

# AZ ARCHEOMETRIA LEHETŐSÉGEI ÉS HATÁRAI AZ „ENYEDI IUNO” MÁRVÁNYSZOBOR VÉGZETT VIZSGÁLATOK ALAPJÁN

## POTENTIALS AND LIMITS OF ARCHAEOOMETRY BASED ON STUDIES OF THE “JUNO ENYEDI” MARBLE STATUE

LAKATOS SZILVIA<sup>1</sup>, BAJNÓCZI BERNADETT<sup>2</sup>, TÓTH MÁRIA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szépművészeti Múzeum, Antik Gyűjtemény, 1146 Budapest, Dózsa György út 41.,

e-mail: [szilvia.lakatos@szepmuveszeti.hu](mailto:szilvia.lakatos@szepmuveszeti.hu)

<sup>2</sup>MTA Geokémiai Kutatóintézet, 1112 Budapest, Budaörsi út 45.

### Abstract

“Juno Enyedi” is a marble statue of a seated woman that was entrusted as a loan to the Museum of Fine Arts in Budapest, in 2008. At this time, a thorough restoration of the statue was carried out, and thus it became possible to perform archaeometric analyses. Samples were taken from the body, as well as several of its extensions. In order to determine the provenance of the marble, X-ray diffraction and stable isotope analyses were performed. In addition – whenever the sample sizes were large enough – polarizing and cathodoluminescence microscopy analyses on thin sections were carried out. The investigations proved that the “Juno Enyedi” is composed of at least three kinds of marble. In accordance with the research of H. W. Müller in the 1990’s, the analysis showed conclusively that the body is composed of dolomitic marble from Thasos. Further, new results indicate that the extensions were made from two types of calcitic marbles. Considering the observations made by H. R. Goette, two distinct phases of restoration can be distinguished in the history of the statue.

### Kivonat

Az ún. „Enyedi Iuno”, egy ülő nőalakot ábrázoló márványszobor 2008-ban került tartós letétként a Szépművészeti Múzeum Antik Gyűjteményébe. Ekkor került sor a műtárgy restaurálására és ennek kapcsán anyagvizsgálatok elvégzésére. A testből, valamint több kiegészítésből vettünk mintát. A márványok származási helyének meghatározásához röntgen-pordiffrakciós és stabilizotóp-összetéti vizsgálatot, valamint – ahol ezt a minták mérete lehetővé tette – vékonycsiszolaton polarizációs és katódlumineszcens mikroszkópi vizsgálatot végeztünk. A vizsgálatok alapján bebizonyosodott, hogy az „Enyedi Iuno” legalább háromfajta márványból készült. A test anyaga – az 1990-es években H. W. Müller által végzett vizsgálat eredményével megegyezően – thasosi dolomitmárványnak bizonyult. Új eredmény, hogy a kiegészítések kétféle kalcitmárványból készültek. H. R. Goette megfigyeléseit alapul véve a szobor történetében két restaurálási fázist sikerült elkülöníteni.

KEYWORDS: “JUNO ENYEDI”, MARBLE, PROVENANCE, STABLE ISOTOPE COMPOSITION, X-RAY DIFFRACTION, CATHODOLUMINESCENCE MICROSCOPY, THASOS

KULCSSZAVAK: „ENYEDI IUNO”, MÁRVÁNY, PROVENIENCIA, STABILIZOTÓP-ÖSSZETÉTEL, RÖNTGEN-PORDIFFRAKCIÓ, KATÓDLUMINESZCENS MIKROSKÓPIA, THASOS

### Bevezetés

A Szépművészeti Múzeum Antik Gyűjteményében több mint tíz éve folynak archeometriai kutatások az MTA Geokémiai Kutatóintézetével szoros együttműködésben (pl. Nagy et al. 1997, Dági & Tóth 2005). Az alábbiakban egy – még le nem zárt – kutatás eredményeiről számolunk be, amelyet egy ülő nőalakot ábrázoló márványszobor, az ún. „Enyedi Iunon” végeztünk (1-2. ábra). A szobor

1903 óta ismert, Enyedi Lukács szegedi politikus, újságíró és műgyűjtő gyűjteményébe tartozott. Ebből a gyűjteményből több márványszobor került a Szépművészeti Múzeumba 1916-ban, Enyedi Lukács özvegyének ajándékaként. Az „Enyedi Iunot” is felajánlották, de Hekler Antal, az Antik Plasztikai Gyűjtemény akkori vezetője nem fogadta el. Így a „Iuno” a család gyűjteményében maradt, majd a hagyaték 1923-ban történt elárverezése (Csányi & Térey 1923) után nyoma veszett.



**1. ábra:** „Enyedi Iuno” – előnézet (Mátyus László felvétele)

**Fig. 1.:** „Juno Enyedi” – frontal view (photographer: László Mátyus)



**2. ábra:** „Enyedi Iuno” – hátnézet (Mátyus László felvétele)

**Fig. 2.:** „Juno Enyedi” – rear view (photographer: László Mátyus)

Az 1950-es évek elején bukkant fel újra a budapesti Lukács-fürdőben (Szilágyi 1955). Innen a Budapesti Történeti Múzeumhoz került, és az Aquincumi Múzeumban helyezték el, 2008-ban pedig hosszú távú letétként a gyűjtőkörileg illetékes Szépművészeti Múzeumban. Itt került sor az NKA 2311/1608. számú pályázati támogatásnak köszönhetően a több vascsapot tartalmazó, időközben veszélyeztetett állapotba jutott mű restaurálására és ehhez kapcsolódóan anyagvizsgálatok elvégzésére.

### Az „Enyedi Iuno”

A restaurálást követően a szobor 2008 őszén került kiállításra „Az évszak műtárgya” sorozat keretében, amelyhez a leporelló-szöveget Hans Rupprecht Goette készítette el (Goette 2008). A szobor leírásánál és az archeometriai elemzés során ez a munka jelentette a kiindulópontot.

