

RAPORT

Z PRAC BADAWCZYCH
I KONSERWATORSKICH
W RAMACH
MIĘDZYNARODOWEJ
INTERDYSCYPLINARNEJ
EKSPEDYCJI
ARCHEOLOGICZNEJ
UAM W NOVAE-
BUŁGARIA 2025



MIĘDZYUCZELNIANY INSTYTUT KONSERWACJI
I RESTAURACJI DZIEŁ SZTUKI



CONSERVATION EMERGENCY UNIT

Opracował:
dr Piotr Zambrzycki

Novae sierpień 2025

W ramach umowy o stałej współpracy naukowo-badawczej z kierownictwem Międzynarodowej Interdyscyplinarnej Ekspedycji Archeologicznej Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu, w tegorocznych pracach udział wzięli przedstawiciele Międzyuczelnianego Instytutu Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki, dr Piotr Zambrzycki konserwator rzeźby i elementów architektury¹. Zadanie prowadzono również w trybie Pogotowia Konserwatorskiego ASP w Warszawie. Pobyt zrealizowano w okresie 20.07 - 13.08.2025. Podobnie do lat poprzednich program działań zakładał przeprowadzenie badań materiałoznawczych w obrębie stanowiska archeologicznego Novae oraz wykonanie prac konserwatorskich przy wytypowanych obiektach zabytkowych pochodzących z wykopalisk.

W programie prac znalazły się następujące zadania:

- Kontynuacja wieloletniego projektu konserwacji i restauracji marmurowej ambony z nawy głównej Bazyliki Wielkiej w Novae,
- Konserwacja artefaktów pochodzących z wykopalisk sezonu 2025
- Kontynuacja wieloletniego programu badania zapraw do celów konserwacji marmurów na terenie Novae,
- Badania metodami multispektralnej rejestracji obrazowej – wybranej strefy rezerwatu archeologicznego Novae
- Badania terenowe materiałoznawcze dotyczące proveniencji wapiennych detali architektonicznych w Novae
- Badania technik kamieniarskich przy murach i detalach architektonicznych stanowiska archeologicznego w Novae

¹ Ekspedycja działa pod kierunkiem Prof. UAM dr Hab. Eleny Kleniny. Gościnnie wsparcia udzielał dr Andrzej Biernacki. Politechnikę Wrocławską reprezentował inż. arch. Michał Wiśniewski.

1. Prace konserwatorskie:

1.1 Konserwacja wybranych elementów ambony wczesno-bizantyńskiej:

W obecnym sezonie kontynuowano prace związane z konserwacją kolejnych marmurowych fragmentów wczesno bizantyńskiej ambony, pochodzących z wykopalisk na terenie Bazyliki wielkiej w Novae. Prace koncentrowały się na kompleksowej dokumentacji, usuwaniu szkodliwych nawarstwień z powierzchni detalu oraz poszukiwaniu pasujących do siebie elementów dla celów przyszłej ekspozycji muzealnej (Fot.8-19). Zakładanym celem tegorocznych prac było zakończenie procesu oczyszczania wszystkich zachowanych fragmentów ambony. Ponadto zaplanowano także podjęcie próby uzupełnienia brakującej partii kompozycji rzeźbiarskiej (wykonane w technice narzutu gipsowego). Działanie to jest niezbędnym etapem dla przyszłych prac rekonstrukcyjnych. Realizacjom konserwatorskim towarzyszą badania materiałoznawcze dotyczące unikalnego obiektu jakim jest ambona z Novae.

Przebieg prac:



Fot. 1. Konserwacja wybranych elementów marmurowej ambony. Sierpień 2025

Na wstępie przetransportowano wszystkie fragmenty ambony z magazynu muzeum i lapidarium w starej bazie archeologicznej Novae². Wykonano dokumentację fotograficzną stanu zachowania. Z uwagi na fakt, że obiekty były uprzednio zabezpieczone przed działaniem warunków zewnętrznych a zabiegi biobójcze wykonane w poprzednich latach skuteczne, niezwłocznie

przystąpiono do oczyszczania powierzchni kamienia z węglanowych nawarstwień³. Podczas działań stosowano parownicę a także miękkie szczotki i skalpele. Nawarstwienia o składzie węglanowym usunięto również mechanicznie przywracając powierzchni jej pierwotny charakter⁴. Działanie to objęło fragmenty profilowanych płyt oprawy schodów ambony

² W sumie przetransportowano 95 fragmentów marmurowych różnej wielkości.

³ W trakcie prac oczyszczono 77 elementów marmurowych.

⁴ W poprzednim i obecnym sezonie testowano metody chemicznego usuwania nawarstwień jednakże najlepsze efekty dało połączenie ich z metodami mechanicznymi. Na obecnym etapie z częściowym powodzeniem zastosowano pastę na bazie bentonitu i piasku kwarcowego z 6% kwasem octowym. Następnie powierzchnie zobojętniono wodnym roztworem amoniaku (2%) i umyło wodą. Przywrócenie pierwotnych powierzchni ujawniło indywidualne cechy materiału

i kolumny wspierającej balkon ambony. Po oczyszczeniu wszystkich fragmentów uczyniły się cechy morfologiczne kamienia ułatwiając odnalezienie pasujących do siebie fragmentów. Pozwoliło to w efekcie na zestawienie a następnie sklejenie ze sobą kolejnych elementów. Podczas łączenia bloków stosowano wzmocnienia w postaci bolców z włókna szklanego (o średnicy 10 i 20 mm i długości 15-25 cm). Do połączeń zastosowano specjalistyczną żywicę epoksydową Akepox 5010 firmy Akemi. W ten sposób połączono fragment kolumny wspierającej balkon ambony oraz 8 innych elementów balustrady (Fot.15,16).



