

Ivo DONELLI

## KONZERVACIJA I RESTAURACIJA MRAMORNIH SKULPTURA IZ AUGUSTEUMA NARONE

### THE CONSERVATION AND RESTORATION OF THE MARBLE SCULPTURE FROM THE AUGUSTEUM AT NARONA

UDK: 904: 73 (497.5 Vid)  
904: 73.025] (497.5 Vid)  
Stručni članak  
Primljeno: 28. 11. 2004.  
Odobreno: 30. 11. 2004.

Ivo Donelli  
HR, 21000 SPLIT  
Arheološki muzej  
Zrinsko-Frankopanska 25

*U ovom članku opisan je postupak konzervacije i restauracije šest od ukupno šesnaest mramornih skulptura iz Augusteuma Narona – Vid. Također, konzervatorski su obrađeni jedna ženska skulptura i muški torzo, koji su se čuvali u Općini u Opuzenu, a naknadno je utvrđeno da potječu iz hrama. Minimalni konzervatorski zahvati izvršeni su na glavi carice Livije, koja je bila izložena u Ashmolean muzeju u Oxfordu, te na glavi Vespazijana, koja je pronađena za ranijih arheoloških iskopanja u Naroni. Arheološkom i konzervatorskom obradom utvrđeno je da glave pripadaju određenim skulpturama. Sveukupno konzervatorsko-restauratorskim zahvatima tretirano je osam skulptura koje čine glavninu izložbe Augusteum Narone. Opisane su analize koje su prethodile čišćenju, spajanju, rekonstrukciji te konsolidaciji. Najveći problem bio je odabrati adekvatnu metodu čišćenja, kako bi se uklonile štetne tvari u kamenu i na kamenu, pazeci da se skulpture previše ne izbije. Također, problem su stvarali željezni trnovi pomoću kojih su spajani dijelovi skulptura. Trnovi su još uvijek imali aktivnu jezgru te su prijetili pucanju kamena. Posebnom tehnikom vađenja i konzervacije trnovi su stabilizirani i vraćeni in situ. Pojedine skulpture zbog oštećenja nisu mogle stajati. Zato je bilo potrebno izraditi nove baze ili pak čelične nosače koji imaju funkciju pridržavanja skulptura. Po istom principu rada, pazeci na konzervatorsko-restauratorsku etiku konzervirane su još skulpture br. 3 i 4, što bi ukupno sačinjavalo deset obrađenih skulptura.*

Grad Narona (sada mjesto Vid, blizu Metkovića) bio je važna rimska kolonija u dolini rijeke Naron / Naro (Neretva), na istočnoj obali Jadrana. Najstariji podaci o Naroni potječu iz 4. st. pr. Kr., a donose ih Pseudo Skilak i Teopomp, međutim, sredinom 2. st. pr. Kr., prema arheološkim istraživanjima

1997., 1998. i 1999., imamo arheološki nedvojbeno zajamčen emporij koji je smješten u vrhu delte rijeke Neretve, točno na mjestu gdje će u posljednjim desetljećima 1. st. pr. Kr. biti izgrađen rimski forum kolonije Narona. To je mjesto bilo od strateškoga značenja za komunikaciju od Jadrana prema unutrašnjosti antičke provincije Dalmacije, sve do Save i Dunava.<sup>1</sup>

Na prostranom forumu najimpresivnije zdanje jest Augusteum, otkriven i istražen 1995. i 1996. Bio je podignut za cara Augusta, oko 10. godine pr. Kr. Prilikom arheoloških istraživanja unutar hrama pronađeno je 16 mramornih kipova kojima su nedostajale glave. Kipovi potječu iz 1. st. pr. Kr. do 2. st. po. Kr., visoke umjetničke vrijednosti, nadnaravnih dimenzija.<sup>2</sup>

Nakon arheoloških istraživanja kipovi su iz hrama prebačeni i pohranjeni sa stotinama fragmenata u Arheološkoj zbirci u Vidu. Istodobno su učinjene tehničke pripreme za prihvata skulptura u konzervatorsko-restauratorskoj radionici Arheološkog muzeja u Splitu. Nabavljena je najsuvremenija oprema za konzervaciju i restauraciju kamena. Organiziran je tim stručnjaka iz različitih područja znanosti koji će raditi na analizama, konzervaciji-restauraciji i dokumentaciji.<sup>3</sup>

Proučavajući dokumentaciju arheoloških istraživanja s lokaliteta naronitanskoga Augusteuma u Vidu te uvidom u način rušenja samoga hrama i skulptura koje su bile na tribinama, jedanaest od njih četrnaest pale su ledima

<sup>1</sup> MARIN - VICKERS 2004: 15-34

<sup>2</sup> MARIN 2004: 13-15

<sup>3</sup> Snimanje radiografskom metodom obavljali su: prof. dr. Vjera Krstelj, *Fakultet za strojarstvo i brodogradnju* Zagreb, ing. radiografije Ante Podrug, *Brodogradilište* Split, ing. radiografije Frane Mihanović, *KBC Split*, dipl. ing. Leon Kauzlarčić, *Fotokemika* Zagreb.

Analize soli, kiselina i lužina obavila je prof. dr. Nives Štambuk Giljanović, *Zavod za javno zdravstvo županije Splitsko-dalmatinske* - Odjel za ispitivanje voda.

Mikrobiološke analize obavila je mr. sc. Mirjana Skočibušić, *Zavod za biologiju na Fakultetu prirodno-matematičkih znanosti* u Splitu.

Petrografsku analizu obavili su Aureli Alvarez Perez, *Departament de Geologia*, UAB, Barcelona i Isabel Rodà, *LEMLA*, UAB, Barcelona.

Analize kazeinskih ljepila obavila je dipl. ing. fizike Jasenka Vuković i dipl. ing. kemije Dragica Krstić, *Hrvatski restauratorski zavod*, Laboratorij za konzervatorska istraživanja, Zagreb.

Analize klesarskih alata obavio je akademski kipar Nikola Džaja, *Umjetnička akademija* Split.

Proučavanje tehnika spajanja skulptura obavila je prof. dr. Amanda Claridge, *Royal Holloway University of London*.

Statičke proračune obavljali su: dr. ing. Lovre Krstulović, *Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje* Sveučilišta u Splitu, mr. Marko Smoljanović i mr. Mirjana Makjanić, *Institut za građevinarstvo* Sveučilišta u Splitu.

Izradba metalnih nosača povjerena je Poduzeću za specijalno reparaturno zavarivanje, navarivanje i metalizaciju *Salona var*, tehnologu Mladenu Stupalu.

na pod.<sup>4</sup> Tako srušene ležale su na podu od mozaika zajedno sa šutom i dijelovima arhitekture, rasute u stotinama komada. Tijekom vremena, preinakama prostora, skulpture su zatrpavane slojevima zemlje do arheoloških istraživanja 1996. Najveća oštećenja uočena su kod skulptura koje su sastavljane od više dijelova. Nakon pada, zbog težine zemljanoga sloja, kapilarne vlage, oksidacijom željeznih trnova pomoću kojih su spajani pojedini dijelovi skulptura, kemijskim procesima unutar pora mramora, te zamora materijala, došlo je do pucanja prstiju, šaka, ruka, noga, odvajanja pojedinih baza od skulpture, a od glava su pronađeni samo sitni ulomci. S obzirom na sve nabrojene štete, s konzervatorskog stajališta, moglo bi se reći da su skulpture u jako lošu stanju.

Prva analiza koja je učinjena bila je snimanje skulptura uporabom radiografije, a obavljena je u Arheološkoj zbirci u Vidu.<sup>5</sup> Rezultati snimanja strukture mramora, gdje se na pojedinim skulpturama uočavaju pukotine unutar skulptura, potaknula su pitanje, mogu li se skulpture transportirati iz 150 kilometara udaljene Narone u Split, bez rizika daljnjih oštećenja. (Sl. 1) Tim stručnjaka načinio je plan pakiranja i transporta, koji su restauratori prihvatili, te uz veliko osiguranje u jesen 1997. skulpture su prenesene u Split na daljnju obradbu.<sup>6</sup>

Sa samoga mjesta nalazišta skulptura prikupljeni su podaci o lokaciji, uzeti su uzorci zemlje i štuta za analizu.<sup>7</sup>

Analiza vode donosi cijeli niz kemijskih sadržaja u mramornoj strukturi kao što su topljive i netopljive soli, kiseline i lužine.<sup>8</sup> (Sl. 2)

---

<sup>4</sup> MARIN - VICKERS 2004: 67-75

<sup>5</sup> DONELLI - PODRUG 1998: 440-477

<sup>6</sup> Ciljanim radiografskim snimanjima i odabirom odgovarajućih filmova za industrijsku radiografiju, tehnika, parametri snimanja, kemijskom obradbom filmova uspješno je dijagnosticirana većina objekata. Takvom aparaturom nismo bili u mogućnosti prozračiti cjelokupne skulpture, već smo bili ograničeni na određene debljine i pozicije. Međutim, ovo je solidna podloga za dodatnu razradu i snimanje u laboratorijskim uvjetima. Aparat korišten za snimanje je mobilni rendgen marke ANDREX SMART 300KV i 3mA. Upotrijebljeni filmovi su Agfa Gevaert D-3, D-4, D-7 i D-8. Najbolje rezultate smo postigli filmom D-3 i D-4 u sendviču, a za razvijanje filmova korištene su *Fotokemikine* kemikalije FR-210 i FF-220.

<sup>7</sup> Podatke o Plečaševim štalama dao je Branko Boras, a analize uzorka zemlje i štuta napravila je mr. sc. Mirjana Skočibušić s *Privodoslovno-matematičkog fakulteta* u Splitu.

<sup>8</sup> Rezultati ispitivanja vode, u kojoj su bili potopljeni nasumce odabrani fragmenti mramornih skulptura, pokazali su da je sadržavala neznatno veće koncentracije dušičnih i fosfornih spojeva. Prisutnost tih spojeva uzrokovana je tlom u kojem su ležali fragmenti. Koncentracija klorida i sulfata je stalna, stoga desalinizacija nije potrebna.

Mikrobiološke analize pokazuju prisutnost bioorganizama s površine mramora.<sup>9</sup>

Petrografske analize donose vrste mramora. S obzirom na raznolikost vrsta mramora učinjena su fizikalna ispitivanja kamena, kao što su poroznost, gustoća, prostorna masa te vodoupojnost i vodopropusnost kamena.<sup>10</sup>

Analiza ljepila pokazuje vrste kazeinskih ljepila koja su se upotrebljavala u antici.<sup>11</sup>

Analize boja, također, donose kemijski sastav pigmenta koji su se upotrebljavali u to vrijeme.

Također, učinjene su analize površina mramora s obzirom na klesarske alate koji su bili u uporabi.<sup>12</sup>

Proučene su tehnike klesanja, tašeliranja i spajanja dijelova skulpture.

Napravljen je opsežan elaborat u kojem su opisane učinjene analize te konzervatorsko-restauratorski postupci koji se planiraju učiniti na skulpturama.<sup>13</sup>

<sup>9</sup> U uzorcima skupljenim u fragmentima skulptura br. 12 i 13 uočen je obrastaj bakterijskih populacija i hifa micelija gljivica. Radi uspješne konzervacije i otklanjanja eventualno negativna učinka prisutnih mikroorganizama, osim mehaničkoga odstranjivanja onečišćenja potrebno je baktericidnim i fungicidnim sredstvima tretirati površinske dijelove skulptura.

<sup>10</sup> MARIN - VICKERS 2004: 167-174

<sup>11</sup> Makroskopski izgled veziva podsjeća na vapno pa se pretpostavlja da je vezivo načinjeno od smjese vapna i svježega kravljeg sira, kojim se dobiva čvrsto ljepilo – kalcij-kazeinat.

<sup>12</sup> Od klesarskih alata korišteni su: dljijeta (špica, ravno dljijeto, zupčasto, zaobljeno, odbijač), ručna bušilica, strugači i turpije, različiti čekići.