A szobor ülő nőalakot ábrázol (**1-2. ábra**). Öltözéke *chiton*, de ez csak a nyaki kivágásnál és a lábknál tűnik elő, egyébként vastag köpeny (*himation*) takarja.

Vastag párnájú zsámolyon ül – illetve eredetileg, mint szó lesz róla, alighanem magas támlájú trónuson. A bal karját előrenyújtja, a bal comb felületébe fúrt lyukak alapján talán tartott valamit a kezében. A kérdés eldönthetetlen, mivel ezek a furatok lehetnek ókoriak, és rögzíthették az eredeti tárgyat (például *phialet* vagy bőségszarut), de lehetnek későbbiek is, egy posztantik restaurálás nyomai. A ma látható jobb karcsonk biztosan később került a szoborra, amire egy kapocsnak készült vájat utal a szobor hátulján (**3. ábra**), amely a jelenlegi karkiegészítésen nem folytatódik.

A szobor hátát felül, a vállknál és a bal oldalon durván lefaragták, alatta viszont az egész felületet fűrészszel simára vágták. Ez a beavatkozás talán azzal magyarázható, hogy a nőalak eredetileg nem zsámolyon, hanem magas támlájú trónuson ült. Később a háttámla a felső sarkoknál letörhetett, ezért a vállknál levésték a megmaradt töredékeket, az alatta lévő részt pedig kissé elvékonyították, hogy a támlás trónust zsámollyá alakítsák át. Alighanem erre az átalakításra utal a bal oldalon a zsámoly fölötti faragott felület, amely hátul kis peremmel végződik. (**4. ábra**)



**3. ábra:** „Enyedi Iuno” – egy kapocs nyoma a szobor hátulján, amely egy korábbi jobb vállkiegészítést rögzíthetett (Mátyus László felvétele)

**Fig. 3.:** „Juno Enyedi” – mark made by a peg on the back of the figure, which might have fastened an earlier right shoulder extension to the body (photographer: László Mátyus)

A szobor mai állapotában nem értelmezhető, eredetileg a háttámlához kapcsolódhatott. Érdekes és egyenlőre nem magyarázható, talán csak a faragás gondatlanságára utaló eltérés, hogy a zsámoly a bal oldalon kb. 5 cm-rel magasabb, mint a másik oldalon, és hogy a jobb oldali *voluta* nincs olyan mélyen kifaragva, mint a bal oldali.

Az arc idealizált nőalaké, ami istennő ábrázolására utal. A fej a testhez képest aránytalanul kisméretűnek látszik, de makroszkópos megjelenése alapján úgy tűnt, hogy a testtel megegyező márványból készült, tehát eredetileg is összetartozhattak. A fej ókori kőfaragó-technika szerint csatlakozik a testhez: külön faragták ki, és a vállak között kialakított üregbe illesztették (**5. ábra**). A ma látható állapota azonban nyilvánvalóan újkori restaurálás eredménye: a nyakat ugyanis külön darabból – a jobb vállkiegészítéshez hasonló szürke ezeztű márványból – faragták ki, majd a fejet kissé előre döntve illesztették a nyaki üregbe (**6. ábra**).



**4. ábra:** „Enyedi Iuno” – a bal oldalon a zsámoly fölötti faragott felület a jobb vállkiegészítés eltávolítása után (Mátyus László felvétele)

**Fig. 4.:** „Juno Enyedi” – carved surface above the stool on the left side, after the removal of the right shoulder extension (photographer: László Mátyus)

A szobor ábrázolásának meghatározása és a keltezés rendkívül nehéz feladat, lehetőségeit Goette (2008) foglalta össze. Ha az alak valóban magas támlájú trónuson ült, és eredetileg is idealizált vonásokat mutató fej tartozott hozzá, akkor a szobor istennőt ábrázolhatott. A trónus anyaistennők, például Iuno vagy Démétér ábrázolásánál szokásos, de a császárkorban elterjedt perszónifikációk (például *Fecunditas*, a Termékenység) esetében is megjelenhet. Közlelbi meghatározás az attribútumok hiánya miatt nem lehetséges. A készítés korát csak hozzávetőlegesen, főleg a faragás stílusa alapján lehet meghatározni. A köpeny kis redői nyújtanak ehhez támpontot, valamint az, hogy ritkán fordulnak elő mély, fúróval vájt hornyok. Ezek alapján az „Enyedi Iuno” a Kr. u. 2. század első évtizedeiben készülhetett.



**5. ábra:** „Enyedi Iuno” – a vállak közötti üreg, amelybe a külön megfaragott fejet illesztették (Mátyus László felvétele)

**Fig. 5.:** „Juno Enyedi” – cavity between the shoulders, into which the separately carved head was placed (photographer: László Mátyus)



**6. ábra:** „Enyedi Iuno” – a fej oldalnézetben (Mátyus László felvétele)

**Fig. 6.:** „Juno Enyedi” – side view of the head (photographer: László Mátyus)

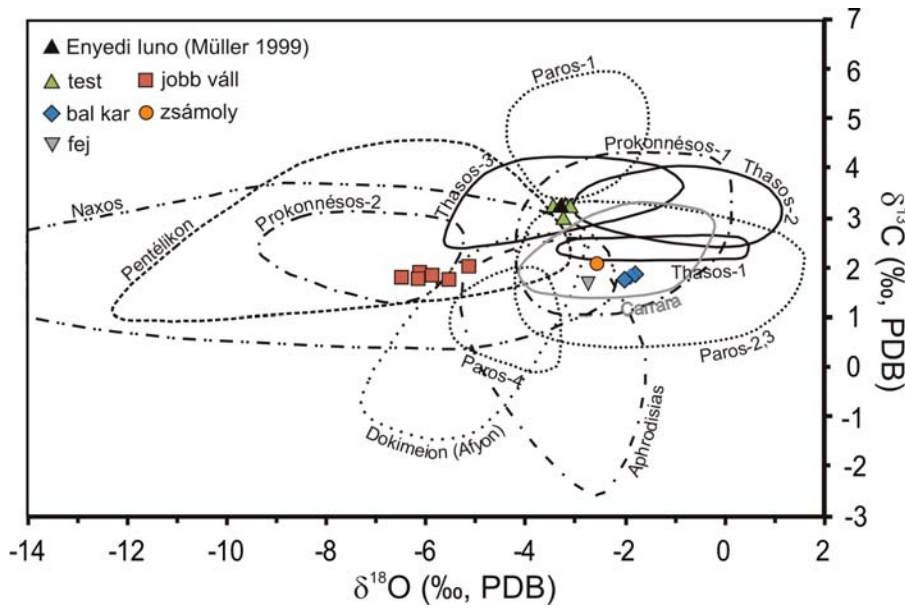
**1. táblázat:** Az „Enyedi Iunoról” restaurálás során vett minták fázis- és stabilizotóp-összetétele

