



HI  
AE RECIS  
ACAP OIM SALONIT  
SER VINDOBONENSI  
PALATINO  
AVSOLEVM  
PTAE SACRVM  
OS OVINOVE CLAVSVM  
ND ORE MOVE RESTITVTVM  
STIBVS  
REDE ET STEPHANIA  
XXV  
FOIVLQVE  
TVM EST

*Pogled na sjeverozapadnu nišu nakon zahvata*

Zoran Boban i Anamarija Rupčić  
Split

## KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI U SJEVEROZAPADNOJ NIŠI I PLOČNIKU KATEDRALE SV. DUJMA U SPLITU

*UDK: 726.6(497.583Split):7.025.4*

*Rukopis primljen za tisak 11. 4. 2019.*

*Klesarstvo i graditeljstvo, Pučišća*

*Stručni članak*

*Professional paper*

U sjeverozapadnoj niši katedrale sv. Dujma (Dioklecijanova mauzoleja) bile su postavljene orgulje koje su svojom visinom prekrivale nišu, a u dijelu pločnika i nadgrobnu ploču obitelji Capogrosso. Montaža orgulja prouzročila je mehanička oštećenja na pločniku i na vertikalnim zidovima niše. Osim već spomenutih recentnih, mehaničkih oštećenja, ima i različitih anorganskih onečišćenja u vidu crnih skrama. Na određenim površinama vidljivo je razlistavanje i osipanje kamene plastike što ukazuje na moguću prisutnost štetnih topljivih soli. U radu se donose dijagnostička ispitivanja te konzervatorsko-restauratorski zahvati na kamenom pločniku i donjem sloju poda.

**Ključne riječi:** Split; Dioklecijanov mauzolej; katedrala sv. Duje; sjeverozapadna niša; kameni pločnik; mozaik, konzervacija i restauracija

### ZATEČENO STANJE SJEVEROZAPADNE NIŠE

Sjeverozapadnu nišu splitske katedrale, kao i dio pripadajućeg kamenog pločnika, zauzimale su crkvene orgulje. Rasporedom i uređenjem crkvenog interijera, većim dijelom kamena niša i pločnik bili su prekriveni ormarom orgulja i drvenim stepenicama za zbor. Montaža orgulja prouzročila je različita recentna onečišćenja i oštećenja, uz već postojeće anorganske i organske procese izazvane zubom vremena. Shematskim prikazom zabilježene su vrste oštećenja i onečišćenja koje nalazimo na određenim pozicijama sjeverozapadne niše.

Anorganska onečišćenja tvore tamna obojenja u vidu crnih skrama<sup>1</sup> te prekrivaju veću površinu niše, a najviše su locirana na površini antičkih kamenih blokova

<sup>1</sup> Crne skrame nastaju taloženjem nečistoća iz okoliša te predstavljaju strano tijelo na epidermi kamena.



*Pogled na sjeverozapadnu nišu prije zahvata*

koji formiraju polukružni svod te obuhvaćaju cijeli zavučeni prostor. Na tom mjestu također se miješaju tamne skrame s kalcitnim naslagama, zajedno formirajući tvrde anorganske formacije. Višegodišnjim taloženjem, kalcitne cjedine nastale su kapilarnim penetriranjem oborinskih kiša i vlage, izbijajući na kamenu površinu niše.

Uočena je reljefnost kamene površine u vidu škrapavosti, erodiranosti i razlistavanja. Oslabljivanje kamene strukture posljedica je štetnog djelovanja mikroklimatskih uvjeta. Procese propadanja vrlo vjerojatno su pospješile i topljive soli kao što su kloridi, sulfati i karbonati. Posljedica kristalizacije soli je pucanje, ljuškanje i mrvljenje kamena.<sup>2</sup> S obzirom na već prisutno razlistavanje kamene površine, koje je izraženo na

istočnoj strani niše,<sup>3</sup> uzeti su uzorci za kemijske analize.