<sup>13</sup> Elaborat koji je sadržavao sve faze rada na konzervaciji i restauraciji skulptura poslan je na uvid: Grahamu O’Hari konzervatoru *Wells Cathedral Stonemasons* iz Somerseta, Engleska, Marizi Laurenzi Tabasso pomoćnici ravnatelja ICCROM-a, iz Rima, Italija, konzervatoru mgr. Janu Tajchmanu iz Toruna, Poljska, ing. geodezije restauratoru savjetniku Hrvoju Malinaru iz *Restauratorskog zavoda Hrvatske*, Zagreb, Republika Hrvatska, dr. Branku Crnkoviću s *Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta* iz Zagreba, Republika Hrvatska, Ericu Milleru konzervatoru *British Museuma* iz odjela za konzervaciju, Jerryu Podany iz *Konzervatorskog instituta* u Los Angelesu, Kalifornija, USA, koji je iznio jedno filozofsko i etičko mišljenje elaborata koji mu je poslan na uvid. Citat iz E. Marin, *Hello Narona*, Metković, 1999., str. 36-37, kaže: “Zašto bi skulpture bile uopće čišćene? Ima sve više razloga u prilog da se ne odstranjuju arheološke naslage na kamenim skulpturama u suvremenom pristupu čuvanja spomenika. U prošlosti, čišćenja su uglavnom bila obavljana iz estetskih razloga, a često i ne vodeći računa, odnosno s krivom predstavom o izvornom estetskom izgledu antičke skulpture. Pretpostavljalo se da je ta skulptura bila sjajno bijela i da je iskazivala ljepotu i kakvoću prozirnog mramora. U ovakvim procesima restauracije i u sadašnjem trenutku sličan pristup više nije moguć. Mnoge su vrijedne arheološke obavijesti, uključujući i tragove pigmenta, bile izgubljene. Dodatni gubitak je, također, u jednom cjelovitom karakteru i vrijednosti koje je davala na prirodan način formirana patina, nastala tijekom stoljeća, dok su statue bile zakopane. Danas se možemo samo žalostiti kada vidimo tolike skulpture u velikim svjetskim muzejima, koje su potpuno bijele i sjajne, kad imamo u vidu sve što je izgubljeno u procesu kojim su one dovedene u to stanje.

Kako bi se dobio uvid u samu strukturu površine mramora koja je bila prekrivena naslagama zemlje, skulpture je trebalo očistiti. Kombinacijom vodene pare i zračne pumpe uklanjao se zemljani sloj, pazeći pri tom da ne dođe do oštećenja mramora. Nakon takva čišćenja i sušenja pokazao se niz novih problema; to su otvorena napuknuća mramora, osipanje površine, korodiranost željeznih trnova, ostaci polikromije, različite debljine i tvrdoća kalcitnih kora, ostaci lišaja i gljivica te načini spajanja ulomaka koje će trebati rješavati tijekom konzervatorsko-restauratorskih zahvata.

Analiza vode pokazala je kako u mramoru ne postoje soli, lužine i kiseline te da ga ne treba desalinizirati, odnosno izvlačiti štetne kemijske sastojke.

Tehnike kojima će se uklanjati tvrde i meke kalcitne kore predstavljale su jedan od ključnih problema čišćenja mramora. Konzervatorskom etikom vođeni i poučeni iskustvom, čišćenju smo pristupili po principu od blagih prema agresivnim metodama. Uzorkovanjem na ciljane mjesta različitim metodama pokušavalo se dobiti konkretan rezultat, a to je ukloniti kalcitni sloj pazeći pri tom kako se ne bi oštetila epiderma mramora, već čišćenje ograničiti do žućkastoga sloja patine koji se nalazi ispod kalcitnih kora, a koje su po kemijskom sastavu kalcijev oksalat ili plemenita patina. Upotrebljavajući papirne pulpe i sepiolit sa zasićenim amonijevim bikarbonatom i destiliranom vodom, zatim raznim kemijskim pastama kao što je Morova pasta i *monumentic C*, pokušavalo se ukloniti kalcitne kore, ali bez uspjeha. Nakon kemijskih metoda pristupilo se mehaničkim metodama (struganjem različitim strugačima: skalpel, staklena vlakna, dljeto). Rezultat je bio zadovoljavajući. Najbolji

---

Ukoliko patina na skulpturama predstavlja opasnost za skulpture, onda ona treba biti odstranjena. Međutim, ukoliko bi ona bila samo za nekoga estetski problem, onda treba upozoriti da se ona ne smije odstranjivati, budući da bi se time samo udaljvalo od izvornog izgleda tih skulptura a, također, to bi bilo i u suprotnosti sa suvremenim pristupom da se pokaže i povijest skulptura, odnosno njihov arheološki kontekst. Postavlja se središnje pitanje u konačnoj prezentaciji skulptura: tretiraju li se one kao umjetnička djela ili kao arheološki artefakti. One bi mogle biti i jedno i drugo, zapravo one i jesu i jedno i drugo, ali da bi mogle biti promatrane kao umjetnička djela, kao velike skulpture, one se ne trebaju podvrgnuti estetskim kriterijima koji su bili na snazi u 19. stoljeću. One mogu biti prikazane kao obnovljeni spomenici koji prikazuju i svoju ljepotu i svoju povijest, kako svojim oblikom tako i svojom površinom.

Princip minimalnog čišćenja skulptura danas se u međunarodnoj konzervatorskoj zajednici sve više cijeni. U prošlom vremenu, konzervatorska profesija je bila procjenjivana prema spektakularnim rezultatima, čak i prema trikovima u restauraciji. Također, smatralo se da će konzervator biti stručniji ako upotrijebi što više kemikalija. U međuvremenu se došlo do toga da se razumije vrijednost i priroda svakog od spomenika koji treba biti obrađen pojedinačno, i da naglasak mora biti na stabilizaciji artefakta, a ne na poduzimanju intervencija koje nisu nužne.”

rezultat pokazala je uporaba kombinacije suhe i mokre ultrazvučne igle, mokroga i suhoga mikropjeskarenja te korištenje turbo brusilice i pneumatskog dlijeta. Nakon učinjenih pokusa različitim abrazivima, kao što je kvarcni pijesak, stakleni prah, korund, aluminijev sulfat, riječni pijesak, natrijev bikarbonat, ljuške od bajama pomiješane sa staklenim prahom te mramornom prašinom, odlučili smo se na mramornu prašinu jer nam je davala najbolje rezultate pri uklanjanju tvrdih kalcitnih kora. Veličina zrna bila je 2,5 Mohsa. Pritisak zraka je varirao od 3 do 9 bara po centimetru kvadratnom. Širina sapnica bila je od 1 do 2 mm, kut pod kojim je bila mlaznica u odnosu na površinu bio je 45 stupnjeva, a udaljenost sapnice od površine varirala je od 2 do 5 cm.

Mikropjeskarnik i makropjeskarnik bio je model CTS-1.

Rezultat je sljedeći:

- Odstranjenost tvrdih kalcitnih kora;
- Sačuvanost površine;
- Sačuvana patina;
- Ostaci tragova klesarskih alata;
- Ostaci finih tragova klesanja;
- Sačuvanost napuklih partikula.

Budući da su skulpture ležale na leđima, najtvrdje, a i najdeblje kalcitne kore taložile su se na tim površinama. S prednje strane uglavnom su bile zemljane naslage.

Nakon ispiranja nevezane prljavštine mjestimice su na površini mramora zaostale naslage tvrdih kalcitnih kora, često obojenih žućkastosmeđim do crvenkastim limonitom. Takve pojave tamnih kora, odnosno inkrustaciju, trebalo je prije odstranjivanja fotografski dokumentirati. U ovakvim slučajevima, kalcitne kore, osim osnovnog veziva, sadrže i štetan kalcijev sulfat; njihovo odstranjivanje nije uvjetovano samo estetskim zahtjevima već je to prije svega imperativ za očuvanje kamena. Radove je trebalo izvoditi iznimno pažljivo kako se ne bi oštetili eventualni tragovi pigmenta i ostali povijesni tragovi. Čišćenje kora obavljeno je vrlo pažljivo, uporabom suhog mikropjeskarenja i makropjeskarenja s mramornom prašinom fine granulacije kao abrazivom.

Na shematskom crtežu prikazane su naslage nečistoća. (Crtež 1)

Tako možemo vidjeti da su prvi sloj mikroorganizmi, kao mahovina i gljivice, pomiješani sa zemljom. Drugi sloj je debela tamnosmeđa kalcitna kora koja se lako uklanjala da bi na pojedinim mjestima odmah ispod nje bio mekan sloj mramora koji se trunio. Ponekad se ispod debele smeđe kore nalazila svijetlosmeđa dosta tvrda kora, teška za čistiti. Ispod nje nalazio se žućkast

tanak sloj kalcita jako tvrd, koji nije uklanjan jer se smatralo da je to već patina. Takve naslage bile su uglavnom na poledinama skulptura jer su poledinom i ležale. Prednja strana bila je prekrivena zemljanim naslagama ispod kojih su bile velike naslage lišajeva.<sup>14</sup>

Na pojedinim skulpturama, nakon pranja vodom i vodenom parom, ostale su tamne sivkaste mrlje koje nisu sličile na prirodne mramorne šare. Te mrlje podsjećale su na ostatke uginulih lišajeva pa su učinjeni pokusi njihova izbjeljivanja natrijevim hipokloritom i vodikovim peroksidom. Pokus s natrijevim hipokloritom dao je u tretmanu pozitivan rezultat, a s vodikovim peroksidom negativan. Zato je odlučeno da se takve mrlje uklanjaju *sepiolitom* zasićenim natrijevim hipokloritom. Nakon čišćenja kamen se tretirao celuloznom pulpom zasićenom vodom.<sup>15</sup>

Sljedeći problem su željezni klinovi koji se nalaze u skulpturama, a upotrijebljeni su kao spojevi za pojedine fragmente kao što su ruke, prsti, dijelovi leđa, nogu, te većih fragmenata samih skulptura. (Crtež 2)

Takav način spajanja nije nepoznat, ali je rijetko sačuvan *in situ*. Zbog toga što se to željezo moralo tretirati kao sastavni dio skulpture, stvara se veliki konzervatorski problem. Snimke učinjene radiografskom metodom pokazuju još uvijek prisutnu željeznu jezgru koja ima tendenciju bubrenja zbog oksidacije, što dovodi do pucanja kamena. Da je željezna jezgra aktivna, najbolje se vidi po boji mramora koju stvara željezni oksid. Kako bi se sačuvali željezni trnovi za budućnost, kao povijesni podatak o načinu spajanja dijelova kipova, a da se pri tome očuvaju same skulpture, svjesno se moraju učiniti neznatna oštećenja mramora.<sup>16</sup> Sanacija se izvodila na sljedeći način:

- Željezni trn izvadio se bušenjem niza paralelnih bušotina u mramoru uza sami rub trna. Spajanjem bušotina dobiva se dovoljno velik otvor kako bi se trn laganim klimanjem mogao izvaditi. Bušenje se nije smjelo izvoditi vibracijskim bušilicama zbog lošega fizičkog stanja mramora. (Crtež 3)

- Produkte korozije željeza trebalo je stabilizirati elektrolitičkom redukcijom ili fosfatizacijom, a potom impregnirati cijeli trn mikrokristalinskim voskom u vakuumu.

- Pukotine nastale ekspanzijom hrđe ispunjavaju se višekratnim natapanjem otopinom *Paraloida B-72* idući od niže koncentracije prema višoj. Višak *Paraloida* koji iscure po površini kamena trebalo je uklanjati tamponima namočenima u otapalo korišteno za pripremu otopine. Površina pukotina retušira se masom od mramornog praha i *Paraloida*.

<sup>14</sup> FUČIĆ 2004: 45-55

<sup>15</sup> LAZZARINI - TABASSO 1986

<sup>16</sup> DONELLI - MIHANOVIĆ 1986: 459-467

- Konzervirani željezni trn umeće se u otvor proširen bušenjem prilikom vađenja trna. Kao ljepilo koristi se elastični materijal koji može dugo vremena podnijeti ekspanziju eventualno ponovno aktivirana procesa korozije, a u ovom slučaju je silikonski kit. Nakon polimerizacije ušće bušotine je očišćeno od viška materijala, zatim je retuširano tankim slojem umjetnoga mramora izrađena na bazi mramornoga praha i akrilata. Nakon ovako obavljena posla sam zahvat nije vidljiv. Kamen je spašen od daljnjeg pucanja, a željezni klinovi sačuvani *in situ*.

- Pokusi s čišćenjem, odnosno izbjeljivanjem korodiranih mjesta mramora gdje su se nalazili željezni trnovi uporabom limunske i oksalne kiseline, nisu dali rezultata, budući da je oksidacija penetrirala i po dvadeset centimetara u dubinu.