Fot. 2 Fragment rekonstruowanej balustrady balkonu ambony, sierpień 2025

Osobnym działaniem było wykonanie rekonstrukcji brakującego fragmentu dekoracji balustrady ambony. Istotnym punktem tegorocznych prac było opracowanie metody rekonstrukcji brakujących fragmentów kompozycji dla celu przyszłej ekspozycji obiektu. Wtoku prac doklejono wszystkie zachowane fragmenty do centralnej części balustrady a następnie wytypowano strefę do zrekonstruowania w tymczasowym materiale, jakim jest gips (alabastrowy odlewniczy).⁵ Wykonany model umożliwia sporządzenie w przyszłości formy

negatywowej do finalnego odlewu w sztucznym kamieniu rekonstruowanej części dekoracji. Na obecnym etapie można uzyskać ocenę planowanego efektu dla celów ekspozycji. Istotną kwestią jest zazwyczaj ustalenie niezbędnego stopnia dokładności w odwzorowaniu utraconych partii zachowując zasadę harmonii jednocześnie unikając tworzenia falsyfikatu (Fot.20-21).

w postaci chromatycznych uzyteń kamienia. Znacząco to ułatwiło znalezienie kolejnych koneksji pośród zachowanego zbioru fragmentów ambony. Skład nawarstwień został ustalony w ekspertyzie *Badania marmurowej ambony z wczesnochrześcijańskiej bazyliki Novae – Bułgaria autorstwa mgr Anny Puchty*- Akademia Sztuk Pięknych w Warszawie, w laboratoriach: Pogotowie Konserwatorskie MIK, Wydział Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki, Zakład badań specjalistycznych i technik dokumentacyjnych 2022. W badaniu próbek wykorzystano metody mikroskopowe, analizę mikrochemiczną i mikrokrytaloskopową jak również dyfrakcję rentgenowską.

⁵ Preparat Формовъчен гипс за калъпи AMPHORE CAST. W trakcie prac powierzchnia marmuru w partii styku z gipsem została zabezpieczona cienką folią polietylenową. Działanie to ma na celu wyeliminowanie negatywnego oddziaływania gipsu na marmur a także ułatwi zdemontowanie modelu w przyszłości po wykonaniu odpowiedniej formy negatywowej.

Następną czynnością było wykonanie końcowej dokumentacji fotograficznej wszystkich elementów objętych pracami w tym sezonie (Fot.18,19). Do następnego roku fragmenty zostały ponownie zdeponowane w magazynie muzeum i zadaszonym lapidarium na terenie „Starej bazy Novae”.

1.2 Konserwacja artefaktów pochodzących z wykopalisk sezonu 2025

Zgodnie z założonym programem pobytu zapewniono bieżącą konserwację artefaktów pochodzących z badań archeologicznych sezonu 2025. Na zbiór złożyły się brązowe monety (10 szt.), brązowy klucz (w formie pierścienia), brązowa fibula, brązowy kolczyk, brązowa sprzączka, fragmenty brązowych przedmiotów oraz żelazne gwoździe i fragmenty żelaznych przedmiotów (Fot.22-29). W sumie pracami konserwatorskimi objęto 23 obiekty. Jednocześnie wykonano dokumentację fotograficzną dodatkowych 31 obiektów (ceramicznych, żelaznych, szklanych i kamiennych).

Założenia konserwatorskie:



Fot. 3 Brązowa moneta po konserwacji

Podstawowym założeniem konserwatorskim było doprowadzenie obiektów do stanu umożliwiającego ich identyfikację numizmatyczną oraz zabezpieczenie przed niszczącym działaniem czynników zewnętrznych. Polegało ono na oczyszczeniu powierzchni ze szkodliwych nawarstwień, zabezpieczeniu substancji zabytkowej preparatami chemicznymi i włączeniu do zbioru magazynowego wg. listy inwentarzowej. Zasadniczym celem podjętych działań konserwatorskich było uzyskanie w możliwie najlepszym stanie czytelnego reliefu zachowanego na odnalezionych monetach.

W przypadku opisywanego zbioru na wstępie wypracowano odpowiednią metodykę postępowania. Zaczęto od określenia charakteru i stratygrafii nawarstwień występujących na metalu. Przy tym kierowano się nadrzędną zasadą ograniczenia ryzyka uszkodzenia oryginalnej powierzchni monet przy możliwie najpełniejszym zachowaniu ich pierwotnej formy plastycznej. W przypadku opisywanych obiektów ich stan zachowania warunkował przyjęte schematy postępowania konserwatorskiego. Niektóre mocno uszkodzone monety, (pokryte grubymi zielonymi nawarstwieniami) należało oczyścić mechanicznie i chemicznie. Lepiej zachowane z wyraźnym reliefem, również w partii samych nawarstwień poddano konserwacji zachowawczej. W tym wypadku chcąc zapewnić czytelność reliefu trzeba było proces

usuwania szkodliwych nawarstwień prowadzić etapowo i bardzo ostrożnie. Dla przyspieszenia procesu czyszczenia stosowano przy tym również myjkę ultradźwiękową. Decyzja o pozostawieniu części zielonych nawarstwień węglanowych podyktowana jest potwierdzonym badaniami mikroskopowymi faktem, że częstokroć rysunek reliefowy na monetach w dużej części zachowuje się jedynie w grubości samych nawarstwień. W takim przypadku ich całkowite usunięcie wiązałoby się z zupełnym zatarciem cech indywidualnych znalezionych artefaktów⁶. Zebrane doświadczenia potwierdzają mechanizm, że jeśli mamy do czynienia z monetą pokrytą grubymi (2 i więcej mm - zielonymi nawarstwieniami), ubytek oryginalnej masy jest tak duży, że nie ma szans na zachowanie się czytelnych reliefów poniżej.

Stan zachowania i przyczyny zniszczeń:

W przypadku artefaktów archeologicznych wykonanych z brązu ich stan zachowania zależy od kilku podstawowych czynników. Cech indywidualnych obiektu tj. składu chemicznego metalu, formy (rozmiarów) a także okresu i lokalizacji zalegania do momentu odkrycia artefaktu. W wyniku wzajemnego oddziaływania materii i czynników zewnętrznych stan zachowania poszczególnych przedmiotów bywa zupełnie odmienny. W przypadku monet od całkowicie zatartego rysunku, do doskonale widocznych reliefów. W praktyce na terenie Novae zazwyczaj cała powierzchnia metalu pokryta jest różnego rodzaju nawarstwieniami. Ich grubość zależy od warunków przechowywania, wilgotności i agresywności chemicznej otoczenia. Monety znalezione w obecnym sezonie charakteryzują się stosunkowo dobrym stanem zachowania. Znaczna ilość odkrytych monet zachowała indywidualne cechy pozwalające na ich rozpoznanie i datowanie. Choć czasem znajduje się on w partii zewnętrznych „grynszpanowych” nawarstwień. Miejscami mają one zabarwienie zielono

