

PETER, PASCHEN

Őn – Zeusz – Jupiter: fémek – istenek – csillagászok*

Az őn története a bronzkorszakra nyúlik vissza. Az őn és a réz az emberiség legrégebben használt fémjei. A fémeket a legrégebb kultúrákban istenekhez, csillagokhoz, tehát a valláshoz és a csillagászathoz, a bolygók jelképéhez kapcsolták. Az őn („Zinn”) szó eredete: a hétnapos hét. Az őn fém és Zeusz/Jupiter között szellemi-fizikai kapcsolat van.

1. Bevezetés

A fémek a fa és a kő mellett az emberiség legrégebben használt anyagai. A kőkorszak az őstörténet azon része, amelyben a fémek még ismeretlenek voltak, az eszközöket fából, csontból és kőből készítették. Az emberiség történetében ezután a réz- és bronzkorszak következett. Ezek földrajzilag vagy alig voltak szétválaszthatók, vagy pedig átfedték egymást. A fémek kb. 9000 éve ismertek. Először a színeket, tehát lényegében az aranyat tudták használni. A kohászat, a fémek kinyerése ércikből, 6000 évre nyúlik vissza. A réz, az őn, és ötvözetük a bronz, az emberiség legrégebbi használati fémjei. A használati fém kifejezés egyaránt vonatkozik különböző eszközök és fegyverek anyagára, de az ékszerekre és dísz tárgyakra is.

A fémeket kezdetől fogva csillagokkal és istenekkel, tehát a csillagászattal és a vallással hozták összefüggésbe. A fémek a kultúra javai, ellentétben a PVC-vel. Az

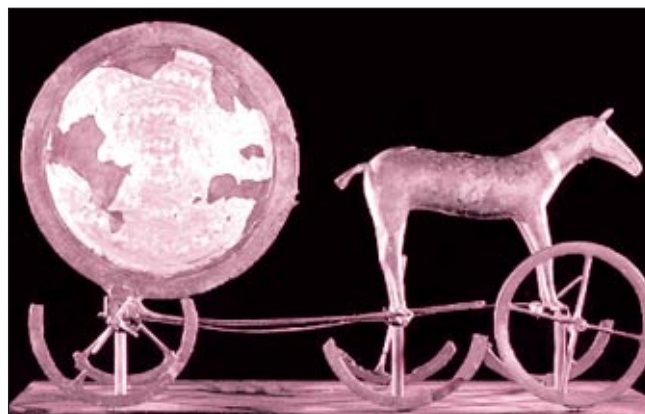
arany esetében a Napra asszociálunk, pl. a Rajna kincse vagy az Aranygyapjú esetében stb. Ebben az értekezésben az őn áll a közép-pontban, de ötvözőelemként vagy „szerepre méltó” alkotóként említésre kerül a réz szerepe is. Az 1–3. ábrán különféle bronztárgyak láthatók.

2. Az őn mint fém

A leggyakoribb őnérc a kassziterit vagy ónkő. A név eredetére később visszatérek. Vegyi képlete SnO_2 , tehát őn-dioxid. Jellegzetes őnérc az ónkova vagy sztanit, amely egy kettős őn-vasszulfid ($\text{Cu}_2\text{FeSnS}_2$). Ez azonban alig jön számításba ipari nyersanyagként, de helyileg réz- és ezüstércként lehet jelentősége. A nyers érc óntartalma nagyon alacsony,

1% nagyságrendű, ezért kohósítás előtt dúsítani kell. Ez nedvesen, fizikai-mechanikai eljárásokkal, zagyülepítéssel és flotációval történik. Az így nyert dúsítmány 40–70% fémot tartalmaz. A dúsítmány szén hozzáadásával lángkemencében kb. 1250 °C hőmérsékleten kohósítják fémónná (4. ábra).

Mivel az ércben lévő vas is redukálódik, szükséges egy második redukációs lépcső



1. ábra. A trundholmi napszekér. Kr. e. 14–13. sz.



2. ábra. A strettwegi kultikus szekér. Hallstatti kor. Kr. e. 5. sz.