**Table 1.:** Mineralogical and stable isotope composition of samples taken from „Juno Enyedi” during restoration

Mintaszám	Mintavételi hely	Fázisösszetétel	Stabilizotóp-összetétel	
			$\delta^{18}\text{O}$ (‰, PDB)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰, PDB)
EI-10	bal karkiegészítés fúgájában talált márványszilánk	kalcit >>> kvarc	-1,8	1,9
EI-12	bal karkiegészítés fúgájában talált márványszilánk	kalcit	-2,0	1,8
EI-14	jobb vállkiegészítés ragasztóanyaga márvánnyal	kalcit >>> kvarc	-6,5	1,8
EI-15a	jobb vállkiegészítés alsó vascsapja mellől márványtöredék	kalcit >>> kvarc	-6,1	1,9
EI-18	jobb vállkiegészítésből letört márványszilánkok	kalcit >>>kvarc, plagioklász	-6,1	1,8
EI-27a	márványtöredék a testből a jobb térdkiegészítés mögül	dolomit >>> kalcit >>> kvarc, plagioklász	-3,2	3,2
EI-28	márványtöredék a szobor anyagából, a jobb térdkiegészítés alatt lévő alsó üreg egy repedéséből	dolomit >>> kalcit >>> plagioklász	-3,4	3,2
EI-33	jobb vállkiegészítés ragasztóanyaga márvánnyal	kalcit >>> kvarc	-5,8	1,9
EI-37	márványdarabok a bal könyökcsontkiegészítéséből	kalcit >>> kvarc	-1,9	1,8
EI-42a	márványtöredék a jobb vállkiegészítéséből	kalcit >>> dolomit > kvarc, 10 Å rétegszilikát	-5,6	1,8
EI-43	márványtöredék a jobb vállkiegészítéséből	kalcit >>> kvarc	-5,1	2,1
EI-44	zsámoly bal oldali hátsókiegészítéséből márványtöredék	kalcit >>> dolomit >>> kvarc	-2,5	2,1
EI-46	jobb térdkiegészítés csapolása körül a testből lepattogzott szilánk	dolomit >>> kalcit	-3,2	3,0
EI-47	márványdarab a szoborból, a jobb térdkiegészítés mögül	dolomit >>> kalcit	-3,1	3,2
EI-48	test hátán lévő korábbi mintavételi lyuk aljából töredék	dolomit >>> kalcit	-3,2	3,2
EI-49	konty bal oldaláról szilánk	kalcit	-2,7	1,7

### Archeometriai kutatások

A szobron már korábban is végeztek anyagvizsgálatot, amelynek során thasosi márványként azonosították a testnek – a szobor egyértelműen ókorinak tartható részének – az anyagát (Müller 1999). A restaurálás során azonban felmerült egy további feladat is: a szobor történetének felderítése a kiegészítések anyagának meghatározásával. A márvány kiegészítések eredetének megállapítása ugyanis a készítésük idejéhez is közelebb vihet: ha a testtel azonos márványból vannak, akkor nagy valószínűséggel egy időben készültek, viszont ha más anyagból, akkor később kerülhettek a szoborra.



**7. ábra:** Az „Enyedí Iuno” különböző részeiből vett minták stabilizotóp-összetétele az ókori közép-és kelet-mediterrán márványlelőhelyek stabilizotóp-összetételei mezejével összehasonlítva (Gorgoni et al. 2002 nyomán).

**Fig. 7.:** Stable isotope composition of samples derived from different parts of „Juno Enyedí” compared with the isotope fields of Middle and East Mediterranean marble localities used in antiquity (after Gorgoni et al. 2002).

A márványbánya meghatározása pedig további eredményekkel is szolgálhat: szerencsés esetekben a faragás hozzávetőleges idejére és helyére utal. (Például az itáliai Luna, a mai Carrara márványbányáit csak a Kr. e. 1. század közepétől kezdték használni, illetve a rosszabb minőségű márványokat általában csak helyben használták fel.) A főbb kiegészítések: a fej és a nyaki betoldás, a jobb váll, a bal kar, a jobb láb nagy része, a bal térd, a szárnny és a rajta lévő párna hátsó része mindkét oldalon, a *plinthos* eleje és a *plinthos* alá tett négyszögletes lap. A jobb vállkiegészítés, a jobb láb, a bal térd, a nyaki betoldás és a *plinthos* esetében a márványok különbözősége archeometriai vizsgálatok nélkül is valószínűsíthető volt a kiegészítéseken látható erős szürke ezret miatt. Az anyagvizsgálatokkal egyrészt ezt szerettük volna igazolni, másrészt azt reméltük, hogy a márvány eredetének meghatározása ennél bővebb információval is szolgálhat. A többi esetben – a fejnél, a bal karnál, a szárnny kiegészítéseinél – az is kérdéses volt, hogy a test anyagával megegyező, vagy attól eltérő márványból készültek.

### Minták és vizsgálati módszerek

A restaurálás során töredékmintát vettünk az alábbi nem látható – tehát a múzeumi szempontok által engedélyezett – felületekből: a testből, a jobb vállkiegészítésből, a fejből, a bal könyökcsonkból, valamint a szárnny bal oldali kiegészítéséből (1. táblázat).