⁶ Zazwyczaj wierzchnie zielone powłoki znajdują się na warstwie tlenku miedzi (kuprytu). Charakteryzuje się on brązowo-czerwoną barwą oraz wysoką twardością. W zależności od warunków i czasu w jakim moneta przebywała grubość tego nawarstwienia może wynosić do kilku milimetrów. Często zupełnie zaciera ona rysunek uniemożliwiając identyfikację i datowanie monety. Usunięcie nawarstwień metodami mechanicznymi niesie ryzyko uszkodzenia powierzchni metalu, podobne zagrożenia pojawiają się przy chemicznych metodach. W tym przypadku konieczne jest zazwyczaj użycie kilku różnych związków chemicznych ukierunkowanych na usunięcie lub zmiękczenie konkretnego typu nawarstwień. W praktyce działań terenowych zazwyczaj do chemicznego usuwania zielonych nalotów stosuje się roztwory kwasu mrówkowego lub siarkowego. Do obniżenia zwężności kuprytu wodnych roztworów wersaniani disodowego ($C_{10}H_{16}N_2O_8$). Następnie nawarstwienia ostrożnie są usuwane mechanicznie.

czarne na skutek wbudowania związków siarki i żelaza z otoczenia. W przypadku szczególnie grubych powłok występujących zazwyczaj poniżej zielonych naskorupień zalega szczelna warstwa tlenków miedzi (*kupryt*). W takim przypadku metal pod nią bywa szczególnie mocno uszkodzony. Często po usunięciu nawarstwień okazuje się, że cechy indywidualne monety zostały dawno utracone. Toteż taka decyzja musi być podjęta po gruntownej analizie czynnika ryzyka i oczekiwanych efektów pracy.

Przebieg prac:

Prace poprzedziło wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu zachowania przed działaniami konserwatorskimi. Następnie delikatnie mechanicznie usunięto nawarstwienia, resztki gleby i zabrudzenia organiczne. Miejscowo usuwano grube zielone nawarstwienia stosując piórka z włókna szklanego i skalpele. Obiekty poddano kąpeli w wodzie destylowanej wspomagając ten proces myjką ultradźwiękową. Następnie kontynuowano mechaniczne usuwanie nawarstwień, stosując szczoteczki z plastikowym włosiem (unikając zarysowań metalu), piórka z włóknem szklanym oraz skalpele. Wyjątkowo twarde nawarstwienia na obiektach żelaznych usuwano mechanicznie przy użyciu narzędzia wielofunkcyjnego - dremel z cienką końcówką i na niskich obrotach, pozwalających na precyzyjną kontrolę efektów pracy. Kolejną czynnością było zabezpieczenie powierzchni inhibitorem korozji w postaci 2% roztworu Benzotriazolu w alkoholu etylowym. Następnie obiekty odsalano w kąpeli w wodzie destylowanej z użyciem myjki ultradźwiękowej. Ostatecznie powierzchnię brązów zabezpieczono dwukrotnie nałożoną powłoką (5%) paraloidu B-44 w acetonie. W przypadku obiektów żelaznych zastosowano konwerter korozji firmy Wurth. Na końcu wykonano również dokumentację fotograficzną wszystkich obiektów. Ostatecznie obiekty przekazano do dalszych analiz numizmatycznych i magazynu muzealnego.

Podsumowanie:

W toku prac konserwatorskich uzyskano zadawalające efekty przy zdecydowanej większości obiektów. W przypadku delikatnych przedmiotów tj. brązowy kolczyk usunięto tylko grubsze nawarstwienia zacierające formę obiektu. W przypadku brązowej fibuli potwierdzono fakt, że była ona jednostronnie posrebrzona. Podczas konserwacji udało się odsłonić i zabezpieczyć resztki tej powłoki (Fot.28)

2. Prace badawcze:

2.1 Badania materiałoznawcze zapraw

W tym roku prowadzono również analizy związane z oceną trwałości zapraw mineralnych i syntetycznych wykorzystywanych w konserwacji marmurowych elementów detalu architektonicznego w Novae. Przygotowane w sezonie 2022 próbki poddawane są corocznej ocenie ich stanu zachowania. Od trzech lat poddawane są one działaniu czynników atmosferycznych. Próbki testowe aplikowano na marmurowych elementach ambony w zadaszonym i otwartym lapidarium na terenie w tzw. Starej bazy w Novae, jak również na terenie rezerwatu archeologicznego Novae w nawie głównej Bazyliki Wielkiej. Wszystkie lokalizacje charakteryzują się odmiennymi warunkami ekspozycji. Przy czym najbardziej ekstremalne warunki panują w otwartym terenie rezerwatu tj. nawy głównej bazyliki Wielkiej w Novae. Badania zapraw wiążą się z realizowanym odrębnym projektem konserwacji marmurowych reliktyw wczesno-bizantyńskiej ambony stanowiącej część wyposażenia bazyliki z VI w n.e⁷.

Przebieg badań:



Fot. 4 Badania mikroskopowe próbek testowych zapraw do prac konserwatorskich

Próbki testowe umieszczone bezpośrednio na marmurowych elementach ambony w 2022 roku zostały ponownie w 2025 r. poddane analizie makro i mikroskopowej. Objęły próbki nr. 6,7,10 na dolnym fragmencie obramienia arkady balkonu, umieszczonego w ekspozycji zewnętrznej w starej bazie archeologicznej (Tab.3). Badano również próbki na fragmencie kolumny zmagazynowanej w zadaszonej części lapidarium

(nr.P6,7,10) (Tab.4). Próbkę oceniano pod kątem stopnia przylegania do podłoża kamiennego oraz spójności samej zaprawy. W tym celu wykonano dokumentację w postaci makro fotografii a także fotografii mikroskopowej. Obserwacje prowadzono przy użyciu mobilnego

⁷ Datowanie wg. dr A.B.Biernacki. Biernacki A.B. *The Pulpit in the Episcopal Basilica at Novae (Svistov)(An Attempt at a Reconstruction)* [w:] Balcanica Posnaniensia. Acta et Studia, vol.VII, Poznan 1995, p. 315-332

cyfrowego mikroskopu Levenhuk DTX 500 Mobi. Podobną metodykę przyjęto w odniesieniu do próbek umieszczonych na elementach balkonu ambony eksponowanych w nawie głównej Bazyliki Wielkiej na terenie rezerwatu archeologicznego Novae. W tym przypadku były to próbki zapraw aplikowane na powierzchnię marmuru (próbki nr. 1,6,7,9) (Tab.1,2), a także jako wypełnienie szczelin i drobnych ubytków sklejonych fragmentów ambony (próbki nr 1,6,7,9, Fot.).