Em. O. Univ. – Prof. Dr. mont Dr. h. c. Peter Paschen felsőfokú kohászati tanulmányait Leobenben és Aachenben végezte 1955 és 1960 között. 1965-ben doktorált, majd 1973-ban habilitált. Huszonkét éven keresztül az iparban dolgozott Franciaországban, Németországban, Hollandiában. Brazíliában a kölni KHD Humboldt Wedag AG testvér-intézményének, a von Otto Deutz do Brasil-nak volt a vezetője. 1984-ben meghívták a Leoben Egyetemre a kohászati technológiák és fémkohászat professzorának, ahol 2003-ban emeritált. A Miskolci Egyetem Peter Paschen professzort 2005-ben Dr. h. c. tiszteleti doktorává fogadta.

* Az eredeti cikk a World of Metallurgy – ERZMETALL 61 (2008) No. 6 számában jelent meg, a szerző és a szerkesztőség engedélyével közöljük.



■ **3. ábra.** Különböző használati és dísz tárgyak bronzból. Kr. e. 1700–500 (Nemzeti Múzeum, Koppenhága)

alkalmazása is. A keletkező termék nyers-ón és ónszegény salak. A nyers-ón elektrolízissal tovább tisztítható. Az ón és ötvözeteinek felhasználási területei: lágyforraszkók, bronzok, csapágyötvözetek alkotója, fémtárgyak ónnal történő bevonása korrózióvédelem céljából, továbbá dísz tárgyak, pl. tányérok, kupák, gyertyatartók, harangok és orgonasípok anyaga.

Az ón nem tömegfém, jelenleg évi 400 ezer tonnát kohósítanak belőle, főleg Kínában, Indonéziában, Malajziában, Peruban, Thaiföldön és Bolíviában. A felhasználásban is Kína vezet lóhosszal az USA, Japán és Németország előtt. Jelenleg az

ón ára kb. 10 euró/kg, ezzel kétszer olyan drága mint a réz, és fele annyiba kerül mint a nikkel. A világ éves óntermelésének értéke kb. 4 Mrd euró, szemben a réz 100 Mrd euró/éves termelési értékével.

3. A bronz

A legtöbb bronz ónbronzzal, azaz réz-ón ötvözet 1-30% óntartalommal. Ezen kívül létezik alumíniumbronzzal, ólombronzzal, berilliumbronzzal stb. A bronz keményebb mint az ón, és jobb a kopásállósága, ugyanakkor kiváló a korrózióállósága is. A műszaki életben szerelvények gyártására, a hajóépítésben, az elektrotechnikában, csapágyfémként, valamint a művészetben (harangöntés, szobrok, érmék, plakettek stb. készítése) használják.

Az antik korban a bronzot használati eszközök, fegyverek, de mindenek előtt szobrok készítéséhez használták. A továbbiakban a bronzalatt elsősorban mint ón és réz ötvözetével foglalkozunk.

4. Az ón elnevezése

Ó-Mezopotámiából és az utána következő babiloni korból származik a „kassziterit” történelmi kifejezés a görög „kassiteros”= ón szóból. Ehhez társul a rejtélyes származási hely, a Kassziteridek szigetcsoportja. Ennek helyét az antik korban soha-

sem tisztázták, feltehetően egy eltűnt vagy képzeletbeli szigetcsoportról van szó, valahol az Azori-szigetek és Nagy-Britannia között.

A német „Zinn” szó az ógermán és ókelta „tina” (angolul „tin”, franciául „étain”) szóból származtatható, ami később a korai felnémetben „zin” vagy „zihn” szóra módosult, ennek eredete a „zeinen”, ami magyarul botot vagy vesszőt jelent.

A bot görög neve „skeptron”, németül „Zepter” (= jogar), és ezen a jelképen át válik világossá az ón közelsége a legfelsőbb uralkodóhoz.

A manapság használt „Sn” vegyjel *Berzelius* javaslata alapján a latin stannumból került a nevezéktanba. Órab szövegekben a „zawus” kifejezés szerepel, ami Jupitert jelent.