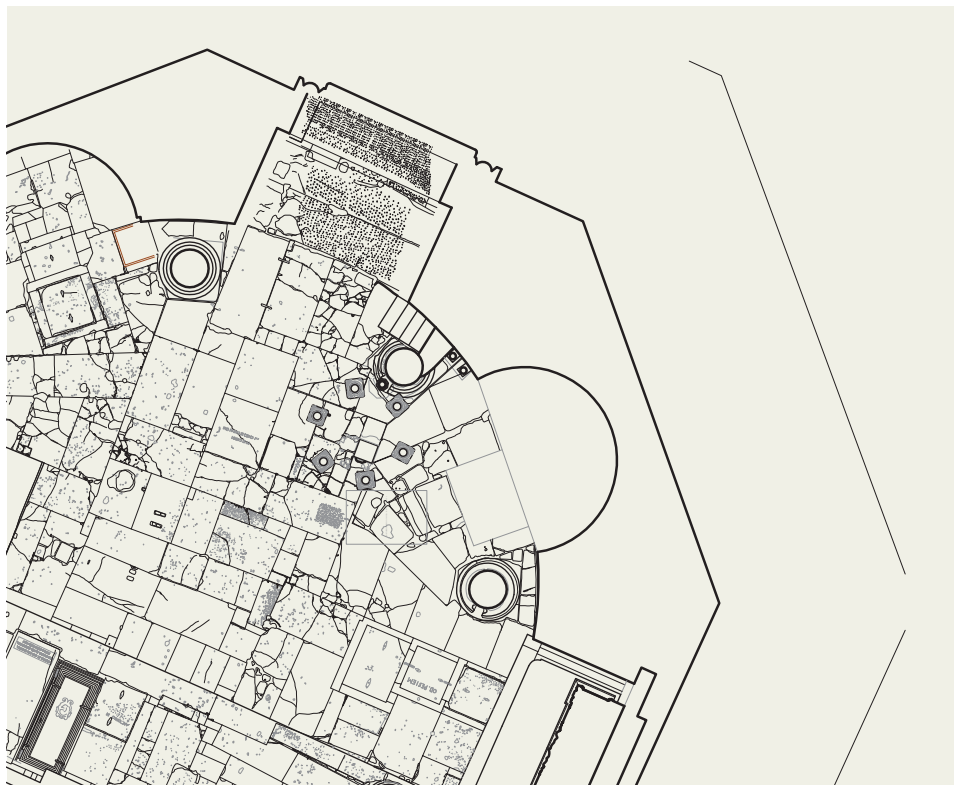
Strukturna oštećenja kamena<sup>4</sup> vidljiva su na nekim dijelovima niše gubitkom kamene materije. Po cijelom obodu niše, kao i na gornjoj površini friza, nalazimo rupe prouzročene bušenjem i fiksiranjem okvira orgulja. Ovaj čin doveo je do dodatnog oslabljivanja kamene strukture i do devastacije. Na određenim pozicijama niše nalaze se cementne<sup>5</sup> zapune koje treba odstraniti i zamijeniti mortom primjerenih fizikalno-kemijskih svojstava. Također su vidljive kamene zakrpe (tašeli), rezultat restauratorskih zahvata s konca 19. stoljeća.

<sup>2</sup> H. Malinar, *Vlaga u povijesnim građevinama*, Zagreb, 2003.

<sup>3</sup> Istočna strana niše, kameni blokovi koji formiraju friz i petu luka niše najviše su zahvaćeni problematikom osipanja i razlistavanja.

<sup>4</sup> Različiti su uzroci nastajanja ovog tipa oštećenja. Pojedina oštećenja nastala su pod utjecajem statičkih poremećaja građevine, druga su nastala isključivo djelovanjem ljudi, a nastanak nekih povezan je s prirodnim procesima starenja materijala.

<sup>5</sup> Cement kao materijal nije primjeren za upotrebu na kamenim spomenicima. Osim što svojom sivkastom bojom estetski nagrđuje izgled spomenika, cement ima i štetan utjecaj na kamen. On u sebi sadrži topljive soli (natrijev karbonat), koje uz pomoć vlage mogu migrirati kroz kamen i tako izazvati osipanje njegove površine.



*Tlocrt katedrale sv. Dujma s označenim obuhvatom recentnih radova u sjeverozapadnoj niši*

Obod sjeverozapadne niše bio je prekriven drvenom profiliranom letvicom koja je ostavila tragove boje na površini kamena. Da bi se montirale i sigurno fiksirale orgulje, različiti željezni elementi usidreni su u površinu kamena. Raznovrsni metalni elementi nalaze se unutar prostora sjeverozapadne niše: čavli, vijci, kopče, klamfe i sl. Neki od tih metalnih materijala napravljeni su od nehrđajućeg čelika, a neki od željeza. Određeni željezni elementi predstavljaju opasnost za raspucavanje kamena i trebali bi biti trajno uklonjeni.