Polomljeni dijelovi skulptura spajani su komercijalnim ljepilima za kamen Demo-10 i Tenax, izrađenima na bazi epoksida i poliestera. Za spajanje većih fragmenata korišteni su trnovi od prokrom čelika s narezanim navojima za povećanje trenja između ljepila i trna. Promjer i dužina trnova određeni su prema masi (težini) ulomaka. Retuš manjih oštećenja izvođen je smjesom izrađenom na bazi mramornoga praha i otopine *Paraloida B-72*.

Mjesta koja se šećerasto osipaju tretiralo se razrijeđenom otopinom *Paraloida B-72* u organskom otapalu.<sup>17</sup> To je reverzibilan materijal koji se može prema potrebi ukloniti otapalom kojim je napravljena impregnirajuća otopina.

Nakon višemjesečnih analiza i ispitivanja tehnika čišćenja, odlučeno je najprije započeti obrađivati skulpture koje u konzervacijskom postupku zahtijevaju najjednostavnije zahvate.

---

<sup>17</sup> Kao konsolidant rabio se Paraloid B-72 otapan u acetonu. Postotak otopine bio je 2% zbog dubljeg prodiranja u strukturu kamena. Otopina se prema potrebi nanosila u više navrata.



## SKULPTURA BR. 7

### DIMENZIJA:

- ukupna visina: 184 cm
- visina kipa: 180,5 cm
- debljina (max.): 40 cm
- širina (max.): 81 cm

### OPIS

Muška skulptura isklesana iz jednoga mramornog bloka.

Nedostaje glava i dijelovi ruku koji su bili odvojeno klesani; desna ruka odlomljena u laktu, a lijeva u zapešću; razbijeni su prsti lijeve i desne noge; lijevo stopalo je puklo zajedno s bazom. Mjestimična oštećenja vidljiva su po odjeći, rubovi nabora su odlomljeni.

Baza skulpture pukla u tri dijela.

U predjelu spoja lijeve ruke i šake ostao željezni korodirani trn.

Skulptura prekrivena zemljom i debelim tvrdim kalcitnim korama koje su uglavnom locirane na poledini.

### ANALIZA

Pomoću rendgena snimljeno područje desne šake gdje se primjećuje debeli oksidni sloj oko željezne jezgre trna. Uočena aktivnost željezne jezgre.

Analiza vodenog ekstrakta uzoraka mramora pokazuje na neprisutnost topljivih soli, kiselina i lužina u dubinskim slojevima mramora. Donekle prisutne male količine kiselina na površini, i to u slojevima gdje su kalcitne kore.

Mikrobiološka analiza ukazuje na čisto stanje površine ispod kalcitnog sloja.

Petrografska analiza govori da je skulptura isklesana od parskog mramora.

### ČIŠĆENJE

Kako bismo uklonili naslage zemlje i mekše kalcitne kore, skulptura je oprana "štimerom" vodenom parom. Tvrde i debele kalcitne kore uklonjene uporabom ultrazvučne igle i turbo brusilice.

Željezni trn iz lijeve ruke vađen tehnikom bušenja.

### SPAJANJE

Skulptura se sastojala od sedam, što većih što manjih fragmenata.

Tri velika fragmenta, koja sačinjavaju bazu, spajana su uporabom Demo 10 (dvokomponentnoga epoksidnog ljepila), te prokrom čeličnih trnova (dvama dužine 25 cm, debljine 8 mm, te jednim dužine 12 cm, debljine 6 mm).

Mali fragmenti, koji su dijelovi draperija, spajani su pomoću dvokomponentnoga poliesterskog ljepila Tenax. Pronađeno i spojeno sedam fragmenata.

### KONZERVACIJA ŽELJEZNIH TRNOVA

Željezni trn izvađen iz lijeve ruke:

- dužina trna: 4,2 cm
- trn okrugloga presjeka širine: 0,7 cm
- težina trna prije konzervacije: 10,99 g
- težina trna nakon konzervacije: 10,3 g

Mehanički se s površine željezne jezgre uklonio oksidni sloj kako bi se pristupilo dubinskom ispiranju željeza te sušenju i impregnaciji u parafinu i grafitnoj prašini. Ubrižgavanjem epoksidne mase te postavljanjem epoksidnog čepa, trn je vraćen na svoje mjesto.

### KONSOLIDACIJA

Nakon ponovnoga pranja i sušenja skulptura je premazivana više puta 2% otopinom *Paraloida B-72* i acetona.

### NOSIVI ELEMENTI

Kako bi se skulptura mogla postaviti na noge tako da samostalno stoji u prostoru, bilo je potrebno izraditi bazu od umjetnog kamena (poliester, kamena prašina, boja, te pojačanje od željeza), koja se pomoću triju vijaka pričvrstila za originalnu bazu.<sup>18</sup> (Sl. 3,4)

## SKULPTURA BR. 8

### DIMENZIJE

- ukupna visina: 203 cm
- visina kipa: 193 cm
- debljina kipa (max.): 42 cm
- širina kipa (max.): 83 cm

### OPIS

Muška mramorna skulptura s glavom koja se uglavljivala.

Tijelo je isklesano iz jednoga mramornog komada.

Glava je posebno klesana.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> MARIN - VICKERS 2004: 117-120

<sup>19</sup> Glava je pronađena 1978., prilikom ranijih arheoloških istraživanja. Do 1996. bila je izložena u Arheološkoj zbirci u Vidu. Proučavanjem utora na tijelu skulpture br. 8. uočeno je kako bi glava, po dimenzijama i tehnici obradbe klina, mogla pripadati samoj skulpturi.

Nedostaje dio baze i lijeva šaka.

Glava neznatno oštećena u predjelu nosa.

Na tjemenu uočene dvije rupice koje su vjerojatno služile za metalni nosač lovorova vijenca.

#### ANALIZE

Petrografske analize s tijela i glave pokazuju da je skulptura i glava napravljena od mramora iz Tasosa.

Skulptura prekrivena naslagama zemlje te debelim i tvrdim kalcitnim korama. Na pojedinim mjestima uočavaju se tragovi nakupina lišajeva.

#### ČIŠĆENJE

Glava je bila ranije djelomično čišćena.

Ostaci tvrdih kalcitnih kora, koje su još bile na pojedinim mjestima na glavi, očišćene su mehanički, kombinacijom ultrazvučne igle i staklenim vlaknima.

Tijelo skulpture čišćeno je "mini washom" kako bi se uklonile zemljane naslage te meke kalcitne kore. Debele i tvrde kalcitne kore uklanjane su uporabom ultrazvučne igle, pneumatskog dlijeta, turbo frezama, te mokrog mikropjeskarnika i mramornoga praha kao abraziva. (Sl. 5, 6) Nakupine lišajeva čišćene su natrijevim hipokloritom s velikom količinom vode.

#### SPAJANJE

Manji fragmenti spajani su pomoću dvokomponentnoga poliesterskog ljepila Tenax. Pronađeno je i spojeno šest ulomaka.

#### KONZERVACIJA

Nakon pranja i sušenja skulptura je tretirana trima premazima 2% otopinom *Paraloida B-72* i acetona.<sup>20</sup>

### SKULPTURA BR. 1

#### DIMENZIJE

- ukupna visina: 162 cm

- visina kipa: 160 cm

- debljina kipa (max.): 32,5 cm

- širina kipa (max.): 70 cm

---

<sup>20</sup> MARIN - VICKERS 2004: 99-102

## OPIS

Ženska mramorna skulptura isklesana od četiriju kamenih komada: ruke, desno stopalo, ulomak s draperijom iza desnog stopala i glava s velom odvojeno su klesani te pomoću željeznih trnova i ljepila spojeni s tijelom. Prilikom pada s galerije došlo je do loma u predjelu baze i desnoga stopala u trima fragmentima. Nedostaju ruke i dio baze. Naknadno su pronađena dva ulomka glave koji se spajaju, a pripadaju samoj skulpturi. Glava se ne može postaviti na tijelo jer joj nedostaje klin za uglavljanje.

## ANALIZA

Skulptura je bila prekrivena naslagama zemlje. Ispod naslaga zemlje s prednje strane uočena je prisutnost kolonija bioorganizama, dok su leđa bila prekrivena kalcitnim korama. Željezni trnovi prisutni su u spojevima desne ruke, desnom ramenu i desnom stopalu.

Skulptura je rendgenski snimljena u predjelu željeznih klinova gdje je ustanovljeno da klinovi sadržavaju aktivnu željeznu jezgru koja je zbog bubrenja odvojila dio desne noge od skulpture. U predjelu lijeve ruke došlo je do radijalnoga pucanja mramora, a željezni oksid promijenio je boju mramora oko klina. Prijeti pucanju mramora.

Analiza vodenog ekstrakta uzoraka mramora pokazuje da mramor ne sadrži topljive soli, kiseline ni lužine.

Mikrobiološka analiza pokazala je da se ispod naslaga kalcifikata nalaze mjesta pokrivena lišajevima.

Petrografska analiza, čiji su uzorci uzeti s dna baze skulpture i dijela spoja desnog stopala sa skulpturom, pokazuje da su svi dijelovi od istoga penteličkog mramora.

Uzeti uzorci ljepila, kojim su lijepljeni željezni trnovi, pokazuju da se radi o kazeinskom ljepilu. Postoji više načina pripravljanja ovakvoga ljepila. Jedan od njih je mješavina vapna, pčelinjeg voska i željeznog oksida, drugi je smjesa vapna i mliječnog skorupa ili mladoga kravljeg sira.

## ČIŠĆENJE

Skulptura i svi pripadajući ulomci oprani su "štimerom" vodenom parom, kako bi se uklonile zemljane naslage. (Sl. 7)

Meke i tvrde kalcitne kore čišćene su uporabom suhog mikropjeskarnika, a kao abraziv koristio se mramorni prah veličine zrna 2,5 Mohsa, pritisak zraka bio je 6 bara po centimetru kvadratnom, a širina sapnice bila je 1,5 mm.

Lišajevi, koji su duboko penetrirali u strukturu mramora, čišćeni su pomoću natrijeva hipoklorita i velike količine vode.

Vađenje korodiranih željeznih trnova iz desnoga ramena, desne noge i lijeve ruke obavljeno je metodom bušenja.

## SPAJANJE

Desno je stopalo spajano uporabom Demo 10 (dvokomponentno epoksidno ljepilo), pojačano dvama prokrom čeličnim trnovima (dužine 10 i 12 cm, debljine 6 mm).

Spojena su tri ulomka.

## KONZERVACIJA

Nakon pranja i sušenja skulptura se zbog osipanja i hidrofobizacije premazivala više puta 2% otopinom *Paraloida B-72* u acetonu.

## KONZERVACIJA ŽELJEZNIH TRNOVA

Željezni trnovi izvađeni iz desnog ramena:

- dužina: 3,7 cm

- kvadratni presjek: 1x1 cm

- težina prije konzervacije: 30,70 g

- težina nakon konzervacije: 29,50 g

Mehanički je očišćen oksidacijski sloj sa željeza. Potom je slijedilo dubinsko ispiranje kako bi se uklonile topljive soli. Nakon sušenja željezo je impregnirano u parafinu i grafitnoj prašini.

Ubrizgavanjem epoksidne mase te postavljanjem epoksidnoga čepa (crtež, foto) trnovi su vraćeni na svoja mjesta.

## NOSIVI ELEMENTI

Da bi skulptura mogla stajati, originalnu je bazu trebalo pojačati izradbom nove. Mješavinom poliesteru i kamene prašine sa željeznim pojačanjem, izrađena je nova baza koja je pomoću čeličnih vijaka pričvršćena na original.<sup>21</sup>

## SKULPTURA BR. 17

### DIMENZIJE

- ukupna visina: 202 cm

- debljina kipa: 60 cm

- širina kipa: 88 cm

### OPIS

Muška mramorna skulptura klesana iz jednoga kamenog bloka. Prilikom pada s galerije pukla je u više komada.

---

<sup>21</sup> MARIN - VICKERS 2004: 109-112

Pronađeni su dijelovi noga s bazom, dijelovi lijevoga i desnog ramena, dijelovi lijevoga i desnog pešća koji se izravno ne spajaju sa skulpturom, jedan komad pterige, dio draperije, te ostali sitni fragmenti, ukupno 30 komada.

Tijelo pronađeno u gradiću Opuzenu, 10 kilometara udaljenom od Vida, ispred općine prslonjeno uza zid. Po pterizi smo zaključili da pripada nogama koje su pronađene unutar hrama.