A töredékek fázisösszetételét röntgen-pordiffrakciós vizsgálattal határoztuk meg (műszerparaméterek: PHILIPS PW 1730 típusú, Bragg-Brentano elrendezésű diffraktométer, Cu  $K\alpha$  sugárzás, 45 kV feszültség, 35 mA áramerősség,  $0,05^\circ - 0,01^\circ$   $2\theta$  léptetés, 1 sec időállandó,  $1-1^\circ$  detektor- ill. divergenciarés, PW-1050/25 típusú

goniométer, grafit monokromátor, proporcionális számláló detektor).

A stabilizotóp-összetételei vizsgálathoz a porított mintákat vízmentes foszforsavval tártuk fel McCrea (1950) módszere szerint. A dolomitmárvány minták feltárása a kalcitos mintákkal azonos hőmérsékleten, de háromszor hosszabb reakcióidővel történt. A reakció során felszabaduló szén-dioxid gáz  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  és  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  izotóparányait Finnigan MAT delta S stabilizotóparány-mérő tömegspektrométerrel mértük meg. Az eredményeket a (V-)PDB nemzetközi sztenderdhez viszonyítva a hagyományos  $\delta^{13}\text{C}$  és  $\delta^{18}\text{O}$  értékekkel adjuk meg [ $\delta = (R_{\text{minta}}/R_{\text{szenderd}} - 1) \times 1000$ , ahol R a vizsgált  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ , ill.  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  arány] ‰ értékben kifejezve. A mérések reprodukálhatósága jobb, mint  $\pm 0,2\%$ .

A testből, a jobb vállkiegészítésből, a szárnny bal oldali hátsó kiegészítéséből és a bal karkiegészítésből származó töredékek mérete vékonycsiszolat készítését is lehetővé tette. A márványminták szövetét polarizációs és katódlumineszcens mikroszkóppal tanulmányoztuk. A polarizációs mikroszkópi vizsgálatot Nikon Eclipse E600 POL mikroszkóppal végeztük, a petrográfiai leírás Capedri & Venturelli (2004) és Capedri et al. (2004) által használt terminológia alapján történt. A szemcsék méretét SPOT (v4.6.4.2) számítógépes program segítségével mikroszkópi felvételeken határoztuk meg. A katódlumineszcens vizsgálathoz Nikon Eclipse E600 mikroszkópra szerelt Reliotron ún. hidegkatódos típusú berendezést alkalmaztunk, amely 9,5-10,5 keV feszültséggel és 0,6-1 mA árammal üzemelt. A katódlumineszcens mikroszkópi felvételek Nikon Coolpix 4500 digitális fényképezőgéppel, automata üzemmódban készültek.

## Eredmények

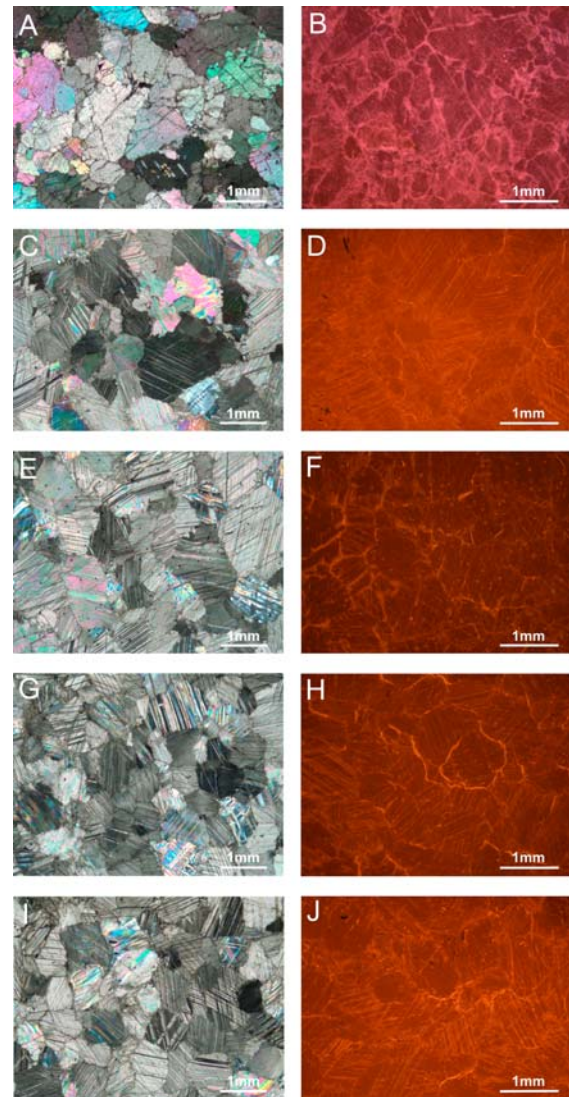
A szobor különböző részei a stabilizotóp-összetélteli adatok közti szignifikáns különbségek alapján három csoportot alkotnak (7. ábra).

A testből vett minták (EI-27a, -28, -46, -47, -48) – Müller (1999) megállapítását alátámasztva – a röntgen-pordiffrakciós vizsgálat alapján dolomitmárványnak bizonyultak (1. táblázat). A minták stabilizotóp-összetélteli ( $\delta^{13}\text{C} = 3,0 - 3,2 \text{ ‰}$ ,  $\delta^{18}\text{O} = -3,1 - -3,4 \text{ ‰}$ ) hibahatáron belül megegyezik Müller (1999) korábbi mérési eredményével ( $\delta^{13}\text{C} = 3,3 \text{ ‰}$ ,  $\delta^{18}\text{O} = -3,3 \text{ ‰}$ ) (1. táblázat, 7. ábra). A  $\delta^{13}\text{C}$ - $\delta^{18}\text{O}$  értékek több ókori kelet-mediterrán márványlelőhely stabilizotóp-összetélteli mezejével átfednek (7. ábra), melyek közül csak Thasosról ismert dolomitmárvány (Herz 1988). Más dolomitmárvány lelőhelyek (pl. Villette és Crevola a Francia- és az Olasz-Alpokban) jól elkülöníthetők Thasostól a kisebb  $\delta^{13}\text{C}$  és  $\delta^{18}\text{O}$  értékük alapján (Barbin et al. 1992). A márvány szöveti jellemzői (pl. ~1,9 mm maximális szemcseméret (maximum grain size, MGS), homogén lumineszcencia, 8. ábra, 2. táblázat) jól egyeznek a thasosi (Saliara és Vathy kőfejtők) középszemcsés, majdnem tiszta dolomitmárvány jellemzőivel (Thasos-3 kőzettípus, 1,84 mm átlagos MGS, Attanasio et al. 2006, Barbin et al. 1992).