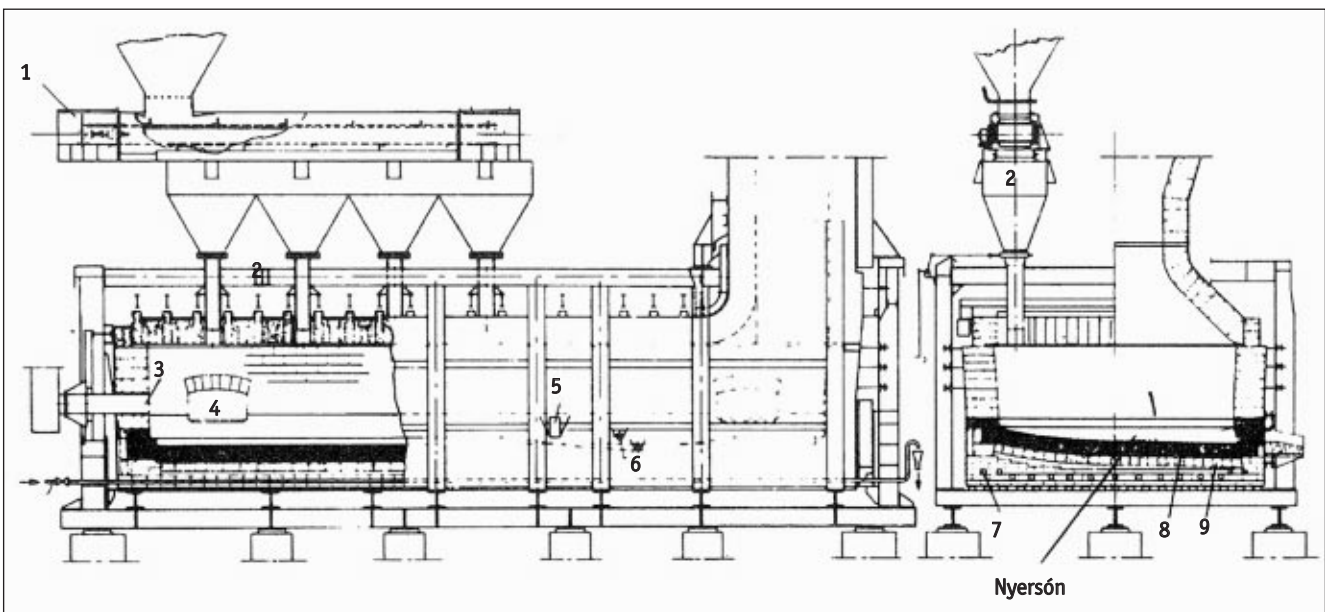
5. Az ón a korábbi kultúrákban

5.1. Assur¹/Babilon

A bronz feltalálójaként az asszírok tűzistenüket nevezik meg. Mai szövegfordítás szerint: „Te vagy az ón és a réz vegyítője”. A tűz istene Görögországban Zeusz volt.

5.2. Egyiptom

Itt gyűrűket és egyéb ékszereket találtak, a múmiák mellett amuletteket, valamint bronzajtókat és istenszobrokat a Kr. előtti második évezredből.



■ **4. ábra.** Ónércolvasztó lángkemence (1 – láncos szállítószalag, 2 – adagoló siló, 3 – égő, 4 – kezelőajtó, 5 – salakcsapolás, 6 – óncsapolás, 7 – hűtővízvezeték, 8 – kemény samott, 9 – nyers magnezit)

¹ Az ókori Asszírnia első, névadó fővárosa volt. (Szerk.)

5.3. Az antik Görögország

Homérosz Iliászában (Kr. e. 8. század) többször fordul elő a „kassiteritos” szó, pl. ékszerekkel vagy Akhilleusz lábszárvédjével kapcsolatban. Hippokratész és Arisztotelész ónedényeket és konyhai eszközöket írt le. A Kr. e. 5. vagy 6. században élő költőtől, Hésziodosztól ered a következő mondat: „A Föld Zeusz nyilai által felgyújtva hatalmas tűzvészben olvadt meg, mint a tégelyben hevített ón, amely derék férfiak művészete segítségével szerteömlik.” A kohászok mindig fontos emberek voltak.