U donjem dijelu zida, ispod friza, a u centralnom dijelu niše, uklesan je veliki inicijal “M”.<sup>6</sup>

### ZATEČENO STANJE KAMENOG PLOČNIKA

U sjeverozapadnoj niši ovim zahvatom obuhvaćena je 21 podna ploča.<sup>7</sup> Devetnaest ploča izrađeno je od kamena vapnenca (Veselje/Fiorito), jedna je fragmen-

<sup>6</sup> Uklesani simbol nalazi se (gledano od dolje prema gore) u 5. kamenom redu, uklesan na 4. kamenom bloku (gledano od zapada prema istoku).

<sup>7</sup> Kamene ploče ovog sektora označene su slovima: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, R, S, T, U, V. Cjelovite ploče koje pripadaju ovom sektoru su: A, C, E, H, I, M, N, O, R, S.



*Orgulje prije uklanjanja iz sjeverozapadne niše*

tirana mramorna ploča, a jedna od opeke. Većina obuhvaćenih ploča vrlo je fragmentirana, te su svi elementi pojedinih ploča numerirani kako bi se pri budućem zahvatu lakše spojili.

Kameni pločnik devastiran je fiksiranjem orgulja. Upravo su recentna oštećenja vertikalnim rupama dodatno oslabila kamenu strukturu i kompaktnost pojedine ploče.

Grob obitelji Capogrosso čini nadgrobna ploča u visokom reljefu s prikazom obiteljskoga grba te natpisom koji pridržavaju putti. Natpis navodi braću Franu i Nikolu Capogrosso pok. Bartola 1704. godine.<sup>8</sup>

Preliminarnim pregledom nadgrobne ploče uočeno je da je kameni okvir / teiler sastavljen iz četiri dijela, koji su signirani i numerirani kao G1, G2, G3 i G4. Okvir u presjeku ima oblik L-profilacije koja osigurava stabilnost i čvrstoću nadgrobne ploče (G5) koju sam profil nosi.

Na nadgrobnoj ploči (G5) dvije su željezne alke, a na vidljivim mjestima uto-  
ra, gdje su nekada bile sponne (klanfe) i osiguravale sigurni spoj okvira s pločom, preostala su dva željezna trna u olovnim čahurama. Izravno štetno djelovanje vlage uz proces oksidacije željeza izaziva koroziju elemenata (alki i trnova) koji su usidreni u površinu nadgrobne ploče. U nekim slučajevima potrebno je potpuno ukloniti željezne materijale, ovisno o stupnju kemijskih procesa koji su prethodno

<sup>8</sup> D. Kečkemet, „Kapogrossov i Meštrovićev kaštelet u Splitu”, *Prilozi povijesti umjetnosti u Dalmaciji* 26, No. 1, 1986., str. 425.

navedeni. Sljubnice okvira i nadgrobne ploče ispunjene su sivim cementnim mortom, stoga ih je nužno ukloniti i ispuniti mortom primjerenih fizikalno-kemijskih svojstava. Na profiliranom kamenom okviru nalaze se tragovi cementnog mlijeka koje mehaničkim metodama treba odstraniti.

Grobnica je nepravilne, pravokutne forme s ožbukanim stijenkama i podnicom od opeka. Dimenzije groba iznose sljedeće parametre: dubina 1,13 m, dužina 2,03 m, te širina grobnog otvora iznosi 0,58 m.

### DIJAGNOSTIČKA ISPITIVANJA

Provedeno je uzorkovanje i ispitivanje kamena kroz kvalitativne i kvantitativne analize u svrhu dijagnosticiranja tj. određivanja štetnih topljivih soli u kamenu. Analizirano je sveukupno šest uzoraka kamena na različitim pozicijama sjeverozapadne niše (*shematskim prikazom* označena su mjesta uzorkovanja). Na osnovi dobivenih rezultata, ondje gdje su prisutni kloridi, sulfati i nitrati bili u moguće štetnoj koncentraciji, izvršeni su zahvati desalinizacije<sup>9</sup> i konsolidacije<sup>10</sup> kamene površine niše.