Mivel a thasosi márványt a római császárkorban az egész mediterrán világba exportálták, az anyag meghatározása alapján sem az nem dönthető el, hogy hol faragták a szobrot, sem az, hogy hol állították fel. Enyedi Lukács Itáliában vásárolta – talán ott is került elő.

A röntgen-pordiffrakciós vizsgálat kimutatta, hogy a testtel ellentétben a kiegészítések anyaga kalcitmárvány (1. táblázat). Stabilizotóp-összetélteli vizsgálatok szerint a bal karkiegészítés (EI-37), a fej (EI-49) és a zsámoly bal oldali hátsó betétjének (EI-44) adatai egymáshoz közeliek ( $\delta^{13}\text{C}$  érték  $-2 \text{ ‰}$  körül és  $\delta^{18}\text{O}$  érték  $-1,9 \text{ ‰}$  és  $-2,7 \text{ ‰}$  között) és átfednek több ókori közép- és kelet-mediterrán fehérmárvány-lelőhely  $\delta^{13}\text{C}$ - $\delta^{18}\text{O}$  tartományával (Gorgoni et al. 2002) (7. ábra, 1. táblázat). Lehetséges bányahelyként felmerülhet Carrara, Prokonnésos (mai nevén Marmara, a szigeten általánosan elterjedt Prokonnésos-1 kőzettípus Gorgoni et al. 2002 szerint) és Paros (-2(3) típus Gorgoni et al. 2002 szerint, Chorodaki és Agios Minas kőfejtők anyaga), továbbá közel helyezkedik el Thasos (-1 típus Moens et al. 1992 szerint, kalcitmárvány Cape Phanari körzetéből), Aphrodisias és Naxos tartománya is.

A zsámoly bal oldali hátsó kiegészítéséből (EI-44) és a bal karkiegészítéséből (EI-37) vett töredékek hasonló szövetet mutatnak (8. ábra, 2. táblázat).



**8. ábra:** Az „Enyedi Iunoról” vett minták vékonycsiszolatainak polarizációs (2N) és katodolumineszcencia mikroszkópi felvételei. (A, B): töredék a testből (EI-48), (C, D): töredék a zsámoly bal oldali hátsó kiegészítéséből (EI-44), (E, F): töredék a bal karkiegészítéséből (EI-37), (G, H): töredék a bal karkiegészítés fűgájából (EI-12), (I, J): töredék a jobb váll kiegészítéséből (EI-33).

**Fig. 8.:** Photomicrographs (crossed polars) and cathodoluminescence images of thin sections of samples derived from „Juno Enyedi”. (A, B): sample from the body (EI-48), (C, D): sample from the rear left side extension of the stool (EI-44), (E, F): sample from the left arm extension (EI-37), (G, H): sample from the grout of the left arm extension (EI-12), (I, J): sample from the right shoulder extension (EI-33).

Mindkét esetben homogén narancsvörös színű lumineszcencia figyelhető meg, ami nem mond ellent a kiegészítések – a szobor története alapján eredetileg feltételezett – carrarai eredetének (Barbin et al. 1992 vizsgálati alapján).

**2. táblázat:** Az „Enyedi Iunoról” vett töredékek petrográfiai és katódlumineszcens jellemzői**Table 2.:** Petrographic and cathodoluminescence characteristics of the samples taken from „Juno Enyedi”

Mintaszám	Szövet	Szemcsehatár alakja	Maximális szemcseméret (mm)	Katódlumineszcens szín, intenzitás, szövet
EI-48 (test)	heteroblasztos, töredezett, izotróp	egyenes és hajlított-beöblösödő	1,9	lilászöld színű, kevésbé intenzív, (szemcséken belül) homogén lumineszcencia, szemcseperemek és törések mentén erősebb intenzitás
EI-44 (zsámoly bal oldali hátsó kiegészítése)	heteroblasztos, izotróp, csillámlemezek	hajlított-beöblösödő, ritkán egyenes	1,7	narancsvörös színű, intenzív, (szemcséken belül) homogén lumineszcencia, a szemcsehatárok és az ikersíkon mentén erősebb intenzitás
EI-37 (bal karkiegészítés)	heteroblasztos, izotróp	hajlított-beöblösödő, ritkán egyenes	2,0	narancsvörös színű, kevésbé intenzív, (szemcséken belül) homogén lumineszcencia, a szemcsehatárok és az ikersíkon mentén erősebb intenzitás
EI-12 (bal karkiegészítés fugájában szilánk)	heteroblasztos, izotróp	hajlított-beöblösödő, ritkán egyenes	1,6	narancsvörös színű, kevésbé intenzív, (szemcséken belül) homogén lumineszcencia, a szemcsehatárok és az ikersíkon mentén erősebb intenzitás
EI-33 (jobb vállkiegészítés)	homeoblasztos, izotróp	hajlított-beöblösödő, ritkán egyenes	1,7	narancsvörös színű, intenzív, (szemcséken belül) homogén lumineszcencia, a szemcsehatárok és az ikersíkon mentén erősebb intenzitás