6. Csillagászat

Kr. e. 5000 és 4000 között jött létre a csillagászat. Hazája feltehetően a Közel-Keleten Babilonban és Egyiptomban volt. Mivel az égitestek megfigyelése volt a Földön élő emberek számára az egyetlen lehetőség, hogy tájékozódjanak a Nap, a Hold és a csillagok alapján, az életterüket

Nap	☉	Arany
Hold	☾	Ezüst
Merkur (Hermész)	☿	Higany
Vénusz (Aphrodité)	♀	Réz
Mars (Árész)	♂	Vas
Jupiter (Zeusz)	♃	Ón
Szturnusz (Kronosz)	♄	Ólom

■ 5. ábra. Az antik kor égitestei, kapcsolatuk az istenekkel és a fémekkel

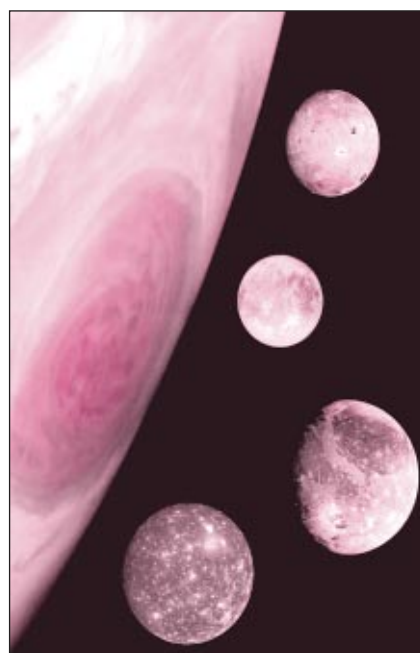
ehhez igazították. Ez transzcendenciához, égi valláshoz vezetett, ami a csillagászaton alapult. Az isteni lények láthatóvá és kiszámíthatóvá váltak, mikor is az állandóan mozgó égitestekkel azonosították őket.

Ismert a következő híres mondás: „Kínában a csillagok istenekké, Babilonban az istenek csillagokká váltak.” Így a babiloniak isteneik szemébe nézhettek és a csillagok az istenek jelképeivé váltak.

A hét „mozgó” csillaggal (=istenek) a hetes szent számmá lett és bevezették a hétnapos hetet (1. táblázat).

1. táblázat. A hétnapos hét

Sonn-Tag (vasárnap)	angolul	Sun-day
	franciául	dimanche
	olaszul	domenica
Mond-Tag (hétfő)	angolul	Monday
	franciául	lundi (Luna = hold)
	olaszul	lunadi
Diu(Mars)-Tag (kedd)	angolul	Tuesday
	franciául	mardi
	olaszul	martedì
Woden (Merkur)-Tag (szerda)	angolul	Wednesday
	franciául	mercredi
	olaszul	mercoledì
Donar/Jupiter-Tag (csütörtök)	angolul	Thursday (Thunder=villám)
	franciául	jeudi
	olaszul	giovedì
Freia/Venus-Tag (péntek)	angolul	Friday
	franciául	vendredi
	olaszul	venerdì
Saturn-Tag (szombat)	angolul	Saturday
	franciául	samedi
	olaszul	sabato



■ 6. ábra. A négy Galilei-hold méretarányos ábrázolása a Nagy Vörös Folt előtt (felülről lefelé Io, Europa, Ganymédész és Kallisztó)

7. A bolygók jelképei

A csillagok istenekké, az istenek csillagokká váltak. Jelképekkel kötötték össze őket egymással. Először a bolygók jelöléstörténetét adták meg, majd következett az istenek, és később a fémek kapcsolata. Az 5. ábra bemutatja az antik kor hét égitestét és kapcsolatukat az istenekkel.

A továbbiakban a Jupiter/Zeusz és a Vénusz/Aphrodité kérdést tárgyaljuk. Az ón jelképe a legfelsőbb istennek, Zeusznak a hatalmát jelző jogar, amely tehát Jupiter és Zeusz személyéhez van rendelve.

A réze a tükör a fogantyúval, Vénusz/Aphrodité jele, a szépség istennőjét dicsőíti.

A Jupiter Zeuszhoz való hozzárendelése természetes. A Jupiter naprendszerünk legnagyobb bolygója, így úgyszólván az uralkodó, és körülötte gyülekeznek az „alattvalók”, a holdak (6. ábra).



■ **7. ábra.** Zeusz és az óriások (Pergamon Múzeum, Berlin)



■ **8. ábra.** Correggio: Ganiümédesz elrablása (Művészettörténeti Múzeum, Bécs) Zeusz átváltozó képességét az itt bemutatott három megjelenési forma bizonyítja



■ **9. ábra.** Correggio: Zeusz és Antiopé (Louvre, Párizs)

csillogó égbolt istene. Aphrodité/Vénusz a női szépség, a csábítás és az érzéki szerelem istennője. Csillagászatilag szoros kölcsönhatásban álltak egymással, és így módon a földi életben gyakorolt befolyásukban is. A görög isteneket teljesen emberivé alakították.

