



MIĘDZYUCZELNIAŃY INSTYTUT KONSERWACJI  
I RESTAURACJI DZIEŁ SZTUKI

## RAPORT Z PRAC I BADAŃ KONSERWATORSKICH W DRAZIJA/MARINA EL ALAMEIN 2022



Piotr Zambrzycki  
Anna Selerowicz

Międzyuczelniany Instytut Konserwacji  
i Restauracji Dzieł Sztuki  
Pogotowie Konserwatorskie MIK

Drazija /Marina el Alamein – czerwiec 2022

W ramach tegorocznych działań misji konserwatorskiej prowadzone były prace badawcze i konserwatorskie w wytypowanych strefach stanowiska archeologicznego. Sezon 2022 był drugim w historii nowej Egipsko-Polskiej Misji Konserwatorskiej Drazija/Marina el-Alamein w Egipcie.

Zadanie realizował zespół w składzie: Prof. dr hab. inż. arch. Rafał Czerner – kierownik misji (Politechnika Wrocławska, Wydział Architektury), archeolog – dr Grażyna Bąkowska Czerner (Uniwersytet Jagielloński), architekt - mgr inż. arch. Szymon Popławski (Politechnika Wrocławska), architekt konstruktor - mgr inż. Wiesław Grzegorek, konserwator rzeźby i elementów architektury - mgr Piotr Zambrzycki (Międzyuczelniany Instytut Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki), konserwator malarstwa - mgr Anna Selerowicz (Pogotowie Konserwatorskie MIK). Ze strony służb egipskich pracę misji nadzorowała generalna dyrektorka *The Egyptian Antiquities Sector Archaeological Area of Marina*, Naema Sanad i inspektor Soheir Fekrey Ahmed Hassen.

Stanowisko archeologiczne na terenie osiedla turystycznego Marina 5 znane pod nazwą Drazija, stanowi obecnie rodzaj chronionego rezerwatu położonego nad zatoką o podobnej nazwie. Teren o powierzchni ponad 4 ha znajduje się na północnym stoku pasma wzgórz ciągnących się wzdłuż północnego wybrzeża Egiptu. Miejscowość leży na 105 km na zachód od Aleksandrii. Charakter terenu jest pagórkowaty, pokryty kępami niskiej roślinności, typowej dla pustyni tego regionu. Historia tego terenu jest bardzo bogata o czym świadczą do dziś zachowane pozostałości osadnictwa z czasów antycznych.



Fot. 1 Teren rezerwatu archeologicznego Drazija/marina el Alamein.

Cennym uzupełnieniem są dobrze zachowane fragmenty fortyfikacji z czasów drugiej wojny światowej i zmagani wojsk brytyjskich z korpusem niemiecko-włoskim. Zachowane artefakty nacechowane są różnorodnymi zagadnieniami historycznymi i konserwatorskimi. Składa się na to wiele czynników. Konstrukcja budowli i struktur podziemnych, lokalizacja obiektów oraz materiały użyte w przeszłości do ich budowy. Doświadczenia zebrane podczas prac misji są szansą na poszerzenie wiedzy z zakresu historii oraz wypracowanie nowych metod ochrony światowego dziedzictwa kulturowego. Podstawowym założeniem tegorocznych działań było dalsze rozpoznanie terenu w ramach programu badawczego oraz konserwacja wytypowanych stref relikwów domu antycznego H1 położonego w północno-zachodniej części stanowiska. Ważnym elementem było przeprowadzenie specjalistycznych badań materiałoznawczych

o charakterze nieinwazyjnym (badania termowizyjne, mikroskopowe, warunków klimatycznych). Pozwoliły one na uzyskanie podstaw do sformułowania wniosków i założeń konserwatorskich a także opracowania programu na kolejne etapy prac konserwatorskich.

## 1. HISTORIA STANOWISKA:

Już z pobieżnej analizy odnajdywanych artefaktów, można wysnuć tezę o istniejącym tu osadnictwie z okresu rzymskiego I-IV w n.e. Wskazują na to podobieństwa do ruin pobliskiego Antiphræ/Leukaspis w postaci odnajdywanych fragmentów detalu architektonicznego, ceramiki oraz brązowych monet. Jak dotąd odkryto pozostałości murów domów oraz zespołu dwóch podziemnych cystern zlokalizowanych w południowej części stanowiska. Następną grupę stanowią