Tijelo je u jako lošu stanju, ima dva veća napuknuća, kao i brojna krupnija i sitnija oštećenja. U cijelosti je odlomljen gornji dio tijela tako da nedostaje glava s vratom, ramena, obje ruke i polovica prsnoga koša. Na stražnjoj strani razbijena su ramena i veći dio leđa. Prekriveno recentnim slojevima boja, cementa, žbuke i išarano grafitima.

Noge prekrivene ostacima zemlje i kalcitnim korama.<sup>22</sup>

## ANALIZA

Proučavanjem je utvrđeno da se dva odvojena veća fragmenta istoga kipa, torzo i baza, dodiruju u vrhu potpornja koji se nalazi na desnoj strani baze. Tu je sačuvan ostatak donje odjeće kipa koji se idealno spaja s manjim ulomkom koji je s gornje strane zaravnjen, a na bočnoj strani ima kružan vršak.

Uzimanjem uzoraka mramora radi petrografske analize s tijela i nogu, potvrđeno je da je skulptura napravljena od istog bloka penteličkog mramora.

## ČIŠĆENJE

Tijelo skulpture oprano je "mini washom". Uporabom mokre ultrazvučne igle skidane su naslage žbuke. Grafiti koji su bili na bazi uljane boje uklanjani su papirnim pulpama zasićenim acetonom i nitro razrjeđivačem u omjeru 1 : 1. Naslage akrilnih boja uklanjane su pomoću "štamera" vodenom parom, dok su se mikroorganizmi (mahovina, lišajevi i gljivice) odstranjivali pomoću papirnih pulpa zasićenim natrijevim hipokloritom.

Noge skulptura prane su vodom pod tlakom i turbozrakom kako bi se uklonile naslage zemlje i tanke kalcitne kore. Deblje kalcitne kore uklanjane su uporabom suhoga mikropjeskarenja s mramornim prahom kao abrazivom.

---

<sup>22</sup> S konzervatorsko-restauratorskog aspekta ovu skulpturu treba gledati kao i Liviju jer su uvjeti pronalaznja isti. Tijelo je bilo u Opuzenu ispred zgrade Općine izloženo atmosferilijama i ljudskom nemaru; otučeno i priklesavano, poprskano bojama i išarano grafitima. Nakon konzervatorsko-restauratorskih zahvata tijelo skulpture trebalo je vratiti u Opuzen. Noge su nađene unutar hrama u Vidu, gdje su nađene i ostale skulpture te su ležale u drukčijim uvjetima nego tijelo. Naknadnim promatranjem utvrđeno je da noge pripadaju tijelu te se došlo do zaključka da je i tijelo nekada bilo u hramu.

## SPAJANJE

Peta lijeve noge klesana iz zasebna komada mramora te pomoću željeznoga trna i ljepila spojena sa stopalom. Prilikom pada se odvojila. Pomoću (dvokomponentnoga poliesterskog) ljepila Tenax pojačana prokrom čeličnim trnom (dužine 10 cm, debljine 6 mm) i vraćena na prvobitno mjesto.

Ulomak mramora koji spaja noge s tijelom također spajan Tenaxom pojačanim dvama prokrom čeličnim trnovima (dužine 15 cm, debljine 6 mm).

Ostali manji fragmenti lijepljeni su samo Tenaxom.

Zbog pretpostavke da se mogu spojiti torzo i noge, učinjen je statički proračun, popraćen računalnom animacijom rekonstrukcije. Na osnovi tih matematičkih pokazatelja i rendgenske analize strukture mramora noga, ustanovljeno je kako noge ne mogu nositi težinu torza već će trebati izraditi lagan poliesterski odljev koji bi se montirao na original noge.

Zbog toga je u desnoj nozi postavljena prokrom cijev (dužine 50 cm, vanjskoga promjera 8 mm i unutrašnjega 6 mm) u koju će se usaditi šipka, koja nosi poliesterski odljev tijela, teška oko 24 kg. (Crtež 4, 5) Pronađeno je i spojeno 30 fragmenata.

## KONSOLIDACIJA

Nakon pranja i sušenja tijela i nogu, površina mramora tretirana je otopinom *Paraloida B-72* i acetona zbog hidrofobizacije i osipanja. (Sl. 8)

## IZRADBA POLIESTERSKE KOPIJE TIJELA

Pomoću silikonske gume Palesit 370 - 385 uzet je otisak tijela skulpture kako bi se mogla napraviti poliesterska kopija. Poliesterska kopija tijela montirana je pomoću prokrom čeličnih šipki na originalne noge. (Crtež 6)

Kopija je obojena akrilnim bojama, približno originalu.<sup>23</sup>

## NOSIVI ELEMENTI

Od prokrom čelika izrađen je nosač na kojega je postavljen poliesterski torzo, te se na taj način spaja s nogama. (Sl. 9)<sup>24</sup>

## SKULPTURA BR. 6

### DIMENZIJE

- ukupna visina: 177 cm

- visina kipa: 168 cm

<sup>23</sup> DONELLI 2004c: 62-65

<sup>24</sup> MARIN - VICKERS 2004: 136-142

- debljina kipa (max.): 30 cm

- širina kipa (max.): 76 cm

## OPIS

Ženska mramorna skulptura.

Prednji veći dio s bočnom lijevom stranom isklesan je od jednoga mramornog bloka.

Stražnji dio skulpture posebno je klesan u najmanje trima pojedinačnim komadima.

Pronađena su dva ulomka glave.

U cijelosti nedostaju: desna ruka od lakta i lijeva od podlaktice te stražnji dijelovi tijela.

Donji dio skulpture pronađen u fragmentima.

Skulptura se sastoji od ukupno 46 pronađenih ulomaka.

Mramor je prekriven zemljom te mekim i tankim kalcitnim korama, uglavnom sa stražnje strane.

## ANALIZE

Ruke i stražnji dijelovi leđa s draperijom spajani su kazeinskim ljepilom, pojačanim željeznim trnovima.

U predjelu ruka primjećuju se napukline mramora. (Sl. 10)

Na tim mjestima nalaze se željezni trnovi. Došlo je do promjene boja mramora iz bijele preko žute do tamnosmeđe. To je očit znak kako željezni trnovi posjeduju još uvijek aktivnu jezgru. Rendgenske snimke pokazuju veliku aktivnost željeza koji uzrokuje pucanje mramora.

Uzoreci vode ne pokazuju prisutnost topljivih soli, kiselina i lužina. Analiza ljepila pokazuje dvije vrste kaolinskih ljepila pomoću kojih se u to vrijeme lijepio kamen. Mikroorganizama nema.

Petrografska analiza pokazala je kako je skulptura s fragmentima koji se spajaju napravljena od penteličkog mramora.

## ČIŠĆENJE

Pranje skulpture i svih fragmenata obavljeno je upotrebom "štamera" vodene pare. Kombiniranjem suhoga mikropjeskarenja i mramornoga praha kao abraziva, skalpela, ultrazvučne igle i turbo brusilice skidane su kalcitne kore.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup> MARIN - VICKERS 2004: 178, sl. 1, 2, 3



## KONZERVACIJA ŽELJEZNIH TRNOVA

Trnovi vađeni iz predjela leđa; dva komada:

- dužina trna "A": 6,7 cm
- presjek trna pravokutan: 2,7cmx1,4cm
- težina prije konzervacije: 150,3 g
- težina nakon konzervacije: 137,59 g

- dužina trna "B": 5,7 cm
- presjek trna pravokutan: 1x2,8cm
- težina prije konzervacije: 146,14 g
- težina nakon konzervacije: 137,59 g

Trn iz predjela lijeve ruke:

- dužina: 3,7 cm
- presjek trna kvadratni: 1,1x1,2cm
- težina trna prije konzervacije: 39,4 g
- težina trna nakon konzervacije: 35,07 g

Trn iz predjela lijeve ruke:

- dužina 8,1 cm
- presjek trna kvadratni: 1,4x1,4cm
- težina trna prije konzervacije 98,67 g
- težina trna nakon konzervacije: 96,79 g

Vađenje korodiranih željeznih trnova iz lijeve i iz desne ruke te dvaju klinova koji se nalaze na leđima tehnikom bušenja. Konzervacija se sastojala od mehaničkoga uklanjanja korodirana sloja, dubinskoga ispiranja u destiliranoj vodi te zaštite vrućim parafinom i grafitnom prašinom.<sup>26</sup>

## SPAJANJE

Za spajanje manjih fragmenata upotrijebljeno je (dvokomponentno) ljepilo Tenax, dok su se veći fragmenti lijepili uporabom Demo 10 (dvokomponentno epoksidno) ljepilo. Za takve veće fragmente, osim ljepila, postavljali su se prokrom čelični trnovi (dužine od 10 cm, 40 cm, 50 cm, 70 cm promjera od 2 mm, 4 mm, 10 mm i 14 mm). (Crtež 7)

Ulomci glave spojeni su dvokomponentnim ljepilom Tenax.

Pronađeno je i spojeno 46 fragmenata.

---

<sup>26</sup> MARIN - VICKERS 2004: 179, sl. 6, 7

### REKONSTRUKCIJA

Pojedini dijelovi draperije te pukotine koje su nastale zbog bubrenja željeznih trnova popunjavali su se smjesom *Paraloida B-72* i mramorne prašine. Veće pukotine popunjavale su se uporabom Sigilit mase pomiješane s bojom i mramornim prahom.

Željezni klinovi vraćeni na svoja mjesta, u prethodno pripremljene rupe u kojima je utisnut silikon i epoksidni čep. (Sl. 11, 12)

### KONSOLIDACIJA

Nakon pranja i sušenja skulptura je više puta premazivana 2% otopinom *Paraloida B-72* i acetona.

### NOSIVI ELEMENT

Budući da je prilikom pada skulpture s galerije došlo do lomova u predjelu noga, takve noge nisu mogle nositi težinu tijela. Zbog toga je skulptura dobila ojačanja trima čeličnim prokrom trnovima koji se protežu po cijeloj visini loma. Jedan od trnova viri izvan originalne baze 20 cm da bi se mogao spojiti s novonapravljenom bazom od umjetnog kamena pojačanom čeličnim pojačanjem.<sup>27</sup>

## LIVIJA OXFORD-OPUZEN

### DIMENZIJE

- ukupna visina kipa: 184 cm
- visina kipa: 177 cm
- debljina kipa (max.): 39 cm
- širina kipa (max.): 68 cm

### OPIS

Ženska mramorna skulptura. Sastoji se od tijela koje je isklesano od jednoga kamenog komada. Glava, koja se uglavljivala u tijelo, bila je isklesana od dvaju dijelova. Pronađeno je lice. Na tijelu skulpture nedostaju ruke u razini podlaktice. Ne znamo jesu li klesane zajedno s tijelom ili su naknadno isklesane te pomoću željeznih trnova spojene.<sup>28</sup>

---

<sup>27</sup> MARIN - VICKERS 2004: 163-166

<sup>28</sup> S konzervatorsko-restauratorskog stanovišta, skulpturu treba gledati odvojeno. Treba zasebno gledati glavu od tijela. Glava Livije nalazila se donedavno u Oxfordu, gdje je bila izložena u Ashmolean muzeju, a donio ju je davne godine arheolog Evans iz Vida. Livijino tijelo nalazilo se u atriju Općine u Opuzenu, zajedno s još jednim muškim torzom i kapitelom. Naknadnim istraživanjima utvrđeno je kako sve to potječe iz Vida.

## ANALIZE

Petrografska analiza pokazuje da je kip napravljen od penteličkoga mramora dok je glava rađena od mramora s otoka Para. Na pojedinim su mjestima vidljivi ostaci crne lak – boje za metale te grafiti ispisani olovkom i flomasterom. (Sl. 13)

## ČIŠĆENJE

Livijina glava koja je stigla iz Ashmolean muzeja u Oxfordu bila je očišćena i impregnirana *Paraloidom B-72* te nije bilo potrebe za njezinim čišćenjem.

Tijelo je prano uporabom “štamera”, vodenom parom. Ostaci recentne crne boje i flomastera uklonjeni su mješavinom acetona i nitroražređivača u omjeru 50 : 50, te struganjem četkicama staklenih niti. Grafiti ispisani olovkom čišćeni su kombinacijom gumice i staklenih niti.