Analiza stanu próbek zapraw do badań testowych na podłożu marmurowym - ambona -Nove 2025				
próbka	Skład zaprawy	Stara baza archeologiczna Lapidarium pod dachem Kolumna	Stara baza archeologiczna Ekspozycja zewnątrzna Baza arkady ambony	Nawa główna Bazyliki Wielkiej ekspozycja plenerowa Novae Balkon ambony
P-1	zaprawa cementowo marmurowa. 3 część cement : 1 część wypełniacza marm.			- Mocne spękania w drobnych uzupełnieniach i całkowita destrukcja w dużym uzupełnieniu ornamentu
P-6	zaprawa syntetyczna. 1 część żywica ACRISTAL (rozcieńczony wodą do 80%) : 5 części wypełniacza marm.	+ Próbka dobrze zachowana	+ Próbka o nieznacznie wyptukanej powierzchni	- Miejscowe ubytki spoiny Próbka pociemniała i lekko żółta
P-7	zaprawa syntetyczna. 1 część żywica ACRISTAL (rozcieńczony wodą do 50%) : 5 części wypełniacza marm.	+ Próbka dobrze zachowana	+ Próbka o nieznacznie wyptukanej powierzchni	- Próbka pociemniała
P-9	zaprawa syntetyczna. 1 część żywica ACRISTAL : 5 części wypełniacza marm.			- Próbka lekko pociemniała
P-10	zaprawa syntetyczna. 1 część żywica ACRISTAL (rozcieńczony wodą do 25%) : 5 części wypełniacza marm.	+ Próbka dobrze zachowana	+ Powierzchnia wyptukana o zwiększonej porowatości	

Wnioski:

Z przeprowadzonych obserwacji wynika kilka wniosków natury ogólnej. Najlepiej zachowują się próbki eksponowane pod zadaszeniem. W tym przypadku wszystkie wykazały brak zauważalnych zmian zarówno faktury jak i struktury zapraw. W pełni zachowana jest adhezja do powierzchni kamienia. Gorsze parametry po trzyletniej ekspozycji zewnętrznej wykazuje próbka nr. P10 na kamiennej bazie arkady ambony (P6 i P7 są nieznacznie wypłukane i zabrudzone). Zdecydowanie najgorzej się zachowały próbki w ekspozycji zewnętrznej w Bazylice Wielkiej. Próbka nr P1. nosi ślady erozji powierzchni, w wąskich spoinach jest mocno spękana strukturalnie, całkowita destrukcja kitu nastąpiła w dużym uzupełnieniu ornamentu. Z kolei próbki nr. P6 i P7 mają osłabioną powierzchnię i uległy pociemnieniu. Potwierdziła się też zasada, że w przypadku osłonięcia obiektu przed wodą opadową uzupełnienia zasadniczo spełniają wymóg trwałości. Ekstremalnie trudna sytuacja następuje podczas narażenia obiektu na bezpośrednie działanie nasłonecznienia i deszczu. W cyklu rocznym dochodzą zmiany temperatur, co istotne na terenie Novae w okresie zimowym występują też wysokie wartości ujemne. Skutkuje to erozją zarówno powierzchni zapraw ale też w skrajnych przypadkach pękaniem ich struktury. Analizując stan próbek należy stwierdzić, że w przypadku próbek eksponowanych w Bazylice Wielkiej lepiej zachowała się próbka P7 niż P6 (w przypadku tej drugiej nastąpiła miejscowo utrata adhezji do podłoża. Niestety próbki o spoiwie akrylowym P-6,P-7,P-9, P10 mają tendencję do lekkiego żółknięcia co prawdopodobnie jest związane z wrażliwością na działanie ultrafioletu. Zdecydowanie najgorsze efekty uzyskano w przypadku zaprawy o spoiwie cementowym. Najwyraźniej drobne ubytki należy uzupełniać zaprawami bazującymi na spoiwie syntetycznym, natomiast możliwe, że odlewy o dużej masie można wykonać w oparciu o zaprawy mineralne. Pewnym argumentem za jest dobry stan zachowania dużych rekonstrukcji detalu architektonicznego wykonane taką techniką na terenie rezerwatu archeologicznego w Novae (w latach 2012-14). Wyniki obecnych badań zostaną wykorzystane w opracowaniu dedykowanej konkretnemu obiektowi (ambonie) receptury dotyczącej uzupełnień ubytków w toku realizacji prac konserwatorskich. W obecnym sezonie rozpoczęto też testy przy użyciu gotowej specjalistycznej zaprawy o spoiwie cementowym do odlewów imitującej biały marmur⁸.

⁸ Jest to gotowy produkt pod handlową nazwą **Течен камък ЛОРКА**. Charakteryzuje się dobrymi właściwościami podczas przygotowania i aplikacji. Wykonano próbkę testową umieszczoną na

Wzorem poprzednich prób będzie ona testowana pod kątem przydatności do dalszych prac konserwatorskich przy elementach ambony.

2.2 Badania za pomocą rejestracji obrazowej

Odrębną odmianą badań nieinwazyjnych są różnorakie rejestracje obrazowe. Wśród nich szczególnie dynamicznie rozwijana jest dziedzina badań multispektralnych i hiperspektralnych. Te pierwsze odznaczają się dużą łatwością zastosowania w terenie. Zapisy



Fot. 5 Zabudowania ekspozycji rezerwatu archeologicznego w Novae. Zapis wyjściowy z kamery – rejestracja Red, Green, NIR

obrazu wykonywane są z użyciem filtrów oraz matryc cyfrowych wąskopasmowych. Badania multispektralne dość powszechnie stosowane są w ocenie jednorodności materiałowej badanych powierzchni gruntu a także występującej roślinności. Kamery tego typu są niezwykle skuteczne również w badaniach ziemi z kosmosu.