A mért maximális szemcseméret (~1,7 ill. 2,0 mm MGS) azonban nagyobb, mint a finom-középszemcsés carrarai márvány jellemző maximális szemcsemérete (MGS < 1,5 mm, Gorgoni et al. 2002), és a márvány szövete (heteroblasztos hajlított-beöblösödő szemcsehatárral) is eltér a carrarai márvány jellegzetes szövetétől (homeoblasztos egyenes-görbe szemcsehatárral, Gorgoni et al. 2002). A prokonnésosi márvány jellemzője a kék lumineszcencia (Barbin et al. 1992), a törés során kibocsátott kellemetlen szag, és a közepes szemcseméret (átlagos MGS = 1,94±0,55 mm, Gorgoni et al. 2002, Attanasio et al. 2006). Az aphrodisiasi márvány lehet hasonló szemcseméretű (2,12±0,73 mm átlagos MGS), mint a töredékek, a naxosi és a thasosi márványok viszont durvább szemcséjűek (Naxos: 2-8 mm MGS; Thasos (kalcitmárvány): 3,73 mm átlagos MGS, Gorgoni et al. 2002, Attanasio et al. 2006). A zsámoly bal oldali hátsó kiegészítésének és a bal karkiegészítésnek az anyaga – feltehetően a fej márványanyagával együtt – stabilizotóp-összetétel, maximális szemcseméret és lumineszcencia tekintetében a legnagyobb egyezést a Paros-2,3 (Chorodaki és Agios Minas kőfejtők) anyagával mutatja (1,4-3,2 mm MGS, homogén narancs színű

lumineszcencia; Gorgoni et al. 2002, Attanasio et al. 2006).

A műtárgy történetének rekonstruálása szempontjából fontos kérdés, hogy a felsorolt kiegészítések ókoriak vagy újkoriak. A kérdés megválaszolásához, tehát a kiegészítések kifaragási sorrendjének megállapításához az egyik alkalmas módszer a műtárgy felületén bekövetkezett kémiai és stabilizotóp-összetéti változások kimutatása volna. Az idők folyamán ugyanis a márvány felülete és belseje között – többek között – stabilizotóp-összetéti különbség alakulhat ki. A felületen egy vékony rétegben újrakristályosodó kalcitban a könnyű oxigén- és szénizotóp (<sup>16</sup>O, <sup>12</sup>C) az üde közethez képest feldúsulhat (kisebb δ<sup>13</sup>C és δ<sup>18</sup>O érték, Ulens et al. 1995). Az „Enyedi Iuno” felületén ezt a vizsgálatot nem lehet elvégezni, ugyanis ez a vékony réteg szinte teljesen hiányzik.

A bal karkiegészítés fugájából a restaurálás során több kisméretű márványdarab került elő, némelyiknek a felülete faragott volt. Az ezekből vett minták (EI-10, -12) stabilizotóp-összetétel és petrográfiai jegyek alapján azonosak a karkiegészítés anyagával (**1. és 2. táblázat, 7. és 8. ábra**).



**9. ábra:** „Enyedi Iuno” – a fej a különálló nyakrésszel és a bronzcsappal (Mátyus László felvétele)

**Fig. 9.:** „Juno Enyedi” – the head, the separated neckpiece and the bronze peg (photographer: László Mátyus)

A kiegészítést tehát valószínűleg egy sérülés után visszaillesztették, a letört szilánkokat pedig a fuga kitöltésére használták fel. A kart vascsappal rögzítették a szoborhoz. Az antik szobrászatban ólomfészek nélkül nem használtak vascsapot a márvány csapolásához. Ebben az esetben azonban a vascsap használata nem szól egyértelműen az ellen, hogy a kiegészítést még az ókorban faragták ki. A fugában talált márványdarabok alapján ugyanis másodlagos felerősítésről lehet szó, tehát egy korábban készített kiegészítést egy sérülés után illeszthettek ismét a szoborhoz.

A fej rögzítése más technikával történt: az aljából hosszú bronzcsap lóg ki, amely átvezet a különálló nyakrészen (**9. ábra**), és a test nyakrészén lévő kerek vájatba illeszkedik (**5. ábra**). A bronzcsap használata és a fej rögzítése – mint szó volt róla – megfelel az ókori gyakorlatnak. A fej esetében az anyagvizsgálat eredménye különösen érdekes volt, mivel makroszkópos szemrevételezés alapján a szobor és a fej anyaga megegyezőnek tűnik, bár a különálló nyakrész és a kissé előredőlő fej egyértelműen jelzi, hogy a fejet a szobor most látható állapotában nem az ókorban illesztették a helyére.



**10. ábra:** „Enyedi Iuno” – a bal karkiegészítés (Mátyus László felvétele)

**Fig. 10.:** „Juno Enyedi” – the left arm extension (photographer: László Mátyus)

Az eddig elvégzett vizsgálatok alapján valószínűsíthető, hogy a fejnek, a bal karkiegészítésnek és a zsámoly bal oldali hátsó kiegészítésének anyaga parosi márvány. A parosi márvány feltételezett használata arra utal, hogy ezeket a kiegészítéseket az ókorban faragták ki. Ennek a régészeti megfigyelések nem mondanak ellent. A biztosan parosi márvánként történő azonosításhoz azonban még további vizsgálat elvégzése szükséges.

A stabilizotóp-összetéti adatok harmadik csoportját a jobb vállkiegészítésből vett minták alkotják (EI-14, 15a, 18, 33, 42a, 43), amelyek szintén több márványlelőhely stabilizotóp-összetéti tartományával fednek át (**7. ábra, 1. táblázat**). Naxos, Pentélikon és Prokonnésos (-2 típus Gorgoni et al. 2002 szerint) kőzetanyaga jöhet számításba, emellett az adatok részben átfednek a kisázsiai Dokimeion (Afyon) bánya mezejével is. A naxosi márvány a legvalószínűtlenebb, ugyanis használata az archaikus kor után meglehetősen lecsökkent (Dworakowska 1975), valamint jellemző szemcsemérete is jóval nagyobb (2-8 mm), mint a jobb váll kőzetanyagáé (1,7 mm MGS). A prokonnésosi márvány a korábban leírt tulajdonságai alapján szintén kizárható. Mind a pentélikoni, mind a dokimeioni márvány finomabb szemcsés (0,9 mm ill.  $0,86 \pm 0,25$  mm átlagos MGS, Attanasio et al. 2006), mint a jobb váll márványanyaga, és heterogén (zónás) lumineszcenciával jellemezhető (Barbin et al. 1992).

