan kiegészítik egymást, ahhoz hasonlóan, ahogyan a *Jai Prakas* félgömbjeibe vájt közlekedő járatok.



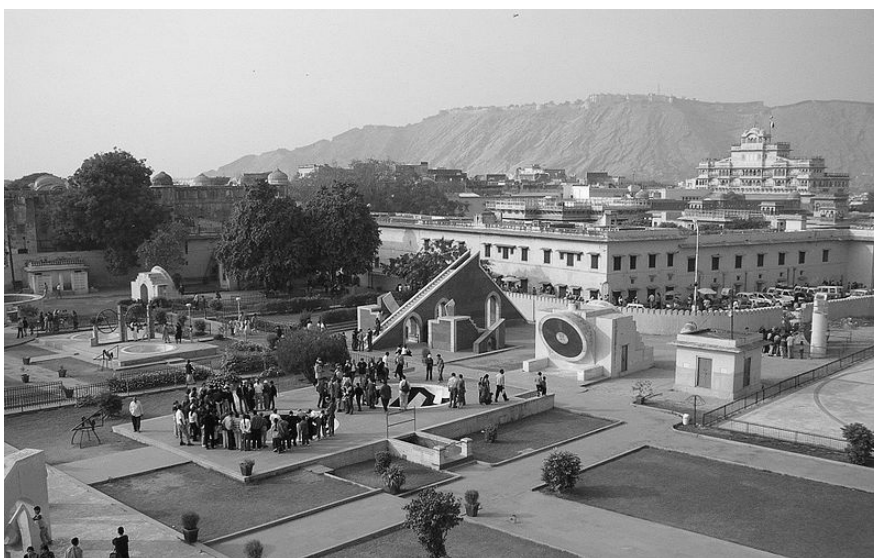
4. ábra

Az obszervatórium negyedik műszere a *Misra Yantra* névre hallgat (5. ábra). Tulajdonképpen ez is napóra, a képen jól kivehető az észak-déli lépcső és a Föld tengelyével párhuzamos korlát. A leolvasás a négy fehér félkör valamelyikén történhet; ezekről azt tudhatjuk meg, hogy hány óra van a leolvasás időpontjában a föld négy másik csillagvizsgálójában. Az egyik skála a greenwichi időt mutatja, a másik a zürichi obszervatórium órája, a harmadik egy japán, a negyedik pedig egy csendes-óceáni csillagvizsgálóra vonatkozik. Az építmény két oldalán további skálákat látunk: ezek feladata nem tisztázott.



5. ábra

A delhi obszervatórium tapasztalatai alapján Jai Singh négy másik csillagvizsgálót is építtetett, Ujjainban, Benaresben, Mathurában és a saját magáról elnevezett fővárosban, Jaipurban.



6. ábra

A jaipuri megfigyelőhely (6. ábra) is fel van szerelve napórákkal, kvadránssokkal (Egy fokbeosztással ellátott körteléből és egy rajta mozgatható rúdból álló ókori, illetve középkori csillagászati műszer. Az égitestek horizont fölötti magasságát mérték vele), armilláris szférákkal (az ókorban és a középkorban hasz-

nált csillagászati műszer; tulajdonképpen egy alkalmas módon tájolt nagyméretű körgyűrű, amellyel a bolygók égi koordinátáit – rektaszencióját és deklinációját – lehetett mérni ekvatoriális rendszerben, a görögökkel ellentétben, akik ekliptikai koordinátákat használtak) és egyéb kőből készült csillagászati eszközökkel. Ezt tekintik a legnagyobb kő obszervatóriumnak a világon.

Jaipur műszerei



7. ábra

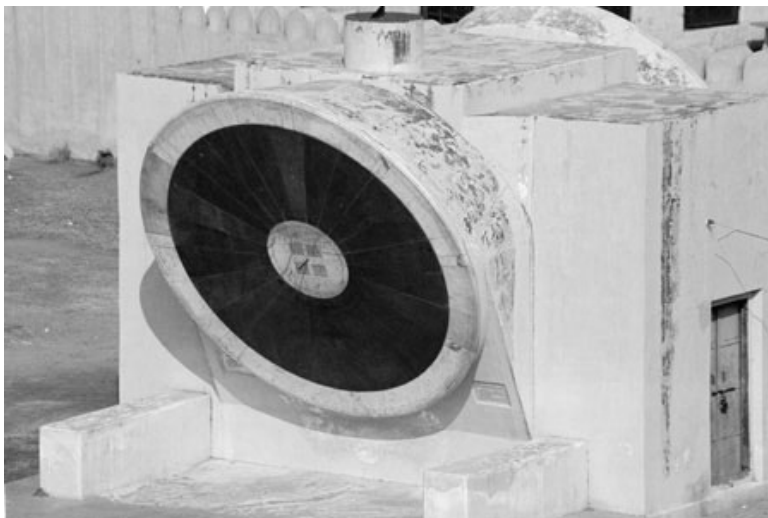
Yantra Raj (jelentése: a műszerek között a király): Egy többfunkciós műszer, melybe vékonyan bele vannak vésve a hosszúsági és szélességi körök, valamint a bolygók. A bolygók pozícióját követték vele és a rotációs sebességéből meg tudták határozni, hogy mikor lesz fogyatkozás (8. ábra).