*Nadgrobna ploča obitelji Capogrosso prije restauracije*

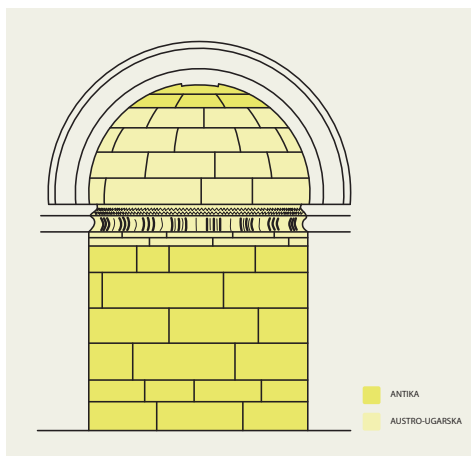
### KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI ZAHVATI / SJEVEROZAPADNA NIŠA

Nakon dijagnosticiranja zatečenog stanja rezultatom kemijskih analiza, utvrđeni su stupanj i vrsta onečišćenja te je određena metodologija konzervatorsko-restauratorskih zahvata. Primarnim suhim čišćenjem i uklanjanjem površinskih onečišćenja, kamena površina sjeverozapadne niše bila je spremna za neabrazivno mokro čišćenje. Mokro čišćenje izvedeno je vodenom parom pod tlakom.<sup>11</sup> Ovom metodom uklanjaju se isključivo čestice prašine koje su zaostale u strukturi povr-

<sup>9</sup> Desalinizacija kamena tj. uklanjanje štetnih topljivih klorida i nitrata provela se oblogama od celulozne pulpe namočene u destiliranoj ili deioniziranoj vodi. Desalinizacija štetnih, topljivih sulfata izvršena je postavljanjem celulozne obloge namočene u otopinu amonijeva karbonata, nakon čega je ista površina neutralizirana celuloznim oblogama namočenima destiliranom vodom.

<sup>10</sup> Konsolidacija friza i svoda sjeverozapadne niše odrađena je nanošenjem otopine barijeva hidroksida.

<sup>11</sup> Parni čistač pomoću podne i ručne mlaznice te okrugle četke prilagođen je čišćenju najrazličitijih površina. Količina pare može se individualno prilagoditi odgovarajućoj površini i stupnju onečišćenja.



*Raspored izvornih antičkih blokova i kamenih elemenata 19. stoljeća*



*Crne skrame na kaloti sjeverozapadne niše*

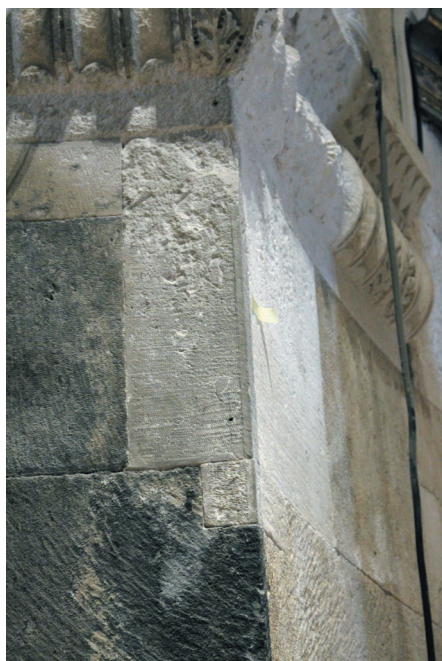
šine kamena, a izvodi se kombinirano, tako da se fino disperzirajućom prskalicom destilirana voda nanosi direktno na površinu koja se potom upotrebom neabrazivnih četkica i spužvi mehanički tretira.

Uklanjanje dotrajalih ispuna sljubnica izvršeno je mehanički: skalpelima i finim klesarskim alatima. Mehaničko čišćenje sljubnica bilo je jedino rješenje za uspješno i temeljito uklanjanje ispuna. Na mjestima kamenih blokova gdje sljubnice imaju malu površinu uklanjanje je zahtijevalo izrazitu opreznost i preciznost zbog mogućnosti oštećivanja bridova kamenih blokova.

Nakon ispiranja cjelokupne kamene plastike niše uočene su kalcitne formacije i tvrdokornije anorganske naslage koje su se prvotno uklanjale, stanjivale ili omekšavale kemijskim metodama. Ovaj proces čišćenja mora biti kontroliran i o njemu ne odlučuje pojedinac nego tim stručnjaka. Kemijsko sredstvo kojim se proveo zahvat čišćenja određeno je temeljem izvedenih proba i sonda čišćenja uz prethodno odobrenje nadzornih konzervatora. Tamne naslage, crne kore čistile su se pastom Monumentique C. Ova metoda odstranjivanja pokazala je uspješne rezultate. Tragovi onečišćenja uklonjeni su bez oštećenja kamene površine, što čini ovu pastu podobnom za korištenje u restauratorskim zahvatima.