Prowadzone w tym roku w Novae testy nowym urządzeniem diagnostycznym Mapir Survey 3 są próbą zaimplementowania tej techniki

do badań stanowisk archeologicznych (Tab.5,6). Mogą one również być pomocne w ocenie materiałoznawczej oraz indywidualnych cech związanych z niejednorodnością materiałową badanych artefaktów. Na tym etapie wykonano serię 4 rejestracji w różnych długościach promieniowania elektromagnetycznego Green, Red, NIR. Zebrany materiał będzie opracowywany i analizowany w dalszym czasie. Badania tego typu są przewidziane również w przyszłych latach a zebrany materiał bazodanowy stanowi podstawę naukowego poznania tematu.

powierzchni bazy arkady ambony w ekspozycji zewnętrznej w lapidarium Starej bazy archeologicznej w Novae, oraz próbkę odlewu z formy.

2.3 Badania terenowe materiałoznawcze dotyczące potencjalnej proveniencji wapiennych detali architektonicznych w Novae

W tym sezonie rozpoczęto poszukiwania potencjalnych lokalizacji antycznych kamieniołomów wapienia budowlanego. W tym zakresie wykonano sesję badań terenowych w okolicach



Fot. 6 Teren na którym zlokalizowano miejsca wydobywania skał wapiennych

miejsowości Krivina w Bułgarii niedaleko od rzeki Jantra. Leży ona w odległości około 25 km od Novae. W toku przeprowadzonej wizji lokalnej natrafiono na foremne doły wykopane w zboczach okolicznych wzniesień. Na dnie których widoczne są wychodnie skały wapiennej o wyraźnym uwarstwieniu. W bezpośredniej okolicy dołów znaleziono liczne ołtami skał wapiennych które poddano obserwacji makro i mikroskopowej⁹. Skałę można zaliczyć do

wapieni oolitycznych i odznacza się ona stosunkowo wysoką twardością (Tab.7,8)¹⁰. Podczas sesji badano również bloki kamiennej oprawy przyczółków mostu na rzece Jantrze. Zbierany materiał ma posłużyć do analiz porównawczych z wytypowanymi detalami architektonicznymi pochodzącymi ze stanowiska archeologicznego w Novae.

2.4 Badania technik kamieniarskich przy murach i detalach architektonicznych stanowiska archeologicznego w Novae.



Fot. 7 Fragment rzeźbionej balustrady balkonu ambony ze śladami narzędzi kamieniarskich

W ramach stałego programu badań antycznych technik kamieniarskich w Novae prowadzono w tym sezonie analizy kolejnych elementów wystroju. Zgromadzono nowe zapisy użycia antycznych narzędzi kamieniarskich. Na marmurowych fragmentach rzeźbionej balustrady ambony wyodrębniono wyraźne ślady użycia dłuta płaskiego o szerokości grotu 12 mm (motyw liści), 5 mm

⁹ Rejestracje wykonano aparatem Nikon D750 z obiektywem Nikkor 24-85, 2,8 oraz mikroskopem mobilnym Levenhuk DTX 500 Mobi.

¹⁰ Skały tego typu zostały odnalezione w Nowae. Skoczylas J., *Differentiation of the Rock Material at Novae in the -Light of Petrographie Investigation*, [w:] Novae. Studies and Materials, t. 1, Adam Mickiewicz University Press Poznań, 1995, s.91-99. Według wstępnego porównania stwierdzam jednak znacznie wyższą twardość skał z okolic Kriviny. Jednoznaczne wyniki będą dostępne dopiero po wykonaniu w przyszłości dalszych analiz petrograficznych.

(pióra pawia) oraz stosowania tarnika do opracowania tła płaskorzeźb z motywem pawia (Fot.31). W miejscu łączenia elementów balustrady centralnej powierzchnię obrabiano dłutem płaskim o szerokości grotu 5mm (Fot.30). Ponadto w innych miejscach (w spodniej powierzchni balustrady) zachowały się ślady obróbki zgrubnej dłutem gradzina o ostrych zębach (szerokości 28 mm i pięciu zębach w rozstawie co 5 mm)¹¹. Podobne ślady odnaleziono na tylnej stronie marmurowych okładzin schodów prowadzących na balkon ambony (Fot.32,33). W jednym natomiast przypadku widoczny jest etap obróbki wstępnej dłutem szpic (Fot.32). Tak nierówne powierzchnie pozostawiano w miejscach niewidocznych. Natomiast partie wewnętrzne oprawy schodów zostały wygładzone wstępnie dłutami płaskimi a następnie materiałami ściernymi takimi jak piaskowiec czy pumeks (Fot.33).

Analizując w toku badań traseologicznych formę rzeźbiarskiej dekoracji a także stosowanych narzędzi można uzyskać dodatkowe wskazówki dotyczące cech warsztatowych twórcy dzieła. W przypadku marmurowej ambony z Novae mamy do czynienia ze złożoną konstrukcją, dużą skalą a także bogactwem dekoracji w postaci niezwykle rozbudowanych profilowań. Materiał kamienny został opracowany z niewątpliwym mistrzostwem. Badania nad tym obiektem będą kontynuowane w przyszłości bowiem wciąż pojawiają się nowe odkrycia.

¹¹ Tak przygotowana płaszczyzna odznacza się rozwiniętą fakturą dla ułatwienia kotwienia elementów z użyciem zapraw wapiennych.

ILUSTRACJE



Fot. 8 Fragmenty marmurowej ambony – stan w trakcie konserwacji 2025



Fot. 9 Elementy balustrady i profilowanych opraw schodów ambony – na różnym etapie prac konserwatorskich. Część po usunięciu szkodliwych nawarstwień z powierzchni kamienia



Fot. 10 Na zachowanych fragmentach ambony występują różnego rodzaju nawarstwienia szczęśliwie zlokalizowane w partiach przypowierzchniowych



Fot. 11 Nawarstwienia węglanowe zacierające indywidualne cechy materiału i formę rzeźbiarską



Fot. 12 Na powierzchni przetamów natrafiono na wtórne zabrudzenia z zapraw mineralnych



Fot. 13 Zgodnie z założeniami zabiegom usuwania nawarstwień poddano 77 fragmentów kamiennych



Fot. 14 Część nawarstwień usunięto mechanicznie przy pomocy skalpeli i skalerów ultradźwiękowych



Fot. 15 Spajanie elementów jednej z kolumn wspierających balkon ambony



Fot. 16 Oczyszczone i sklezione fragmenty balustrady schodów ambony



Fot. 17 Oczyszczone fragmenty oprawy schodów ambony



Fot. 18 Oczyszczone fragmenty oprawy schodów ambony



Fot. 19 Oczyszczone fragmenty oprawy schodów ambony



Fot. 20 Wykonany model rekonstrukcji brakującego fragmentu balustrady centralnej ambony