## REKONSTRUKCIJA

Kako bi se glava postavila na tijelo, morao se ukloniti trn od prokrom čelika koji je virio iz vrata, a služio je kako bi glava mogla stati na napravljeno postolje u muzeju u Oxfordu. Trn je odrezan u visini rupe u kamenu. Izvađeni dio prepravljen je tako da se u svakom momentu može vratiti na svoje predviđeno mjesto. Rekli smo da je Livijina glava rađena iz dvaju komada. Jedan komad je lice dok je drugi komad koji nedostaje potiljak s pundom. Postavljajući glavu u utor, lom gdje počinje drugi dio glave točno nasjeda na skalju uklesan u rupi predviđenoj za glavu. Drugi dio glave, gdje bi trebala biti punda, lijepo bi legao na drugu, malo povišenu stepenicu, a posebnom tehnikom bi se hvatao za lice. Izmodelirali smo potiljak s pundom, spojili s licem te postavili u utor i uvjerali se u ispravnost teze kako glava pripada tijelu. (Sl. 14)

Budući da postavljeni dio glave na tijelo nije stabilan, napravili smo od poliestera uložak te na taj način osigurali glavu da ne ispadne iz utora.<sup>29</sup> (Sl. 15)

Postavljanjem glave na tijelo primijetili smo kako je utor na tijelu predviđen za usađivanje klesan na skalju, što nije obilježje ostalih skulptura. Kako glava ne bi padala, pomoću specijalno napravljena poliesterskoga uložka, učvršćena je u utor na tijelu.

## SKULPTURA BR. 2

### DIMENZIJE

- ukupna visina: 175,1 cm

- visina kipa: 169 cm

---

<sup>29</sup> MARIN - VICKERS 2004: 83-86

- debljina kipa (max.): 39 cm
- širina kipa (max.): 81 cm

## OPIS

Ženska mramorna skulptura isklesana u jednom bloku.

Glava i ruke odvojeno su klesane. Nisu pronađene.

Glava je usadena u tijelo dok su ruke spojene pomoću željeznih trnova.

Ostatak željeznoga trna s aktivnom jezgrom u lijevoj ruci.

Odlomljen je dio desnoga ramena i manji dio leđa. Manja oštećenja vidljiva su po rubovima nabora odjeće, posebice na prednjem dijelu kipa. Baza, također, odlomljena na prednjoj strani u lijevom uglu. Fragment nije pronađen.

Pronađeno 13 fragmenata.

Nedostaju ruke i glava.

Tragovi boja uočavaju se na draperiji i predjelu lijeve noge.

Skulptura prekrivena zemljanim i kalcitnim korama te mikroorganizmima.

## ANALIZE

Rendgensko snimanje obavljeno u predjelu lijeve ruke i lijevog ramena gdje se nalaze željezni trnovi.

Snimke pokazuju da je željezna jezgra aktivna te prijeti razaranju mramora.

Analiza vodenoga ekstrakta uzorka mramora ne pokazuje prisutnost topljivih soli, kiseline i lužine unutar mramora.

Mikrobiološka analiza ukazuje na veliku prisutnost mikroorganizama na površini mramora, uglavnom lišajeva i gljivica.

Petrografska analiza ukazuje da je skulptura isklesana iz penteličkog mramora.

Uzeti uzorci boja i ljepila za daljnju analizu.

## ČIŠĆENJE

Uporabom mekanih četkica te ispuhivanjem pomoću mlaznoga zraka, uklanjane su zemljane naslage.

Polikromni dio pran je alkoholom.<sup>30</sup> (Sl. 16)

Tvrde kalcitne kore uklanjane su uporabom suhe ultrazvučne igle. (Sl. 17)

Lišajevi i gljivice odstranjene pomoću papirne pulpe zasićene natrijevim hipokloritom.

Tehnikom bušenja izvađen je željezni trn iz lijeve ruke.

## SPAJANJE

Dva veća fragmenta u predjelu vrata spojena su uporabom (dvokomponentnoga

---

<sup>30</sup> MARIN - VICKERS 2004: 179, sl. 5

epoksidnog) ljepila Demo 10 i dvama prokrom čeličnim trnovima (dužine 10 cm, debljine 6 mm). Ostali fragmenti spajani su (dvokomponentnim poliesterskim) ljepilom Tenax. Pronađeno je i spojeno 13 fragmenata.

### KONZERVACIJA ŽELJEZNIH TRNOVA

Trn iz lijevoga ramena:

- dužina: 2,1 cm
- trn kvadratnoga presjeka širine: 6,6x0,5cm
- težina prije konzervacije: 5,1 g
- težina nakon konzervacije: 4,98 g

Trn iz lijeve ruke:

- dužina: 7,1 cm
- trn okrugloga presjeka širine: 1,2 cm
- težina trna prije konzervacije: 47,22 g
- težina trna nakon konzervacije: 46,12 g

Nakon vađenja željeznih trnova, mehanički je uklonjen oksidacijski sloj. Dubinskim ispiranjem odstranjene su topljive soli. Uranjanjem željeznih trnova u otopinu parafina i grafitne prašine učinjena je zaštita od daljnje oksidacije.

### REKONSTRUKCIJA

Pojedine dijelove na skulpturi (draperija pukotine) popunjene su mješavinom *Paraloida 72-B*, boje i mramornoga praha.

Ubrizgavanjem silikonske mase te postavljanjem epoksidnog čepa vraćeni su konzervirani željezni trnovi na svoja prvobitna mjesta.

### KONSOLIDACIJA

Zbog ostataka polikromije, skulptura nije ničim premazivana.<sup>31</sup>

## SKULPTURA BR. 13

### DIMENZIJE

- ukupna visina: 214 cm
- visina kipa: 202 cm
- debljina (max.): 66 cm
- širina (max.): 97 cm

---

<sup>31</sup> MARIN - VICKERS 2004: 126-129

## OPIS

Muška mramorna skulptura nadnaravne veličine.

Glava i ruke posebno su klesani.

Nakon pada tijelo je puklo dijagonalno na dva dijela.

Pronađena je lijeva noga koja se sastoji od četiriju većih i deset manjih fragmenata i spaja se s tijelom.

Pronađeni ulomci desne noge, i to stopalo s dijelom baze te potkoljenica s dijelom sandale. Fragmenti se ne spajaju međusobno.

Također je pronađeno tri ulomka uza sami vrat, dijelovi draperije te 111 ulomaka plašta koji se spaja s dijelom lijeve potkoljenice. Nedostaje središnji veći ulomak.

Također, nedostaju ruke, glava, dio desne natkoljenice i veći dio baze.

Kamen je prekriven zemljom i kalcitnim korama.

U predjelu vrata, gdje se nalazi utor za glavu, na ramenima i bazi uočena su priklesavanja.

## ANALIZE

Uzorci kamena s dijela tijela, s dijela baze s desnom nogom, te uzorak dijela baze s prstima lijeve noge, a koji se međusobno ne spajaju, uzeti su za petrografsku analizu. Ona je pokazala da su svi veći i manji fragmenti klesani od penteličkog mramora.

Proučavani su lomovi i boja mramora na fragmentima te su uspoređivani s venama i bojama na samoj skulpturi kako bi se ustanovile pripadnosti fragmenata koji se međusobno ne spajaju sa skulpturom. Problem restauriranja skulpture br. 13 bio je u tome što se sastoji od korpusa s nadlakticama i fragmentima lijeve noge koji se spajaju. (Sl. 18) Glava i ruke nisu nađeni. Bila su dvojbena tri ulomka za koje se pretpostavljalo da pripadaju skulpturi: stopalo desne noge (Sl. 19), potkoljenica desne noge (Sl. 20) i prednji dio stopala lijeve noge (Sl. 21). Naime, ti fragmenti nemaju dodirne plohe s ostalim dijelom kipa koji čini glavninu, pa je dvojbu o pripadnosti kipu trebalo usuglasiti raznim argumentima.

Na stopalu desne noge, koji se oslanja na fragment plinte, isklesan je uži uzdužni remen čizmice od onoga na lijevoj nozi. Također, različito je izvedeno udubljenje na potplatu između palca i susjednoga prsta. (Sl. 22, 23)

Na temelju pomnih promatranja uočile su se indicije koje idu u prilog pretpostavci da desno stopalo pripada skulpturi br. 13. To su:

- Činjenica da desno stopalo ne nedostaje niti jednom od pronađenih kipova, osim kipu br. 13, što povećava vjerojatnost da pripada upravo njemu;
- Veličina stopala odgovara stopalu lijeve noge;
- Tip čizmice jednak je onomu na lijevoj nozi (premda je uzdužni remen nešto uži);

- Ostali kipovi imaju drukčiji tip obuće;
  - Desno stopalo klesano je od iste vrste mramora kao i kip br. 13;
  - Lomna ploha, gledajući je sa zadnje strane, ima jednaku prostornu orijentaciju kao i ostale lomne površine na kipu, ukoliko se stopalo logično smjesti u odnosu na kip;<sup>32</sup>
  - Kose crte, koje se vide na lomnoj plohi, a predstavljaju vrpčastu teksturu mramora, jednako su nagnute kao i tekstura na stražnjoj strani kipa. Te su crte na stražnjoj strani nagnute slijeva nadesno pod kutom od 20 stupnjeva u odnosu na horizontalu;
  - Debljina baze desnog stopala odgovara debljini baze lijeve noge;
  - Ulomak potkoljenice desne noge ne dodiruje se niti gornjom stranom s glavnom kipa, niti donjom stranom sa stopalom pa nema čvrsta dokaza o pripadnosti kipu br. 13. Ipak, određene činjenice govore u prilog pripadnosti ovom tipu. To su:
  - Jednaka klesarska obradba kao i u slučaju lijeve noge;
  - Odgovarajuća veličina u odnosu na lijevu nogu;
  - Takav fragment ne nedostaje niti jednom od ostalih pronađenih kipova;
  - Očuvani dio gornjega ruba čizmice odgovara onome na lijevoj nozi;
  - Klesan je od iste vrste mramora kao i glavina kipa;
  - Vrpčasta tekstura ima jednaku orijentaciju (smjer nagiba plohe i vertikalni kut nagiba) kao i kod glavine kipa;
  - Prednji dio stopala lijeve noge ima samo jednu dodirnu točku s ostalim dijelom stopala pa to izaziva sumnju o pripadnosti ovom kipu. Motreći obradbu potplata na objema čizmicama, uočava se da je upuštanje između palca i susjednog prsta donekle različito izvedeno. S druge strane, neki pokazatelji idu u prilog pretpostavci da ovaj fragment pripada kipu br. 13;
  - Veličina prstiju odgovara dimenzijama desne noge;
  - Ukupna dužina lijevoga stopala (kad se fragment s prstima maksimalno približi glavini stopala) jednaka je dužini desnoga stopala;
  - Od svih pronađenih kipova taj dio jedino nedostaje kipu br. 13;
  - Orijetacija vrpčaste strukture u potpunosti odgovara teksturi na ostalim dijelovima kipa;
  - Različita izvedba upuštanja na potplatu između palca i susjednog prsta odgovara i ponešto različito izvedenome uzdužnom remenu na čizmicama, a što se može objasniti pretpostavkom da su dva kipara radila usporedno na kipu. Tako su mogla nastati uočena manja odstupanja. Takva odstupanja uočena su i na drugim kipovima.
- U ovom se slučaju, zbog pomanjkanja numeričkih parametara, ne može govoriti

---

<sup>32</sup> MARIN - VICKERS 2004: 180, sl. 9, 10

o statistički proračunatom postotku vjerojatnosti za pripadnost fragmenata kipu, ali se procjenjuje da je stupanj vjerojatnosti iznimno visok. Drugim riječima, vrlo je mala vjerojatnost da bi se prostorna orijentiranost navedenih ploha i pravaca mogla samo slučajno podudarati kod kipa i fragmenata.

Pravci lineacije duž kojih nastaju lomne plohe kao i orijentacija vrpčaste teksture, poslužili su za fino pozicioniranje fragmenata u odnosu na kip. Ovi su se fragmenti interpolirali u kip, ali na način da se prema potrebi uvijek mogu demontirati i između njih umetnuti eventualni novopronađeni fragmenti.

### ČIŠĆENJE

Tijelo i svi pripadajući ulomci oprani su "mini washom", kako bi se skinula zemljana prljavština i mekanije kalcitne kore.

Uporabom ultrazvučne igle, skalpela, staklenih vlakana kao strugača i mokroga mikropjeskarnika te mramornoga praha kao abraziva uklonjene su tvrde kalcitne kore koje su bile na lijevom ramenu, odjeći na prednjoj strani, te dijelovima nogu, uklonjene su suhim pjeskarenjem te mramornim prahom kao abrazivom. Veličina zrna bila je 2,5 Mosh-a, količina zraka varirala je od 3 do 6 bara po jednom centimetru kvadratnom, a širina sapnice bila je 1 mm.