Laghu Samrat Yantra (kis napóra): Piros homokkőből és fehér márványból készült. A fehér körív mutatja a helyi időt.

Dhruva Darshak Yantra: a kis műszert jobbra a sarkcsillag pozíciójának kimérésére használták (7. ábra).

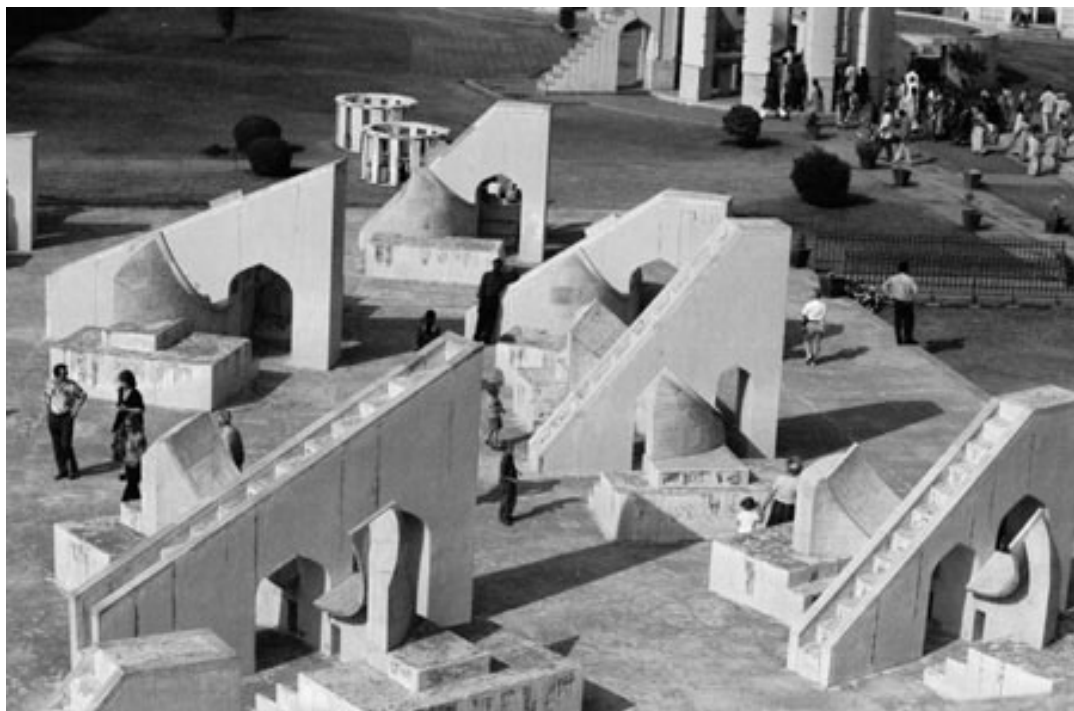


8. ábra



9. ábra

Nadivalaya Yantra: Az északi oldal úgy funkcionál, mint egy napóra a tavaszi és őszi napéjegyenlőség között. A déli rész pedig az őszi és tavaszi napéjegyenlőség között. A képen a déli oldal látható (9. ábra).



10. ábra

Rasivalaya Yantra: 12 darab műszerből áll, ezek a zodiákus jegyeinek felelnek meg (10. ábra).



11. ábra

Jai Prakash Yantra: Egy többfunkciós műszer. Le lehet olvasni az időt és ki lehet mérni vele az égitestek koordinátáit. Ezenkívül még sok más mérésre is használható volt. A belsejébe is be lehet mászni (11. ábra).

Monographs 7.

CSILLAGÁSZAT ÉS KULTÚRA



12. ábra

Kranti Writa Yantra: Ezzel a műszerrel az égi hosszúságot és szélességet lehet mérni (12. ábra).

Ram Yantra: A Nap, a Hold és a csillagok azimutjának kimérésére szolgált (13. ábra).



13. ábra



14. ábra

Chakra Yantra: A bolygók meridiánon való áthaladásának idejének megállapítására illetve deklinációjuk meghatározására használták (14. ábra).

Jai Singh munkássága nem merült ki a műszerek és táblázatok készítésében: köveket küldött Európába, a Közel-Keletre és Japánba, hogy megismerje az ottani tudósok eredményeit is.

Forrás:

<http://www.com/indiastronomy.html>

<http://old.hungary.com/interpen/lib/in/jantar.html>

http://en.wikipedia.org/wiki/Indian_astronomy#Instruments_used

Gergely Bettina