Fot. 21 Fragment balustrady ambony z gipsowym modelem rekonstrukcji ubytku



Fot. 22,23,24 Konserwacja zespołu monet brązowych

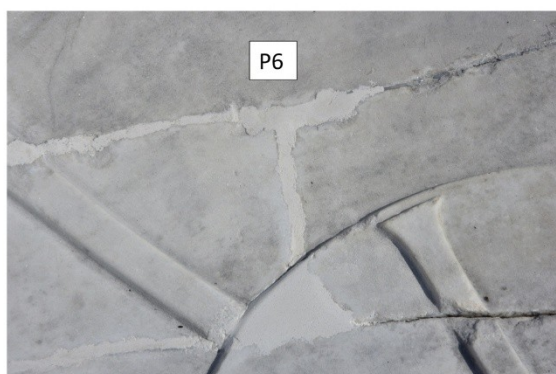


Fot. 25,26,27 Konserwacja brązowych obiektów

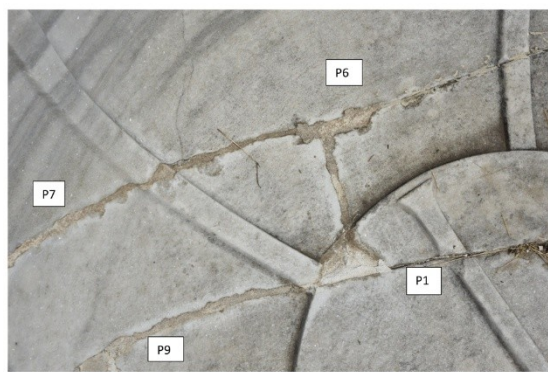


Fot. 28,29 Konserwacja brązowej fibuli i kolczyka

2022

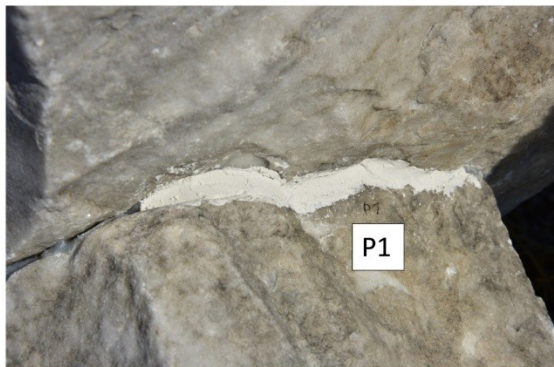
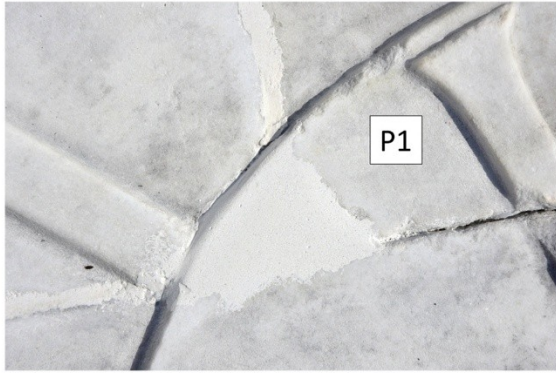


2025

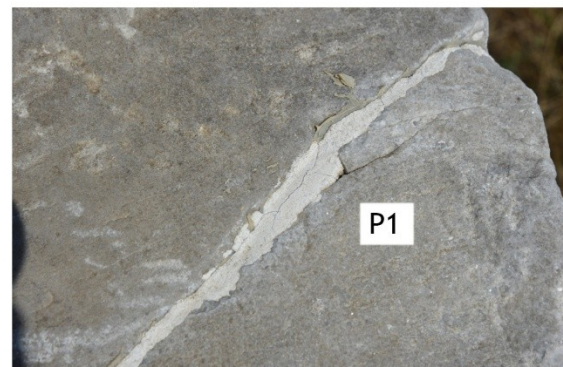
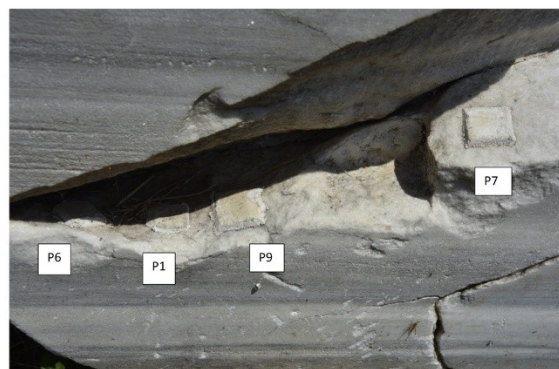


Tab. 1 Testy zapraw do uzupełnień marmurowej ambony. Porównanie stanu z 2022 z obecnym (2025)

2022



2025



Tab. 2 Testy zapraw do uzupełnień marmurowej ambony. Porównanie stanu z 2022 z obecnym (2025)

Próbki zapraw - Stara baza archeologiczna
Ekspozycja zewnętrzna - Baza arkady ambony

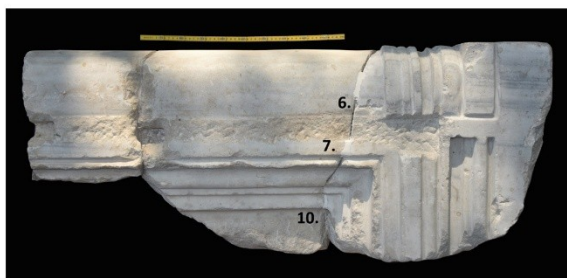


Obserwacja mikroskopowa
pow. x 20

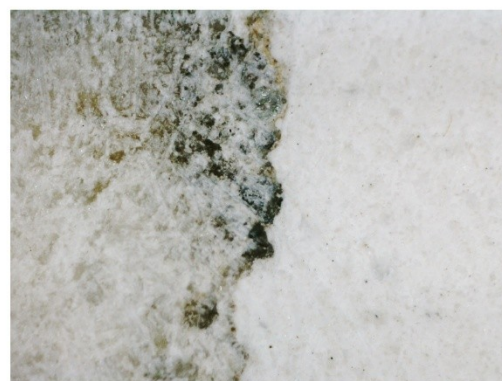
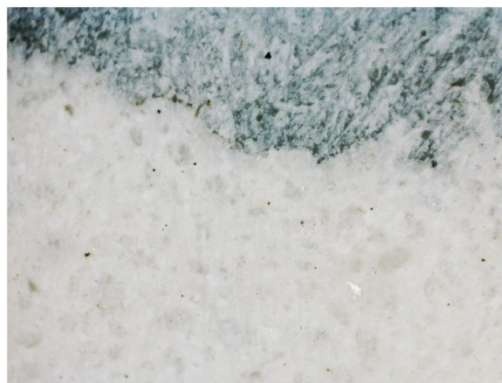