A fenti adatok alapján tehát valószínű, hogy a jobb vállkiegészítés anyaga nem a kelet-mediterrán régió ismertebb ókori lelőhelyeiről származik. A bányahely pontosabb meghatározásához további vizsgálat és más (többek között az újkori) európai márványlelőhelyekkel való összehasonlítás szükséges. A kiegészítés újkori jellegét valószínűsítik a régészeti megfigyelések is; egyrészt a faragás stílusa, másrészt az, hogy a kiegészítés két vascsappal volt a testhez rögzítve.



**11. ábra:** „Enyedi Iuno” – a jobb vállkiegészítés alsó része (Mátyus László felvétele)

**Fig. 11.:** „Juno Enyedi” – lower part of the right shoulder extension (photographer: László Mátyus)

### Az „Enyedi Iuno” restaurálási fázisai

A régészeti megfigyelések és az anyagvizsgálatok alapján a szobor története a következőképpen vázolható fel. A szobrot a római császárkor középső korszakában faragták Thasosról importált márványból. A szobor valószínűleg háttámlás trónuson ülő istennőt ábrázolhatott, aki valamilyen tárgyat tartott a kezében. Egy későbbi időpontban – feltehetően még az ókorban – átalakítással próbálták meg eltüntetni a szobrot ért sérüléseket. A trónus háttámláját lefaragták, és zsámollyá alakították át. A márvány nem lehetett elég a teljes zsámoly kialakításához, ezért kiegészítésekkel pótolták a hiányzó részeket. Valószínűleg a szobor jobb karja is letörhetett, de még megmenthető volt. Erre utal a kapcsolnak készült vájat a szobor hátulján (**3. ábra**), amely a most látható vállkiegészítésen nem folytatódik, tehát másodlagosan, nem a ma látható jobb kar rögzítéséhez véshették a márványba. A fej és a bal kar azonban már nem volt visszailleszthető, ezért újat kellett faragni a megmaradt részekhez. Ez a restaurálási fázis viszonylag pontos munkával történt, a bal kar kiegészítésén a ruhadedők pontosan illeszkednek a test ruhadedőjéhez (**10. ábra**).

A ma látható műtárgy azonban egy következő restaurálási fázis eredménye. Feltehetően az első restaurálás során visszaillesztett jobb kar újra megsérült, ezért most újjal pótolták. Az új kiegészítés az alsó részen egyáltalán nem illeszkedik a szoborhoz, eltakarja a ruhadedőket (**11. ábra**), és a szoborhoz képest túlméretezett (**1. ábra**). Ez elvben utalhatna arra, hogy egy szobortöredék újrafelhasználásáról van szó, de a nyaknál lévő ruhadedő pontos átmenete a kiegészítés és a test között azt jelzi (**12. ábra**), hogy a kiegészítés mégis ehhez a szoborhoz készült, csak rendkívül hanyag munka.



**12. ábra:** „Enyedi Iuno” – a jobb vállkiegészítés felső része (Mátyus László felvétele)

**Fig. 12.:** „Juno Enyedi” – upper part of the right shoulder extension (photographer: László Mátyus)

Úgy tűnik, hogy eredetileg is csonkának egészítették ki, mert a kiegészítés alul nem folytatódik az alkarban, és csapolásnak sincs nyoma, ami további rész illesztésére utalna.

Feltehetően ugyanebben a restaurálási fázisban került sor a bal karkiegészítés vascappal történő visszaillesztésére is. Ehhez a kiegészítés letört darabjait is felhasználták a test és a karcsonk közötti rés kitöltésére. Annak eldöntésére, hogy ezek valóban egy fázisban történtek, a restaurálás során eltávolított fémcsapokat kellene megvizsgálni a szemcseközi korrózió szempontjából. Azonban az összes fémcsap rendkívül rossz, korrodált állapotban volt, így ezeket a vizsgálatokat nem lehetett elvégezni.

A bal karkiegészítéshez hasonlóan a fejet is ebben a fázisban illeszthették ismét a szoborhoz a különálló nyakrész márványanyagának a jobb vállkiegészítéshez hasonló erezte miatt. Szintén a márvány hasonló erezte utal arra, hogy mindkét térd kiegészítése és a *plinthos* is egyidőben, a második, nagy átalakítás során kerülhetett fel a szoborra. Ezekből a részekből azonban a testhez való szoros illesztésük miatt nem lehetett anyagmintát venni, így csak a makroszkópos megfigyelésre támaszkodhatunk.



**13. ábra:** Az „Enyedi Iuno” restaurálási fázisai

**Fig. 13.:** Restoration phases of „Juno Enyedi”

Erre a második restaurálásra bizonyosan már az újkorban kerülhetett sor a vascsapok használata, valamint a jobb váll eredetileg is csonkának készült kiegészítése alapján.

### Összefoglalás

Bár az „Enyedi Iuno” archeometriai kutatása még nem zárult le, de az 1999-ben közölt vizsgálati eredményekhez képest sok új információval szolgált. Akkor a szobor ókori részének tartott test vizsgálata történt meg, csak ennek a résznek az eredetét kívánták meghatározni. Most a szobor története volt a kutatás tárgya. A kiegészítések anyagának meghatározása lehetővé tette a szobor történetének rekonstruálását, két restaurálási fázis elkülönítését (**13. ábra**).

Az archeometriai vizsgálat eredménye egyrészt megerősítette a régészeti megfigyelés alapján tett feltételezéseket, mint például azt, hogy a jobb vállkiegészítés a testtől eltérő típusú márványból készült. Az anyagvizsgálat eredménye azonban ebben az esetben is adott további következtetésre lehetőséget: a kiegészítés újkori restaurálás során került a szoborra. Másrészt a vizsgálatok olyan kérdésekre is választ adtak, amelyek régészeti

megfigyeléssel megválaszolhatatlanok voltak. A fej és a test összetartozásának problémáját ugyanis megoldotta azzal, hogy a fej más típusú márványból van, tehát később került a szoborra.