A kör bezárul: a csillagok az istenek révén határozzák meg az emberek életútját, és nagyon is emberi módon a férfi és a nő viszonyát. Jupiter és Vénusz – a kohászatban az ón és a réz – szoros kapcsolatban vannak az ötvöződés során.

9. Zeusz/Jupiter ábrázolások a képzőművészetben (7-10. ábra)

Az antik kor leghíresebb istenszobra az olümpiai Zeusz-templomban az ülő Zeusz 12 m magas szobra volt, és *Pheidiasz* munkáját dicsérte. A szobrot Kr. e. 420-ban *Pauszaniász* írta le. Zeusz jelképei a következők voltak: jobb kezében Niké, a győzelem istennője, bal kezében egy jogar (!),

Fém	Isten	Bolygó
Ón	Zeusz	Jupiter
Világos, csillogóan sugárzó.	A legnagyobb Isten, nagy a kisugárzása, fényes ég, „nap”	A legnagyobb forró bolygó, nagy sugárzás, olvadt felszín.
Nagyon folyékony.	Áramló életvitel.	Óriási gravitáció, csillagászati kölcsönhatása Vénusszal.
Jól nedvesítő.	Jó kapcsolatteremtő.	Több millió éves, orkánszerű viharok, számos holdja van.
Más fémekkel, különösen a rézzel, jól ötvözhető.	Óriási vonzerő, intenzív kapcsolat Aphroditéhez/Vénuszhoz.	A bolygók „királya”.
Jól alakítható.	Nagy átváltozó képesség.	Hatalmas villamos kisülések.
Nagy korrózióállóságú.	Örök élet, orkánerejű viharok, számos lény veszi körül.	
„Királyi fém”	Az istenek „királya”. A villám, mint uralkodói jellemző.	
Jele: ♀	Jele: ⚡ (A jogar, mint királyi jelkép.)	Jele: ♃

8. A vallás

A görögök átvették a csillagok és istenek babiloni csillagászati összekapcsolását, és ezeket ráhagyományozták a rómaiakra. Zeusz/Jupiter volt a főisten, a fényes,



■ 10. ábra. Bartolomeo Ammanati: Léda a hattyúval (Bargello Múzeum, Firenze)



■ 11. ábra. A New York-i Szabadság-szobor (Ez rézzel borított acélszerkezet! – Szerk.)

W. A. MOZART
Sinfonie in C
(„Jupiter-Sinfonie“)
KV 551
Vollendet Wien, 10. August 1788

Allegro vivace

■ 12. ábra. Mozart 12. (C-dur) szimfóniája, a Jupiter-szimfónia

amelyen egy sas ült. A szobor egyike volt a világ hét csodájának, de ma már nem létezik.

10. Háromszlopos ábrázolás: fémbolygó-isten kapcsolata

A 2. táblázat párhuzamba állítja és összehasonlítja az ónt, a Jupiter bolygót és Zeus istenséget.

11. Jelenkori vonatkozások

A fém ón ma is nélkülözhetetlen alkotója a fémek széles palettájának. Nagy értéke a magas árban mutatkozik meg, amely jóval felette van az alumínium, a réz, a cink és az ólom tömegfémek árának. Ez a jövőben is így marad, mert csekély a más fémekkel vagy nemfém anyagokkal történő helyettesítés lehetősége. Bronzszobrok a modern korban is sokhelyütt léteznek (11. ábra).

A Jupiter „örök időkre” naprendszerünk uralkodó bolygója marad.

De mi marad Zeuszból? Pl. az olimpiai játékok, amelyeket Zeusz tiszteletére 1000 éven át rendeztek meg Olümpiában Kr. e. 776-tól Kr. u. 393-ig. A játékok ideje alatt egész Görögországban béke volt, „az isten békéje”. 1896-tól rendezik meg az újkori olimpiai játékokat.

Kultúránkban még valami emlékeztet Zeuszra, Mozart Jupiter szimfóniája (12. ábra). Mi más lehet a végkövetkeztetés: az ón isteni fém és csodálatos a viszonya a rézhez.

Fordította: **Harrach Walter**