Tab. 3 Zestawienie próbek zapraw testowych do uzupełnień ambony

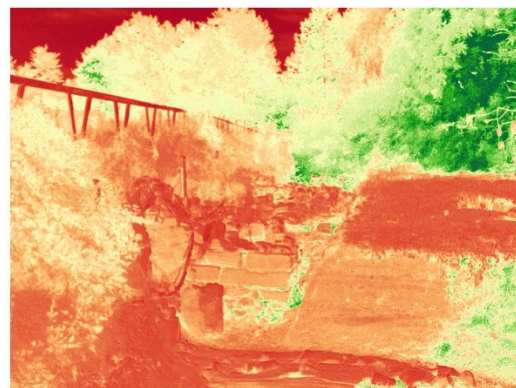
Próbki zapraw - kolumna ambony - stan 2025



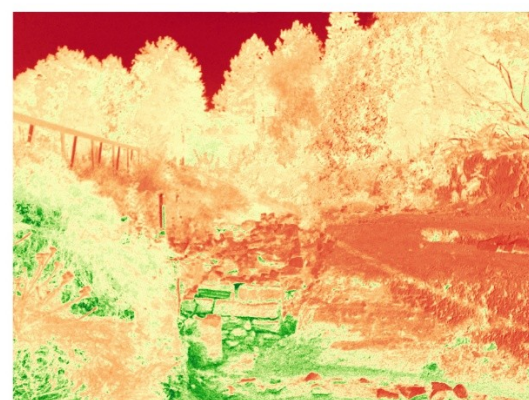
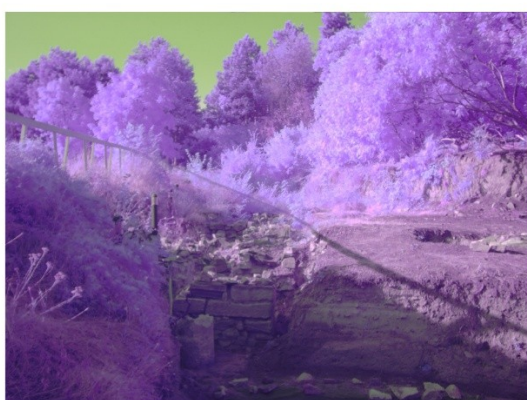
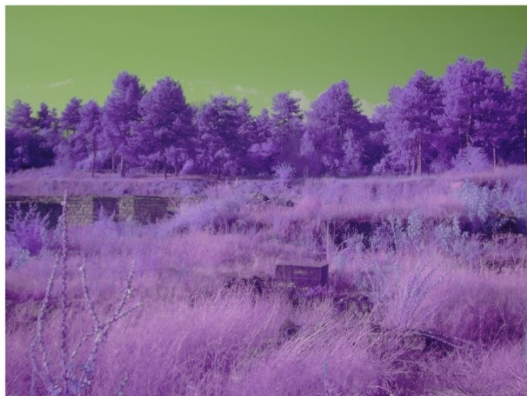
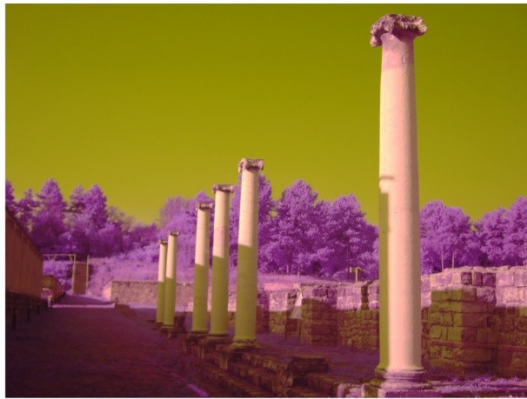
Obserwacja mikroskopowa
pow. x 20



Tab. 4 Zestawienie próbek zapraw testowych do uzupełnień ambony



Tab. 5 Teren rezerwatu archeologicznego w Novae. Rejestracja multispektralna (zapis wyjściowy i po obróbce cyfrowej), badania wykonane wieczorem przy temperaturze powietrza 38°C



Tab. 6 Teren rezerwatu archeologicznego w Novae. Rejestracja multispektralna (zapis wyjściowy i po obróbce cyfrowej), badania wykonane rano przy temperaturze powietrza 27°C

Wapień - Kamieniołom „Krivina”



Okolice mostu na rzece „Jantra”



Tab. 7 Badania terenowe – poszukiwanie antycznych kamieniołomów skał wapiennych. Materiał porównawczy do analiz materiałów z terenu Novae

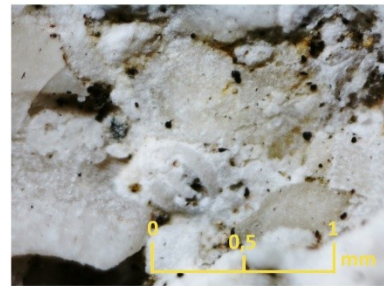
Próbki skał wapiennych - obserwacja mikroskopowa