Fot. 2 Drazija źródło Googlemaps. Internet dostęp 22.09.2021

bardzo licznie i dobrze zachowane obiekty pochodzące z czasów II Wojny Światowej. Są to murowane fortyfikacje i pozostałości zasieków z drutu kolczastego z lat 1941-1942. W tym czasie stacjonowały tu jednostki Armii Brytyjskiej. Teren naznaczony jest śladami długotrwałych zmagających wojennych. Najważniejszym etapem była bitwa stoczona pomiędzy wojskami wspólnoty brytyjskiej a niemieckim korpusem ekspedycyjnym wspieranym wojskami włoskimi w dniach 23.10. - 4.11.1942. Zwycięstwo Brytyjczyków w słynnej bitwie pod El Alamein rozpoczęło proces wypierania wojsk niemiecko włoskich z Afryki północnej. Z materiałów archiwalnych wynika, że zachowane w Draziji fortyfikacje (schrony i budynki nadziemne) należały do pasa obrony przedniej 9 Dywizji Australijskiej. Prawdopodobnie stacjonowały tu 20 i 24 brygada australijska. Możliwe też, że przejściowo znajdowali się tu też żołnierze 3 brygady południowo afrykańskiej.<sup>1</sup> W końcu XX wieku na wokół stanowiska wybudowano osiedle turystyczne Marina 5. W latach 2012-2013 sondażowe prace archeologiczne prowadził zespół egipskich archeologów pod kierunkiem General director The Egyptian Antiquities Sector Archaeological Area of Marina, Naema Sanad. Od 2021 teren objęty jest działaniem Egipsko-Polskiej Misji Konserwatorskiej Drazija/Marina el-Alamein, Egipt.

---

<sup>1</sup> Internet dostęp 25.09.2021

[https://en.wikipedia.org/wiki/Battle\\_of\\_Alam\\_el\\_Halfa#/media/File:Karte - Schlacht bei Alam Halfa \(1942\).png](https://en.wikipedia.org/wiki/Battle_of_Alam_el_Halfa#/media/File:Karte_-_Schlacht_bei_Alam_Halfa_(1942).png), <https://www.sutori.com/en/story/second-battle-of-el-alamein--wcWkZ78CGsQpc6KfpU5D2iMh>, [nfo.thewest.com.au/anzacday/alamein.php](http://nfo.thewest.com.au/anzacday/alamein.php), <https://store.steampowered.com/news/app/1383640/view/3091135893741872617?l=danish>

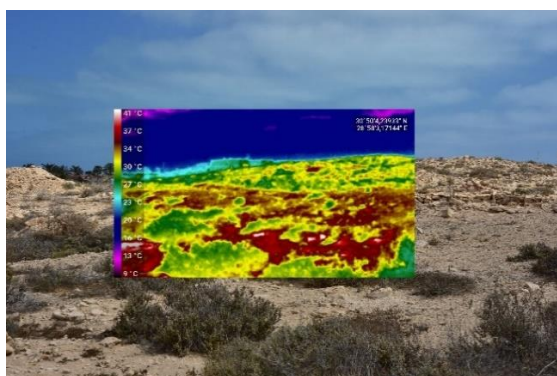


## 2. ZAŁOŻENIA BADAWCZE I KONSERWATORSKIE NA SEZON 2022

W tym roku wzorem poprzedniego, sesję badawczą przeprowadził interdyscyplinarny zespół ekspertów poszerzony o specjalistę ds. konserwacji malarstwa. W pierwszym etapie wykonano rejestrację fotograficzną terenu uzupełnioną badaniami termowizyjnymi, a także analizami mikroskopowymi<sup>2</sup>. Kolejnym etapem było wykonanie inwentaryzacji wybranych fragmentów reliktyw II wojennych fortyfikacji. Odrębnym elementem było rozpoczęcie programu badań konserwatorskich zespołu podziemnych antycznych cystern zlokalizowanych w południowej części stanowiska. Prace terenowe prowadzono w okresie 22 maja do 03 czerwca 2022. Na końcu materiały opracowano w postaci zbioru raportów oraz sformułowano podstawowe wnioski do dalszych prac konserwatorskich w odniesieniu do najważniejszych elementów stanowiska archeologicznego.

## 3. BADANIA TERENOWE:

Rejestracje termowizyjne prowadzono w porze porannej poszukując anomalii termicznych mogących wskazać podziemne struktury kamiennej zabudowy. W tym zakresie wykorzystano kamerę termowizyjną Seek thermal. Historyczne zaprawy obserwowano pod mikroskopem Levenhuk DTX 500 Mobi, w powiększeniu X20-200. Kontynuowano program badania stanu zachowania domu H1 i terenu stanowiska. W tym celu wykonano rejestracje termowizyjne wytypowanych stref. Badania prowadzono w porze porannej, mając na względzie występowanie nagłych zmian temperatury i wilgotności powietrza<sup>3</sup>. Wykonano też zestaw rejestracji fotograficznych i filmowych z dużej wysokości terenu fortyfikacji i domu H1.