### SPAJANJE

Kod spajanja tijela koje je dijagonalno puklo upotrijebljeno je (dvokomponentno) ljepilo Demo 10 te prokrom čelični trnovi (dužine 40 cm, debljine 22 mm). Površina lijepljenja pripremljena je na taj način da su bušene rupe na "V" kako bi ljepilo što većom površinom prionulo za kamen. (Sl. 24) Peta i dio stopala lijeve noge spajani su također s Demo 10 dvokomponentnim epoksidnim ljepilom pojačanim dvama prokrom čeličnim trnovima (dužine 15 cm, debljine 6 mm).

Stopalo i dio potkoljenice lijeve noge spojeno je (dvokomponentnim) ljepilom Demo 10, pojačano dvama prokrom čeličnim trnovima (dužine 15 cm, debljine 6 mm).

Cijela lijeva noga po visini probijena te pojačana (dvokomponentnim) ljepilom Demo 10 te prokrom čeličnim trnom (dužine 60 cm). (Sl. 25)

Manji fragmenti, kao dijelovi ukrasa i draperije, spajani su (dvokomponentnim poliesterskim) ljepilom Tenax, bez uporabe prokrom trnova. (Sl. 26)

Sveukupno je spojeno 156 fragmenata.

### REKONSTRUKCIJA

Prostor između lijeve noge i prstiju bilo je potrebno izmodelirati u plastelinu kako bi se ustanovio nagib noge u odnosu na bazu. Također, modelirana je i desna noga kako bi se dobio pravilan razmak između stopala, kao i ustanovio pravilan položaj tijela u odnosu na noge i bazu. (Sl. 27) Tijekom rada mjereno



je i statički moment cijele skulpture u odnosu na tvrdi podlogu radi usklađivanja nagnutosti baze. Pojedine pukotine popunjavane su *Paraloidom B-72* pomiješanim s mramornim prahom.

#### NOSIVI ELEMENTI

U bazu napravljenu od umjetnoga kamena, pojačanu čeličnim pojačanjem, umetnuti su dijelovi fragmenta lijeve noge s dijelom prstiju te desna noga. (Sl. 28)

Na stopalu desne noge napravljena je rupa u koju je usidrena šipka od prokrom čelika koji nosi dio potkoljenice. Ta se šipka usađuje na rupu koja je napravljena na tijelu skulpture u predjelu koljena.

Budući da ovako sastavljena skulptura ne može samostalno stajati u prostoru, bilo je potrebno napraviti čelični nosač koji će nositi tijelo skulpture. (Sl. 29) Baza s nogama naknadno se postavlja ispod tijela te se posebnom tehnikom spaja u cjelinu.

#### KONSOLIDACIJA

Cijela skulptura s pripadajućim ulomcima tretirana je s više slojeva 2 % *Paraloidom B-72* otopljenim u acetonu.<sup>33</sup>

### SKULPTURA BR. 3

#### DIMENZIJE

- ukupna visina: 165 cm
- visina kipa: 161 cm
- debljina kipa (max.): 28 cm
- širina kipa (max.): 70 cm

#### OPIS

Ženska skulptura isklesana od jednoga mramornog bloka.

Glava s velom i ruke odvojeno su klesane. Ruke su odlomljene ispod podlaktice. Nedostaju ruke i prsti s cipelicom desne noge. U predjelu vrata i ramena skulptura je zaravnjena kako bi se mogla uglaviti glava s velom. Skulptura je bila prekrivena naslagama zemlje, debelim kalcitnim korama, te mikroorganizmima na prednjem dijelu. U predjelu vrata i ramena skulptura je ravno klesana da bi se mogla da bi se mogla uglaviti glava, pretpostavlja se s velom.

---

<sup>33</sup> MARIN - VICKERS 2004: 152-157

### ANALIZE

Zbog korozije željeznih trnova kojima su spajane ruke, došlo je do pucanja mramora. Željezni trnovi nisu pronađeni. Analiza vodenog ekstrakta uzorka mramora pokazuje da mramor ne sadrži topljive soli, kiseline i lužine. Petrografska analiza čiji je uzorak uzet s dna baze pokazuje da je skulptura napravljena od penteličkog mramora.

### ČIŠĆENJE

Skulptura je prana tekućinom “mini washom” kako bi se uklonile debele naslage zemlje. Kombinacijom ultrazvučne i pneumatske igle, skalpela, te turbo brusilice s različitim frezama, uklanjale su se meke kalcitne kore. Tvrde i debele kore koje su bile na prednjem dijelu skulpture, uklonjene su uporabom suhoga pjeskarenja i mramornoga praha kao abraziva. Veličina zrna bila je 2,5 Masha, količina zraka kretala se od 3 do 6 bara po jednom centimetru kvadratnom. Širina sapnice bila je 1,5 mm. (Sl. 30) Mikroorganizmi, lišajevi i gljivice bili su odstranjeni uporabom tampona zasićenih natrijevim hipokloritom te ispirani tekućom vodom.

### SPAJANJE

Pet manjih pronađenih fragmenata koji su dijelovi ruku, gdje su bili željezni trnovi, spajani su dvokomponentnim poliesterskim ljepilom Tenax.

### KONSOLIDACIJA

Nakon čišćenja skulptura je premazivana više puta otopinom *Paraloida B-72* razrijeđenom u acetonu. (Sl. 31, 32, 33, 34)

## SKULPTURA BR. 4

### DIMENZIJE

- ukupna visina: 165 cm
- visina kipa: 161 cm
- debljina kipa (max.): 30 cm
- širina kipa (max.): 62 cm

### OPIS

Ženska mramorna skulptura isklesana je od devet pojedinačno klesanih komada. Noge s bazom klesane su u jednom komadu dok je gornji dio tijela sastavljen od više zasebno klesanih ulomaka, a to su: tri dijela ramena s lijevom rukom, dio leđa ispod pojasa, desna ruka i glava. Prilikom pada skulptura je pretrpjela znatna oštećenja na mjestima gdje je bila spajana pomoću željeznih

trnova. Nedostaje glava, dijelovi ruka, dijelovi lijevoga ramena, veći dio trbuha, leđa i dio baze. Skulptura je bila u jako lošu stanju, prekrivena zemljanim naslagama, kalcitnim korama i mikroorganizmima. Mramor gdje su se nalazili željezni trnovi zbog oksidacije je poprimio smeđecrvene mrlje.

#### ANALIZE

Analiza vode pokazuje da su na pojedinim ulomcima prisutne topljive soli i kiseline, gdje se uočava osipanje strukture mramora.

Mikrobiološka analiza, također, pokazuje velike kolonije mikroorganizama algi, lišajeva i gljivica.

Analiza ljepila govori o kazeinskom ljepilu kojim su spajani ulomci.

Uzorci kamena, koji su uzeti s dna baze, dijela poprsja i dijela lijevoga ramena pokazuju da je skulptura isklesana od penteličkog mramora.

#### ČIŠĆENJE

Skulptura i svi pripadajući ulomci prani su u tekućoj vodi mekanim četkicama. Ulomci u kojima su bili prisutne soli i kiseline tretirani su papirnim pulpama natopljenima destiliranom vodom. Debele i tvrde kalcitne kore uklanjane su uporabom skalpela, ultrazvučne igle, suhoga mikropjeskarenja s mramornim prahom kao abrazivom, pneumatske igle i struganjem staklenih vlakana.

Kolonije mikroorganizama tretirane su pulpama zasićenima natrijevim hipokloritom te ispirane velikom količinom tekuće vode.

Mjesta gdje su bili željezni trnovi nisu čišćena zbog daljnjih uzimanja uzoraka oksidacijskog sloja pomiješanim s kazeinskim ljepilom za analizu.

#### SPAJANJE

Poprsje spajano s nogama pomoću dvaju prokrom trnova dužine 14 cm, promjera 10 mm, bez lijepljenja. Manji fragmenti spajani dvokomponentnim poliesterskim ljepilom Tenax. Pronađeno je i spojeno 22 fragmenta.

#### KONSOLIDACIJA

Mjesta gdje je dolazilo do osipanja mramora tretirana su više puta otopinom *Paraloida B-72* u acetonu. (Sl. 35, 36, 37, 38)

### ZAKLJUČAK

Moram napomenuti da je konzervatorsko-restauratorski pristup skulpturama bio maksimalno oprezan i minimalan. Skulpture su očišćene bez pretjerivanja, pazeći na arheološku patinu, na estetiku, na vrstu mramora, boju, a uklanjalo se sve ono što je dovodilo do destrukcije materijala, kao što su

prljavština, mikroorganizmi i željezni klinovi. Pazilo se na konzervatorsko-restauratorsku etiku i norme, učinile su se opsežne analize od kojih se neke još i danas obrađuju, poput analize vode, boje, ljepila i željeza.<sup>34</sup> Također, rađena je opsežna dokumentacija. Snimljeno je preko 800 fotografija svih radnih faza. Snimljena su dva filma koja su trenutno na montaži.

Rekonstrukcija Augusteuma s osam konzerviranih i restauriranih mramornih skulptura te sitnoga arheološkog materijala nađena unutar hrama tijekom 2004., prezentirana je na izložbama u Splitu, Oxfordu, Barceloni i 2005. u Rimu. Još će biti izložene iste godine u Gliptoteci u Zagrebu do svoje konačne prezentacije u novom muzeju u Vidu.<sup>35</sup>

---

<sup>34</sup> DONELLI 2003: 67-73

<sup>35</sup> DONELLI 2004: 52-53; DONELLI 2004a: 175-180; DONELLI 2004b: 373-375

## LITERATURA

## DONELLI 2003

I. Donelli, Neka zapažanja tijekom konzervatorsko – restauratorskih radova na skulpturama iz Augusteuma Narone, Izdanja HADa 22, Split 2003.

## DONELLI 2004

I. Donelli, Konzervatorsko restauratorski poslovi na mramornim skulpturama. Katalog izložbe “Augusteum Narone” – Splitska siesta naronskih careva, Split 2004.

## DONELLI 2004a

I. Donelli, The Conservation and Restauration of the Marble Sculpture. The rise and fall of an Imperial Shrine. Roman sculpture from the Augusteum at Narona. Katalog izložbe u Oxfordu, Split 2004.

## DONELLI 2004b

I. Donelli, Divio Augusto, La descuberta d' un Temple Roma a Croacia, La Conservacio i la Restauracio de les Escultures de Marbre, Split 2004. / El Descubrimiento de un Templo Romano en Croacia, La Conservacio y la Restauracio de las Esculturas de Marmol, Katalog izložbe u Barceloni, Split 2004.

## DONELLI 2004c

I. Donelli, Restauratorski radovi na kamenim spomenicima. “KONKAM 2004”. Zbornik radova. Umjetnička akademija sveučilišta u Splitu – Odsjek za konzervaciju i restauraciju. Split 2004.

## DONELLI - MIHANOVIĆ 1986

I. Donelli - F. Mihanović, Metode snimanja i konzervacija metalnih arheoloških predmeta. Vjesnik za arheologiju i historiju dalmatinsku, 90–91, Split 1986.

## DONELLI - PODRUG 1998

I. Donelli - A. Podrug, Upotreba radiografije kod snimanja skulptura iz Narone – Vid, Pula 1998.

## FUČIĆ 2004

M. Fučić, Čišćenje pomoću mlaza – mlazno čišćenje površine kamena u restauratorskom kontekstu . “KONKAM 2004” . Zbornik radova. Umjetnička akademija sveučilišta u Splitu – Odsjek za konzervaciju i restauraciju. Split 2004.

## LAZZARINI - TABASSO 1986

L. Lazzarini - M. L. Tabasso, Il restauro dela pietra. Casa editrice Dott. Antonio Milani 1986.

## MARIN 2004

E. Marin, Narona i otkriće Augusteuma. Katalog izložbe “Augusteum Narone” – Splitska siesta naronskih careva, Split 2004,.