pow. x20

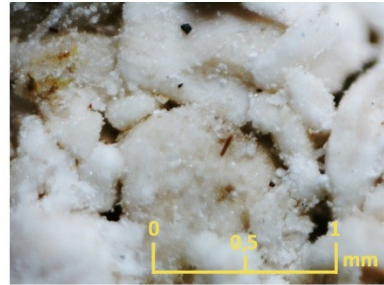
pow.x 20 - światło boczne

pow.x 250 - światło boczne

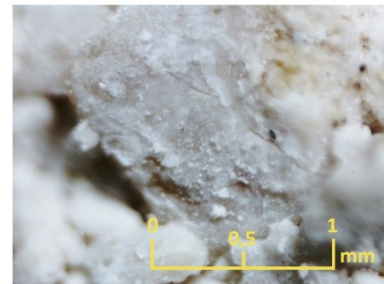
Próbka P1



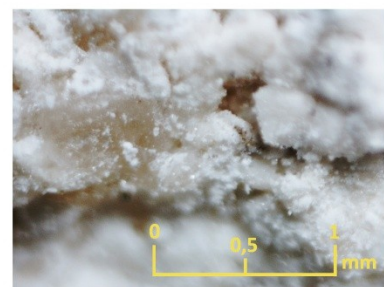
Próbka P2



Próbka P3



Próbka P4



Próbka P5



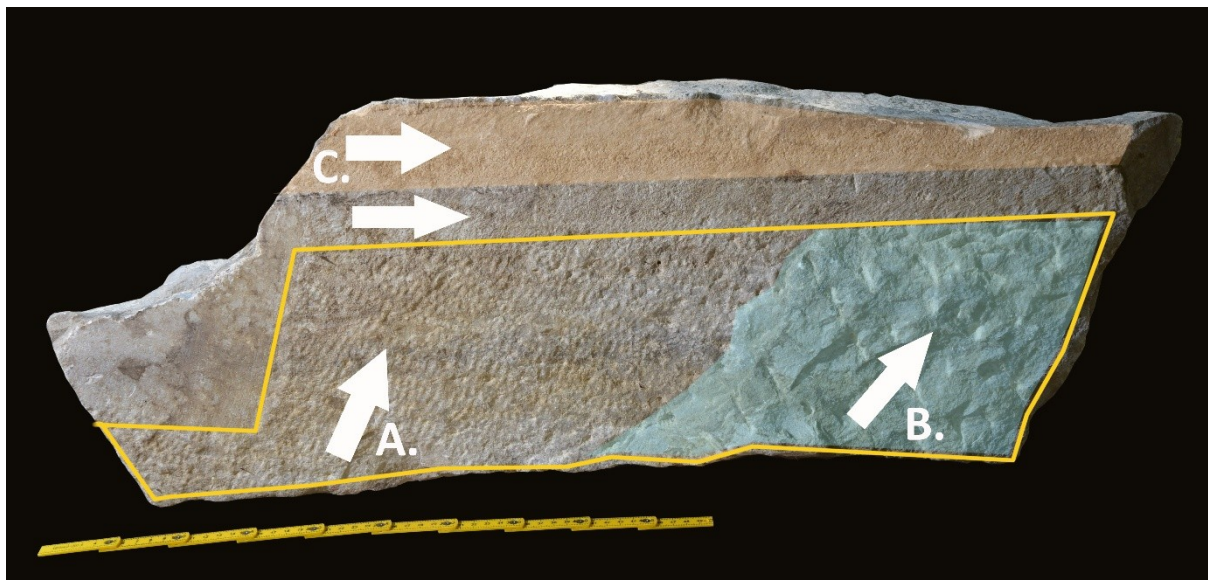
Tab. 8 Obserwacje mikroskopowe próbek skał wapiennych pobranych z okolic miejscowości Krivina w okolicy Novae



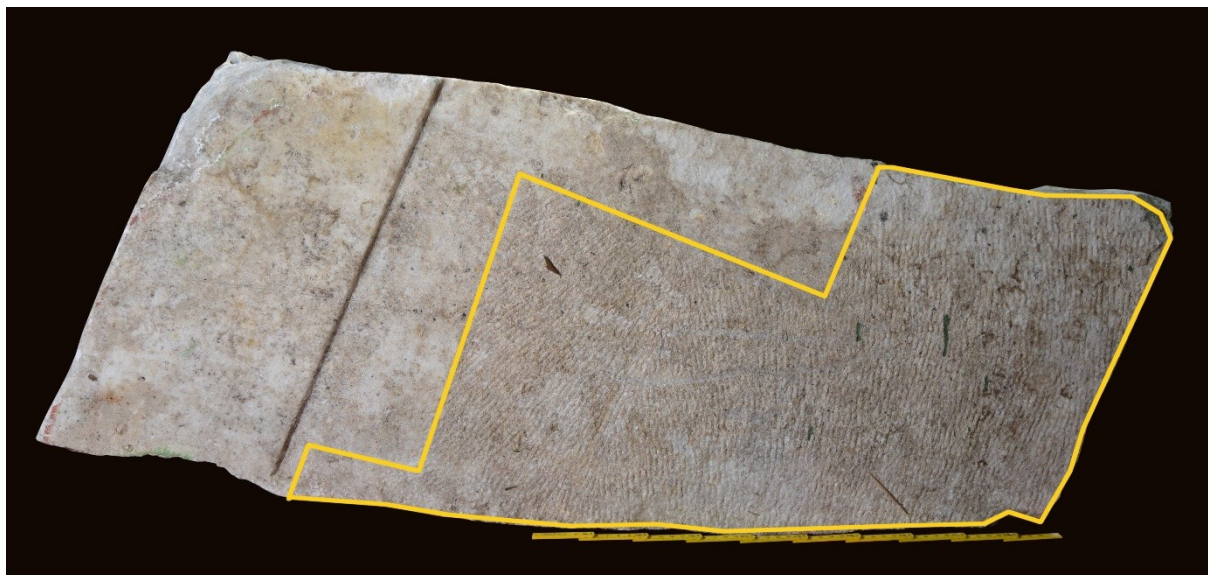
Fot. 30 Fragment balustrady balkonu ambony. Ślady użycia dłuta płaskiego o szer. grotu 5mm. Powierzchnia styku elementów składowych balustrady



Fot. 31 Fragment dekoracji rzeźbiarskiej centralnej części balustrady balkonu ambony. A. ślady obróbki powierzchni kamienia tarnikiem, B. dłutem płaskim o szer. grotu 12 mm, C. dłutem płaskim o szer. grotu 5 mm, D. powierzchnia profilowań wygładzona materiałami ściernymi (np. piaskowiec, pumeks)



Fot. 32 Fragment oprawy schodów ambony. Strona tylna. A. ślady obróbki dłutem gradzina o 5-ciu zębach, B. ślady obróbki dłutem typu szpic, C. obróbka dłutem płaskim i następnie powierzchnia wygładzona materiałami ściernymi (piaskowiec, pumeks). Powierzchnie wygładzone były najpewniej widoczne od strony wewnętrznej schodów



Fot. 33 Fragment oprawy schodów. Strona tylna z wyraźnym zarysem powierzchni styczącej do stopni schodów (obrobiona dłutem gradzina szer. grotu 28 mm). Powierzchnia widoczna została wygładzona materiałami ściernymi