Anorganska onečišćenja koja su ostala naglašena na antičkim kamenim blokovima niše i nakon kemijskog tretiranja, zahvatom mehaničkog predčišćenja<sup>12</sup> uklonjena su i stanjena (što uvjetuje kamena podloga i debljina tamnih inkrustracija). U ovoj fazi mehaničko predči-

<sup>12</sup> Zahvat mehaničkog predčišćenja izvodi se kombiniranim korištenjem tradicionalnih kamenoklesarskih ručnih alata (dlijeta za obradu kamena), ultrazvučne igle, finijih pneumatskih alata (pneumatsko mikrodlijeto) i kirurških alata (kirurški skalpel).



*Osipanje kamena prouzročeno štetnim solima na istočnom dijelu friza niše*



*Kalcitne naslage na svodu niše*

šćenje podrazumjeva i uklanjanje nestabilnih i neprihvatljivih ispuna i rekonstrukcijskih zahvata neprimjerenim materijalima.

Izrazito crne skrame i naslage koje ni mehaničkim predčišćenjem nisu uspješno odstranjene s kamene plastike dalje su se čistile laserom.<sup>13</sup> Princip rada laserske tehnologije počiva na apsorpciji i refleksiji svjetlosti. Tamne nečistoće apsorbiraju lasersku svjetlost gdje dolazi do rezonancije čestica i na kraju do potpune eksplozije čestica onečišćenja i njihovo pretvaranje u finu prašinu. Laserska svjetlost u potpunosti se reflektira od površine u kojoj nema onečišćenja. Važno je naglasiti da se ovom metodom ne oštećuju ni kamen niti njegova patina jer se proces čišćenja zaustavlja na samoj površini epiderme.<sup>14</sup>

Mehaničko čišćenje oksidiranih metalnih elemenata izvodilo se kombinirano, ručnim alatima i strojno, kontroliranim udarima i bez vibracija. Olovo u koje je ugrađen metalni element potrebno je mehaničkim metodama pomno eliminirati bez oštećenja izvorne kamene površine. Kad se olovna čahura ukloni, oksidirani metalni element dobije slobodan prostor potreban da bi ga se u potpunosti moglo ekstrahirati.

<sup>13</sup> Metodom laserskog čišćenja uklanjaju se površinska i strukturalna onečišćenja anorganskog podrijetla, najčešće u oblicima izrazito crnih skrama i naslaga, uz očuvanje prirodne patine.

<sup>14</sup> I. Donelli, H. Malinar, *Konzervacija i restauracija kamena*, UMAS, Split, 2015., str. 134.



Nakon uklanjanja anorganskog onečišćenja, neprimjerenih ispuna i metalnih elemenata, na kamenoj površini sjeverozapadne niše locirane su pukotine različitih dimenzija. Različite dimenzije oštećenja uvjetuju drugačije pristupe. Sukladno tome, mikropukotine i pukotine koje su dovoljnog procjepa za prolaz medicinske igle, temeljito su se injektirale dvokomponentnim, epoksidnim smolama. Veća strukturna oštećenja kamena potrebno je sanirati, zatvoriti i zaštititi. Sanacija površinskih i dubinskih<sup>15</sup> oštećenja kamene plastike izvodi se smjesom umjetnog kamena. Površina rekonstruiranih dijelova obrađivala se ručno, kamenoklesarskim alatima oponašajući teksturu po uzoru na izvornu površinu.

Izvođenje novih ispuna sljubnica obavlja se slikarskim špatulicama isključivo u prethodno očišćene sljubnice. Tonski je bilo potrebno ujednačiti sve rekonstrukcije, kamene tašele, sljubnice te opšivene dijelove jer sve već spomenute, provedene intervencije po estetskoj komponenti razlikuju se od izvorne cjeline.

#### KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI ZAHVATI / KAMENI PLOČNIK I KULTURNI SLOJEVI

Sljubnice kamenog pločnika bile su zapunjene smjesom sivog portland-cementa što je bilo potrebno mehanički ukloniti tradicionalnim klesarskim alatima. Numerirani fragmenti ploča nakon odvajanja odneseni su u Restauratorsku radionicu na daljnju obradu.