## MARIN - Vickers 2004

E. Marin, M. Vickers, The Rise and Fall of an Imperial Shrine. Roman Sculpture from the Augusteum at Narona, Split 2004.

THE CONSERVATION AND RESTORATION OF THE MARBLE SCULPTURES  
FROM THE *AUGUSTEUM* AT NARONA

(S u m m a r y)

The article describes the procedure of conservation and restoration of ten out of the sixteen excavated sculptures from *Augusteum* in Narona. Analyses had been performed prior to the conservation: petrographic analysis showed that the Naronitan sculptures had been made of Pentelic marble, marble from the island of Paros, marble from the island of Thasos. Analyses of soluble salts, bases and acids were carried out within marble pores. The analysis showed no harmful ingredients except in certain places. The sculptures were x-rayed for the possible fissures in the marble, and for the effect of pins of iron that were used to connect certain elements of the sculptures. Microbiological analysis was also performed showing that at the surface of sculptures, colonies of algae, lichens and fungi had formed due to lengthy lying under the layers of soil and rubble. The analysis of the glue that had been used to stick certain elements of sculptures together showed that in the period between 1st c. BC and 2nd c. AD casein glue made from the mixture of lime water and un-ripened cottage cheese was used. Samples of paint from some sculptures that had been painted were taken and the analysis showed that the pigments had been prepared from earth minerals. The analysis of the tools for cutting and dressing stone, whose traces had been noticed on the surface of marble, represent a variety of techniques and tools for cutting and dressing used by a Roman master. Even nowadays stonecutters who work traditionally still use such tools. Analyses of sculpture cleaning techniques with samples taken from target places were performed by simple-to-complex methods. Optimum results were achieved in the way and technique of marble cleaning, the ancient fine/noble film was preserved, and the conservation, aesthetic and archaeological standards were met. Hot steam, compressed air and brushes were used for cleaning earthen layers, and to clean the soft and hard calcite crust a whole line of mechanical tools and devices were used, such as scalpels, pneumatic needles, ultrasonic needle, dry and wet micro-sandblasting. Natrium hypochloride was used with a large quantity of water for removal of microbiological layers that had deeply penetrated into the structure of marble. Sculpture fragments that broke when they had fallen were put together by means of pins of procromme and polyester or epoxide resins depending on the weight and capacity of a certain element. Original pins of iron, that were used to put together some fragments and that were considered artefacts, are the cause of bad damages to marble. They were excavated, conserved and returned to the original places by special technique. Upon cleaning and putting together certain sculptures or certain parts where marble had worn out, they were coated with a 2%-solution of paraloid B 72 in acetone. Some sculptures suffered damages in the base part, and could not stand on their own at the spot. New bases were made from artificial stone or steel supporters with the function to support the sculpture. An extensive log was kept of all phases. More than 800 photographs were shot before, during and after conservation. Moreover, two films on the process of conservation and restoration of sculptures were shot.

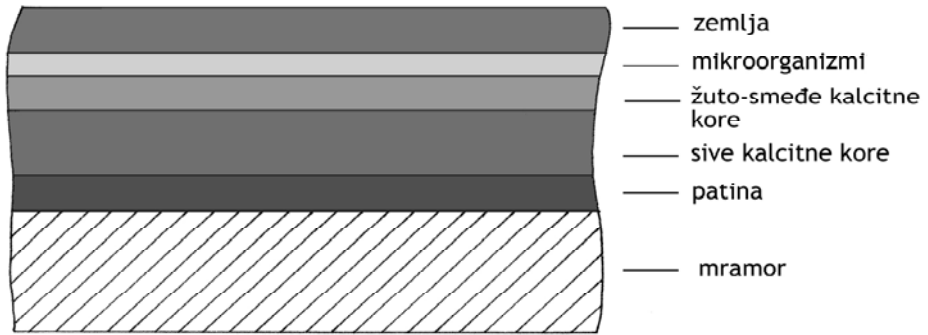
Translation: Danica Šantić



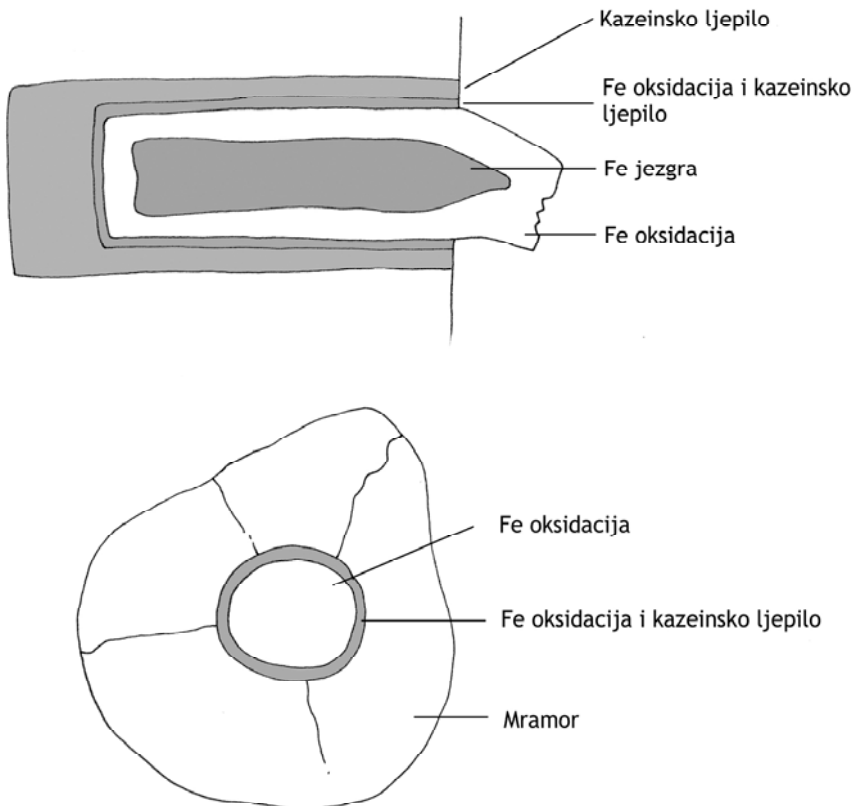
*Sl. 1. Snimanje skulpture x-zrakama*



*Sl. 2. Uzimanje uzorka za biološku analizu*

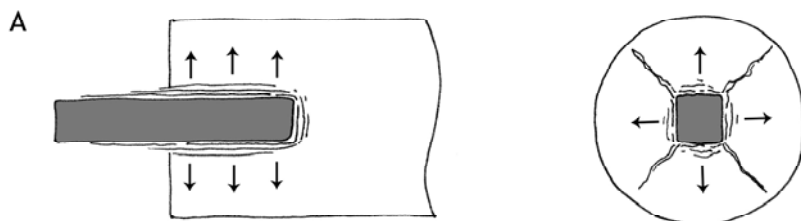


Crtež 1. Shematski prikaz kalcitnih kora na površini mramora

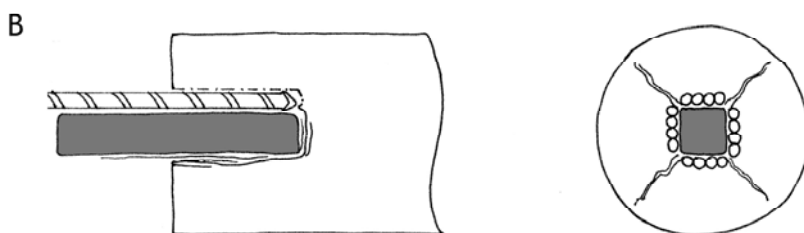


Crtež 2. Presjek korodiranih trnova





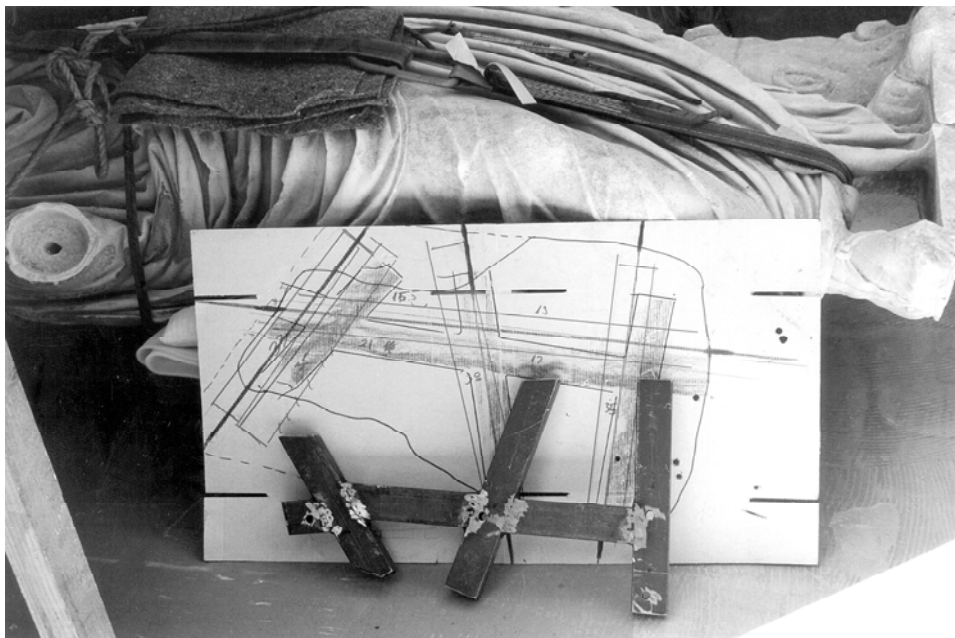
Hrđa koja ekspandira, tlači kamen i stvara pukotine u njemu



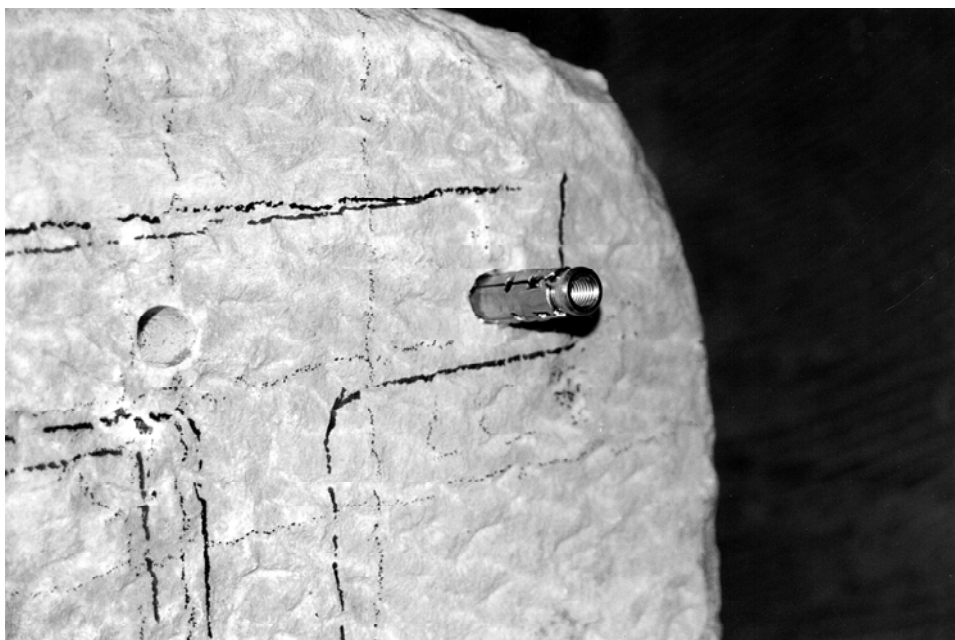
Bušanjem niza bušotina oko željeznog trna, omogućava se njegovo vađenje i konzerviranje



Crtež 3. Shematski prikaz sanacije korodiranih željeznih trnova



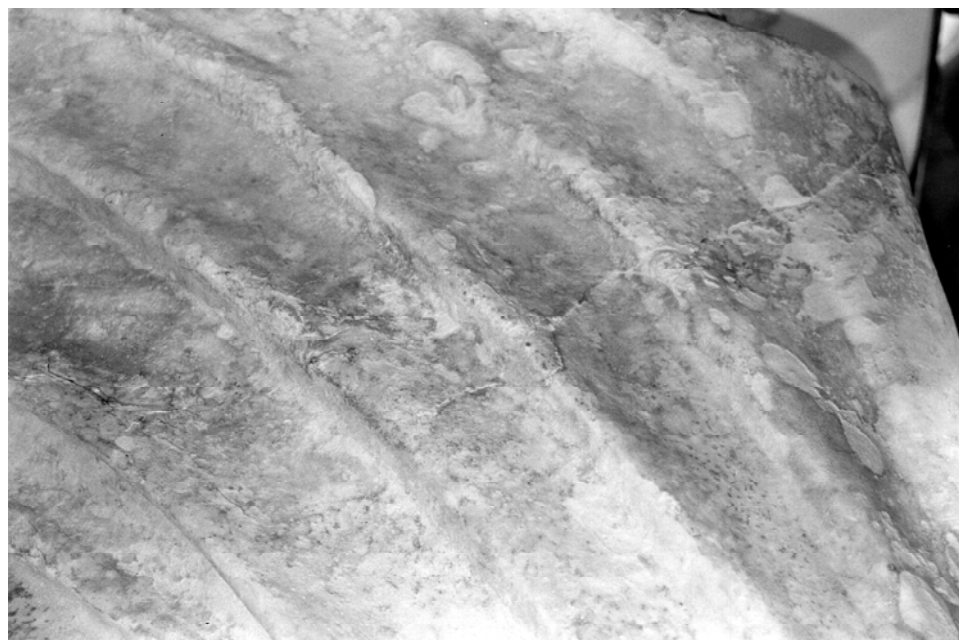
*Sl. 3. Izrada željezne konstrukcije za novu bazu*