Az archeometriai kutatás határait azonban több tényező is korlátozta. Egyrészt a szobor állapota, amely nem tette lehetővé a műtárgyat ért környezeti hatások kimutatását és a fémcsapok vizsgálatának elvégzését, másrészt a rendelkezésünkre álló analitikai eszköztár. A potenciális lelőhelyek azonosításában új módszerek (pl. ESR – elektron spin rezonancia spektroszkópia) bevonásával lehet továbblépni.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk Nagy Árpád Miklósnak, az Antik Gyűjtemény vezetőjének a problémafelvetéséért, a hasznos és nélkülözhetetlen tanácsaiért, a kézirat átnézéséért; Dági Mariannak a minták kiválasztása során nyújtott segítségével; Varga Józsefnek a restaurálás során szerzett tapasztalatainak megosztásáért, valamint Komoróczy Olgának és Sándor Miklós Csabánének a röntgenvizsgálatokban való közreműködésükért.

**Irodalomjegyzék**

- ATTANASIO, D., BRILLI, M. & OGLE, N. (2006): *The isotope signature of Classical marbles*. L'Erma di Bretschneider, Roma, 297 pp.
- BARBIN, V., RAMSEYER, K., DECROUEZ, D., BURNS, S. J., CHAMAY, J. & MAIER, J. L. (1992): Cathodoluminescence of white marbles: an overview. *Archaeometry* **34**(2):175-183.
- CAPEDRI, S. & VENTURELLI, G. (2004): Accessory minerals as tracers in the provenancing of archaeological marbles, used in combination with isotopic and petrographic data. *Archaeometry* **46**(4):517-536.
- CAPEDRI, S., VENTURELLI, G. & PHOTIADES, A. (2004): Accessory minerals and  $\delta^{18}\text{O}$  and  $\delta^{13}\text{C}$  of marbles from the Mediterranean area. *Journal of Cultural Heritage* **5**:27-47.
- CSÁNYI K. & TÉREY G. (1923): Az Ernst-Múzeum aukciói XXII, Budapest 1923. február, 1418. sz., XXXV. t.
- DÁGI, M. & TÓTH, M. (2005): A small portrait head of Augustus – Archaeometrical investigations / Egy kisméretű Augustus-portré archeometriai vizsgálata. *Bulletin de Musée Hongrois des Beaux-Arts / A Szépművészeti Múzeum Közleményei* **102-103**:45-52, 197-202.
- DWORAKOWSKA, A. (1975): *Quarries in ancient Greece*. Bibliotheca Antiqua, **14**, Polish Academy of Sciences, Wrocław, 178 p.
- GOETTE, H. R. (2008): Az 'Enyedi Iuno'. Az évszak műtárgya - 2008 tél ([http://www2.szepmuveszeti.hu/antik\\_gyujtemeny/evszak\\_mutargya/evszak.php?id=621](http://www2.szepmuveszeti.hu/antik_gyujtemeny/evszak_mutargya/evszak.php?id=621))
- GORGONI, C., LAZZARINI, L., PALLANTE, P. & TURI, B. (2002): An updated and detailed mineropetrographic and C-O stable isotopic reference database for the main Mediterranean marbles used in antiquity. In: HERMANN, JR., J. J., HERZ, N. & NEWMAN, R. (Eds.): *ASMOSIA 5: Interdisciplinary studies on ancient stone. Proceedings of the 5th International Conference of the Association for the Study of Marble and Other Stones in Antiquity, Museum of Fine Arts, Boston, June 1998*, Archetype Publications Ltd., London, 115-131.
- HERZ, N. (1988): Classical marble quarries of Thasos. In: WAGNER, G. A. & WEISGERVER, G. (Eds.): *Antike Edel- und Buntmetallgewinnung auf Thasos. Der Anschnitt*, Beiheft **6**, Selbstverlag des Deutschen Bergbau-Museums, Bochum, 232-240.
- MCCREA, J. M. (1950): On the isotopic chemistry of carbonates and a paleotemperature scale. *Journal of Chemical Physics* **18**:849-857.
- MOENS, L., ROOS, P., DE PAEPE, P. & LUNSINGH SCHEURLEER, R. (1992): Provenance determination of white marble sculptures from the Allard Pierson Museum in Amsterdam based on chemical, microscopic and isotopic criteria. In: WAELEKENS, M., HERZ, N. & MOENS, L. (Eds.): *Ancient stones: Quarrying, Trade and Provenance. Acta Archaeologica Lovaniensia, Monographiae* **4**, Leuven University Press, Leuven, 269-276.
- MÜLLER, H. W. (1999): Die Herkunft der Marmore von Aquincum. *Budapest Régiségei* **XXXIII**, Budapesti Történeti Múzeum, 265-267.
- NAGY, Á. M., VARGA, J., DEMÉNY, A., FÓRIZS, I. & TÓTH, M. (1997): Rapport sur la restauration des sculptures en marbre de la Collection des Antiquités gréco-romaines (1993-1996) / Beszámoló az Antik Gyűjteményben végzett szobor-restaurálási munkákról (1993-1996). *Bulletin de Musée Hongrois des Beaux-Arts / A Szépművészeti Múzeum Közleményei* **86**:25-40, 117-128.
- SZILÁGYI, J. (1955): A római kori ásatások fontosabb eredményei Budapest területén és az Aquincumi Múzeum értékesebb gyarapodásai az 1951-53. években: előzetes jelentés. *Budapest Régiségei* **XXXIII**, Budapesti Történeti Múzeum, 387-388.
- ULENS, K., MOENS, L. & DAMS, R. (1995): Analytical methods in authenticating ancient marble sculptures. In: MANIATIS, Y., HERZ, N. & BASSIAKOS, Y. (Eds.): *The study of marbles and other stones used in Antiquity. ASMOSIA III Athens: Transactions of the 3<sup>rd</sup> International Symposium of the Association for the Study of Marble and Other Stones in Antiquity*. Archetype Publications Ltd., London, 199-205.