U radionici je čišćenje površina fragmentiranih ploča provedeno vodom pod kontroliranim pritiskom i vodenom parom pod tlakom. Mehaničkim čišćenjem (pneumatska i tradicionalna dljetka te skalpeli) uklonjene su naslage tvrdokornijih prljavština i sivog cementa. Nakon čišćenja, pripadajuće fragmente svake pojedine ploče bilo je potrebno spojiti u cjelinu. Fragmentirane ploče spajane su (po potrebi) upotrebom inoks-ankera, dvokomponentnih ljepila i smjese umjetnog kamena. Na spojevima fragmenata izvršene su rekonstrukcije u umjetnom kamenu te tonirane u skladu s okolnim izvornim površinama kamena. Na određenim kamenim pločama, na mjestima gdje su fragmenti bili jako oštećeni, zamijenjeni su kamenim tašelima. Kameni tašeli, obrađeni tradicionalnim klesarskim alatima, prilagođeni su oblikom i dimenzijom pripadajućoj kamenoj ploči, te stoga svaki tašel ima različiti izgled i veličinu.

Na nadgrobnoj ploči, uz već spomenute osnovne procese čišćenja, uklonjeni su metalni trnovi i dvije željezne alke koje su zamijenjene alkama od nehrđajućeg čelika. Mehaničko čišćenje reljefa nadgrobne ploče i okvira izvedeno je različitim alatima od tradicionalnih klesarskih alata do ultrazvučne igle. Kameni okvir i nadgrobnu ploču groba bilo je potrebno spustiti na razinu pločnika katedrale jer su se u zatečenom stanju svojom visinom izdizali iznad njegove razine. Napravljena je metalna konstrukcija koja je upuštena u podkonstrukciju grobnog otvora te se

---

<sup>15</sup> Kod dubinskih oštećenja kamena, smjesa umjetnog kamena aplicira se obavezno u više slojeva i u njih se ugrađuju armature od nehrđajućeg čelika.

ovim zahvatom osigurala ista razina s pločnikom, a time i statička stabilnost grobnog otvora.

Antički kameni pločnik sagrađen je od monumentalnih kamenih blokova povezanih željeznim sponama i vidljivi su u presjeku groba.

Zahvati na antičkom kamenom pločniku također obuhvaćaju suho i mokro čišćenje, te mehaničko predčišćenje na mjestima većih onečišćenja. U ovom predjelu obuhvata potrebno je bilo izvršiti sanaciju željeznih spona i sljubnica.

Korozija metala<sup>16</sup> uzrokuje strukturna oštećenja kamena jer željezni oksid zauzima veći volumen od samoga željeza. Ovaj proces stvara snažna fizička opterećenja na kamen, u vidu radijalnih mikropukotina i pukotina, a u konačnici i kompletnog gubitka kamene materije. Zbog opisanog procesa treba pravilno sanirati željezne materijale te ih dodatno preventivno zaštititi. Stoga sanacija željeznih spona obuhvaća uklanjanje nestabilnih, korozivnih dijelova, tretiranje antikorozivnim sredstvom te preventivnu zaštitu 5-postotnom otopinom paraloida u acetonu. Sljubnice monumentalnih kamenih blokova zapunjene su mortom primjerenih fizikalno-kemijskih svojstava.

Podkonstrukcija grobnog otvora, orijentacije sjeverozapad-jugoistok, na sjeverozapadnom dijelu usječena je u antički kameni blok, dok je središnjim i jugoistočnim dijelom omeđuju mozaik i podnica. Nestabilne, ožbukane stijenke groba su uklonjene, te je osigurana sigurna podloga za metalnu konstrukciju. Podnice grobne podkonstrukcije su pune opeke (cigle) posložene horizontalno u odnosu na grob.

Arheološkim istraživanjem sjeverozapadnog dijela mauzoleja, ispod postojećeg pločnika otkriveni su djelomice sačuvan mozaik i ulomci amfora mozaičke podnice.<sup>17</sup> Najveća sačuvana površina mozaika nalazi se na istočnoj strani obuhvata, a po korištenim materijalima i tehnici (*opus sectile*) podudara se s onim mozaicima i podnicom otkrivenima u ranijim radovima. Kasnoantički podni mozaik mauzoleja tvore pločice geometrijskog oblika sastavljene od više vrsta kamena. Sastavljen je od kvadrata i trokuta tamnog i svijetlog kamena. Kvadrati su dimenzije 13x13 cm. Bez detaljnijih analiza, za sada se među različitim vrstama kamena od kojih je složen može prepoznati samo egipatski alabaster.<sup>18</sup> Alabaster



*Iscvjetavanje soli na kamenoj površini istočnog dijela niše*

<sup>16</sup> Korozija (lat. *corrodere* – nagrizati) u tehničkom smislu jest nepoželjno trošenje konstrukcijskih metala kemijskim djelovanjem okoline.

<sup>17</sup> Arheološki nadzor vodila je dipl. arh. Milka Mrduljaš, Artefatto j. d. o. o.