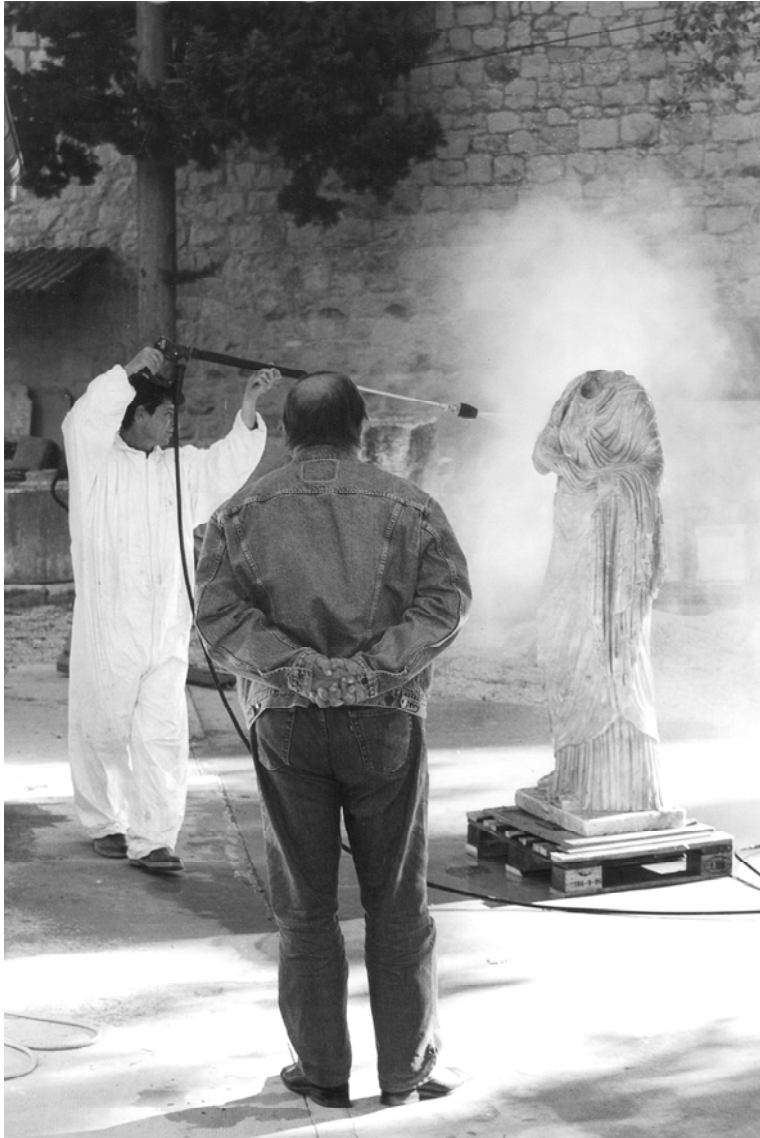
*Sl. 4. Montaža nove baze*



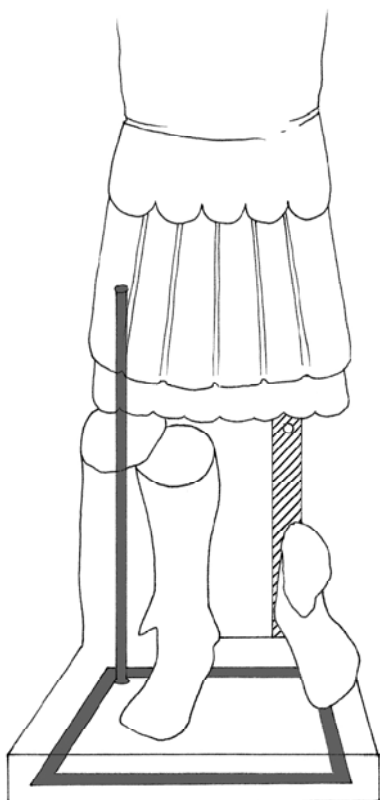
*Sl. 5. Torde i debele kalcitne kore prije tretmana čišćenja*



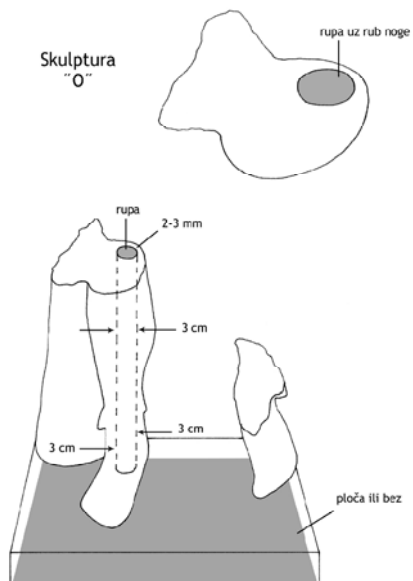
*Sl. 6. Pogled na detalj skulpture nakon tretmana čišćenja*



*Sl. 7. Čišćenje površine mramora "štimerom", vodenom parom*



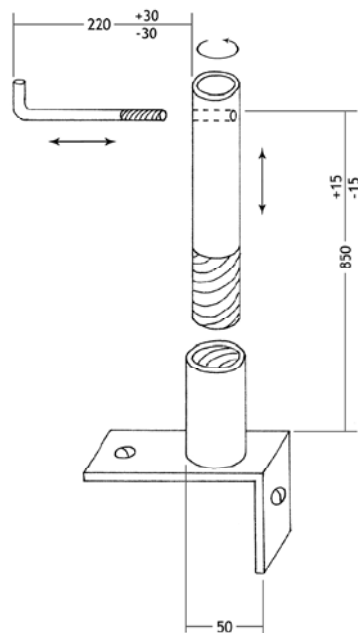
Crtež 4. Shematski prikaz spajanja poliesterske kopije na originalne noge



Crtež 5. Shematski prikaz mjesta bušenja rupa za montažu cijevi



*Sl. 8. Tretiranje površine mramora  
otopinom Paraloida B72*



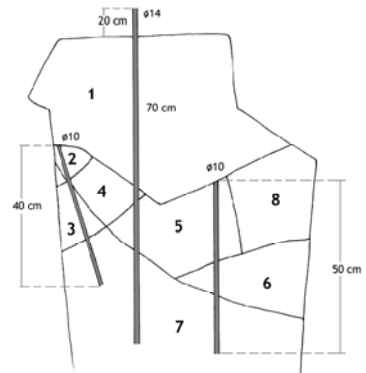
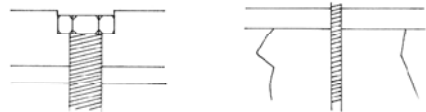
*Crtež 6. Tehnički nacrt izrade cijevi za  
nosaç poliesterske kopije*



*Sl. 9. Nosač koji pridržava poliesterski torzo*



*Sl. 10. Mjerenje širine raskukline mramora uslijed oksidacije željeznog tma*



*Crtež 7. Shematski prikaz spajanja većih fragmenata pomoću prokrom čeličnih šipki*





*Sl. 11. Željezni trn prije vađenja i konzervacije*



*Sl. 12. Željezni trn nakon konzervacije vraćen in situ*



*Sl. 13. Ostaci crne lak boje*



*Sl. 14. Modeliranje tjemena glave*

*Sl. 15. Poliesterski uložak*



*Sl. 16. Čiščenje polikromije alkoholom*



*Sl. 17. Uklanjanje kalcitne kore pomoću ultrazvučne igle*



*Sl. 18. Mjesto spoja lijeve noge s tijelom*



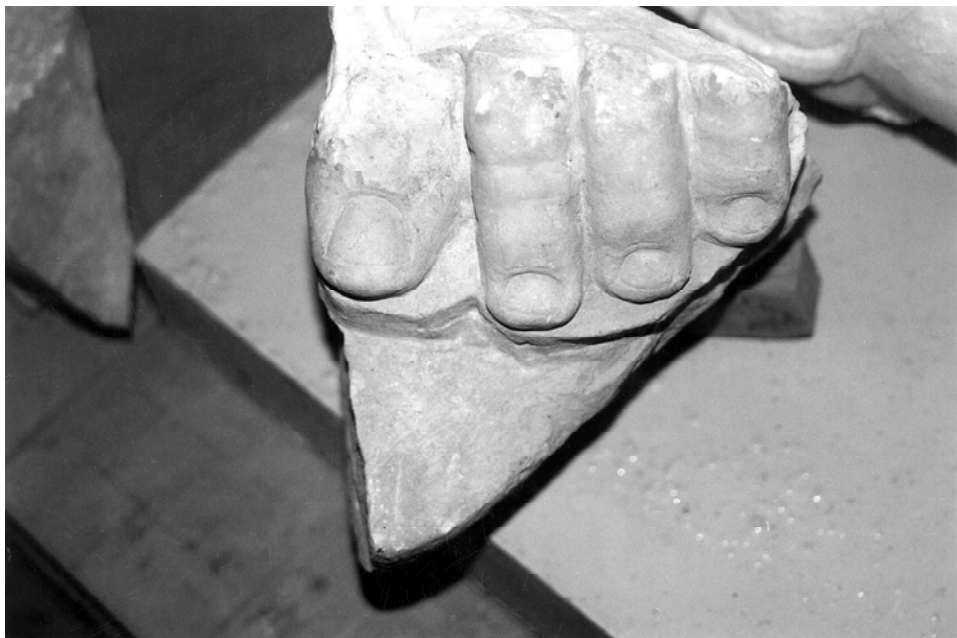
*Sl. 19. Stopalo desne noge*



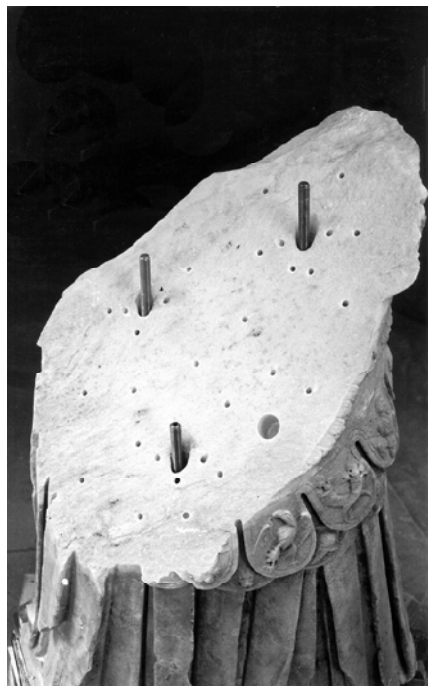
*Sl. 20. Potkoljenica desne noge*



*Sl. 21. Prednji dio stopala lijeve noge*



*Sl. 22. i 23. Neke različitosti u obradi prstiju, čizme lijeve i desne noge*



*Sl. 24. Bušenje rupa na "V" kako bi ljeplilo što većom površinom prionulo za kamen*



*Sl. 25. Probijanje lijeve potkoljenice te stopala za montažu prokrom šipke*



*Sl. 26. Spajanje ulomaka draperije*



*Sl. 27. Postavljanje dijelova nogu u pravilan položaj u odnosu na bazu*





*Sl. 28. Umetanje prstiju lijeve noge u poliestersku bazu*



*Sl. 29. Čelični nosač koji nosi skulpturu*



*Sl. 30. Čišćenje površine mramora mikropjeskarenjem*



*Sl. 31. i 32. Skulptura br. 3*



*Sl. 33. i 34. Skulptura br. 3*



*Sl. 35. i 36. Skulptura br. 4*



*Sl. 37. i 38. Skulptura br. 4*