<sup>18</sup> K. Marasović, D. Poljak Matetić, “Upotreba dekorativnog kamena u Dioklecijanovoj palači u Splitu”, *Histria Antiqua* 19, 2010., str. 96.



*Vrste kamena i materijala sjeverozapadnog pločnika*

je bijeli, poluprozirni, sitnozrnati mineral, a prozirne primjese u njemu variraju u nježno narančastim tonovima. Crni kamen svojom tamnom bojom vrlo se dobro usklađuje s drugim materijalima te u kombinaciji s alabasterom daje kontrastnu eleganciju mozaiku. Na mozaiku su vidljivi i neki naknadno umetnuti komadi kamenih pločica koje izvorno ne pripadaju mozaiku no važni su kao svjedočanstvo o popravcima mozaičkog poda u vremenu dok je još uvijek bio u svojoj funkciji.

## KVALITATIVNA I KVANTITATIVNA KEMIJSKA ANALIZA SOLI

K Z O R A K	BR.	KLORIDI	SULFATI	KLORIDI	KLORIDI	SULFATI	SULFATI	NITRATI	NITRATI
		Cl-	SO <sub>4</sub>	Cl- (mg/l)	Cl- (%)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (%)	NO <sub>3</sub> - (mg/l)	NO <sub>3</sub> - (%)
U1		++	+	100	0,100	89	0,089	50	0,050
U2		+++	-	125	0,125	/	/	150	0,150
U3		+++	++	125	0,125	150	0,150	50	0,050
U4		++	++	60	0,060	900	0,900	250	0,250
U5		++	++	110	0,110	430	0,430	250	0,250
U6		++	+	100	0,100	106	0,106	50	0,050

OZNAKA ŠTETNOSTI : Neštetno, moguće štetno, štetno.

## Dijagnostička ispitivanja

Postupnim otkrivanjem mozaika nužno je spriječiti daljnje odvajanje pločica od podnice. Podnica je sastavljena od sloja vapnenog morta u koji su potom horizontalno postavljeni ulomci keramike.<sup>19</sup> Velik broj pločica bio je odvojen od nosioca tj. od podloge ili napuknut. Na pojedinim zonama mozaika podnica je bila potpuno razasuta, fragmentirana i u praškastom stanju.

Početak radova započinje uzastopnim suhim i mokrim metodama čišćenja. Suhe metode čišćenja mozaika i podnice podrazumijevaju čišćenje kistovima uz lagano ispuhivanje i kontinuirano usisavanje većih nakupina prašine. Nakon suhog čišćenja, slijedi mokro koje se izvodi destiliranom vodom uz korištenje mekih četkica, spužvica i pamučne vate.

Zatim je bilo potrebno osigurati rubne dijelove mozaika kako bi se spriječio daljnji gubitak materijala. Zahvat je izveden tehnikom obrublivanja tj. "opšivanja" mortom. Mort se sastoji od vapnenačkog agregata, male količine gašenog vapna, akrilne smole i vode. Mort je nanošen slikarskom špatulom na rubne dijelove mozaika i podnice. Ovim zahvatom zaustavljeno je daljnje rasipanje pločica mozaika i podnice. Na mjestima gdje su



Čišćenje sljubnica na grobnici Capogrosso

<sup>19</sup> Ulomci keramike vrlo vjerojatno su sekundarno iskorištene amfore.



*Mozaik ispod kamenog pločnika prokopan grobnicom*



*Mokro čišćenje mozaika parnim čistačem*

zatečena udubljenja (lakune) bez sačuvanih pločica površine su zapunjene istim materijalom do određene visine, nikako u visinskoj koti mozaika, već niže.

Nataloženi mortovi iz svih kasnijih kulturnih slojeva uklonjeni su s površine pločica mozaika i podnice mehaničkim metodama čišćenja, uz pomoć skalpela i četkica. Nakon mehaničkog čišćenja, površine pločica i podnice iznova su isprane destiliranom vodom, četkicama i pamučnom vatom, te potom konsolidirane disperzijom K9<sup>20</sup> razrijeđenom u vodi.

Nakon snimanja i dokumentiranja, površina mozaika preventivno je zaštićena vodotopivim ljepljivom<sup>21</sup> i gazom. Gaza se stavlja u tri sloja i svaki se sloj posebno premazuje kistom s Vinavi-

<sup>20</sup> Akrilatni kopolimer (kopolimer etil akrilata i metil metakrilata).

<sup>21</sup> Koristi se vodotopivo ljepljivo kao što je Vinavil jer preventivna zaštita mozaika podrazumijeva reverzibilno rješenje.



*Preventivna zaštita mozaika postavljanjem slojeva gaze namočenih u Vinavil*

lom te se treba dobro posušiti prije svakog sljedećeg premazivanja. Po završetku konzervatorsko-restauratorskog zahvata, potrebno je zaštititi fragmente kako se ne bi oštetili prilikom vraćanja kamenih ploča podnice. Fragmenti su prekriveni geotekstilom preko kojeg je nasut fini pijesak do potrebne razine kako bi se sljedeća faza (vraćanje ploča na izvorne pozicije) mogla uspješno provesti.

Nakon svih zahvata, kamene su ploče vraćene na izvorno mjesto, podloga je nivelirana pijeskom, a sljubnice među pločama ispunjene smjesom morta. Novi primijenjeni materijali na spojevima nisu vizualno integrirani u cjelinu, stoga su patinirani otopinom pigmenata i akrilne smole u vodi.

## ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Sjeverozapadna niša kasnoantičke građevine i pločnik katedrale sadržavaju povijesne slojeve koji sežu od antike do danas, pa su stoga vidljivi restauratorski zahvati i različiti pristupi iz ranijih vremena. U posljednjem zahvatu, antičkim kamenim blokovima bilo je potrebno posvetiti više pažnje zbog višestoljetnog taloženja anorganskih onečišćenja i kalcita. Blokovi ovog dijela upravo zbog toga su kemijski tretirani, a na nekim mjestima, gdje su onečišćenja nataložena u čvršćim formacijama, i laserom dočišćavani. Kameni elementi upotrijebljeni tijekom sanacije u 19. st. pokazuju vidljivo osipanje i razlistavanje, posebno na istočnoj strani niše. Dijagnostičkim ispitivanjem utvrđena je prisutnost štetnih topljivih soli te je upravo na tom dijelu izvršena konsolidacija kamene površine.

Kameni pločnik, nakon demontaže, prebačen je u restauratorsku radionicu gdje su izvedeni svi zahvati na sanaciji i rekonstrukciji. Konzervatorsko-restau-

ratorski zahvati na antičkim kamenim pločama, na podnicama i mozaiku te na podkonstrukciji grobnog otvora, paralelno s arheološkim istraživanjem izvođeni su *in situ*. S obzirom na to da su izvođeni istodobno, bilo je potrebno uskladiti različite struke i određene zahvate. Suradnja i nadopunjavanje cjelokupnog tima stručnjaka, pod budnim okom nadležnog konzervatorskog odjela,<sup>22</sup> rezultirala je skladnim izgledom sjeverozapadne niše i pločnika. Pored izgleda, još važnije je istaknuti da su zaustavljeni štetni kemijsko-fizikalni procesi materijala te je izvedena cjelokupna preventivna zaštita kamene plastike, mozaika i podnica.

<sup>22</sup> Konzervatorsko-restauratorske radove izvođila je tvrtka Neir d. o. o. iz Splita. Pored autora ovog teksta, na zahvatu su sudjelovali: A. Antunović, P. Božić, M. Drnasin, A. Drnasin, M. Grgat, Y. Holodovich, I. Kurobasa, J. Nižetić, P. Perlain, A. Pleština, I. Rapić i A. Titlić. Nadležno je tijelo Konzervatorski odjel u Splitu s pročelnikom dr. sc. Radoslavom Bužančićem i dr. sc. Vanjom Kovačić.

## CONSERVATION AND RESTORATION OF THE NORTH-WESTERN NICHE AND PAVEMENT OF SAINT DOMNIUS CATHEDRAL IN SPLIT

### *Summary*

The north-western niche of Saint Domnius cathedral (Diocletian's mausoleum) held the organ whose height exceeded the height of the niche, and in the pavement area it covered the tombstone of the family Capogrosso. The installation of the organ has caused mechanical deterioration on the pavement and vertical walls of the niche. Apart from the already mentioned recent, mechanical deteriorations, traces of various inorganic soiling have been found, e.g. black crust. On certain surfaces subflorescence and efflorescence are visible on some stone sculptures, indicating a possible presence of harmful soluble salts. This paper presents diagnostic tests, as well as procedures of conservation and restoration on stone pavement and bottom layer of the floor.

*Key words:* Split; Diocletian's mausoleum; Saint Domnius cathedral; north-western niche; stone pavement; mosaic; conservation and restoration.



*Pogled na sjeverozapadnu nišu s pločnikom nakon zahvata*