*Fot.3,4 Rejestracja termowizyjna terenu uwidoczniała anomalie termiczne podłoża. Dzięki czemu można rozpoznać podziemne konstrukcje murowe*

Prowadzono badania technik kamieniarskich zastosowanych do budowy w czasach antycznych i nowożytnych. Program nawiązuje do podobnego zrealizowanego w poprzednich latach na terenie położonego o 6 km na wschód antycznego Leukaspis/Antiphras (obecnie Marina el-Alamein).

<sup>2</sup> Badania termowizyjne, warunków klimatycznych, wykonał mgr Piotr Zambrzycki. Analizy mikroskopowe natomiast mgr Anna Selerowicz.

<sup>3</sup> Jako odniesienie wykonywano pomiary warunków klimatycznych urządzeniem Multi-Purpose Anemometr zapisując wartości temperatury, wilgotności, punktu rosy, siły wiatru i nasłonecznienia.



Kontynuowano też badania materiałoznawcze (w tym mikroskopowe), tynków i zapraw domu H1 i fortyfikacji II wojennych. Również zbierano dane dotyczące klimatu terenu Drazija jako część wieloletniego programu badań mających za cel określenie wpływu warunków ekspozycji na stan zachowania zabytkowych struktur architektonicznych.

#### 4. PRACE KONSERWATORSKIE ORAZ NAPRAWCZE PRZY TYNKACH I MURACH

(AS) W bieżącym sezonie rozpoczęto pierwsze planowe działania konserwatorskie na nowym stanowisku Drazija/ Marina el Alamein. Obejmowały one techniczne prace naprawcze struktury murów w domu H1, jak również zabiegi konserwatorsko-restauratorskie pozostałości oryginalnych tynków wierzchnich. Zainicjowano również wieloletni projekt badawczy polegający na określeniu wymagań związanych ze skuteczną metodą zabezpieczania szczególnie wrażliwych elementów detalu i wystroju architektonicznego. Poważnym wyzwaniem z uwagi na szczególnie trudne warunki ekspozycji jest zabezpieczenie *in situ* reliktyw tynków zewnętrznych na ścianach kamiennych murów. Na obecnym etapie prac skupiono się na zabezpieczeniu krawędzi tynków opaskami z zaprawy mineralnej modyfikowanej żywicą akrylową. Pierwsze próby oparto na doświadczeniach zebranych z kilkunastu sezonów prac na sąsiednim stanowisku w Marina el Alamein. Przy doborze bieżącej metodologii opierano się na analogicznym charakterze odkrytej zabudowy oraz jej stanu zachowania do znanych obiektów z ruin antycznego Leukaspis/Antiphras w Marina el-Alamein.



Fot. 5 Zabezpieczanie historycznych tynków opaskami i kitami mineralnymi

Pierwszą strefą działań konserwatorskich objęto pozostałości klatki schodowej w domu H1. W tym działaniu, zabezpieczono tynki w partycyjnej części korytarzyka i klatki schodowej. Ściany wschodnią oraz zachodnią pokrywały jednowarstwowe tynki o stosunkowo gładkiej powierzchni, bez śladów dekoracji malarskiej. Tynki te cechuje bardzo duża zwartość i trwałość.

Uszkodzenia w postaci wykruszeń czy lokalnego pudrowania się zaprawy wyniknęły głównie na skutek migracji soli i osłabienia struktury murów. Wyprawy tynkowe charakteryzują się zróżnicowaną grubością, średnio w przedziale 0,5-2 cm. Ściana wschodnia zbudowana jest z kamienia łamanego w *opus emplectum*. Natomiast zachodni mur stanowiący oś wewnętrzną schodów zbudowano z formatowanych bloków wapienia w *opus isodomum*.

W dalszej kolejności przystąpiono do wzmacniania tynków przy ścianie północnej przedsionka klatki schodowej oraz jej części pod schodami. Podobną procedurą objęto pozostałe ściany domu H1. We wnętrzu pomieszczenia *Oikos* dotyczyło to ściany zachodniej z niszą i południowej. Tynki zabezpieczono także na murze południowym pomieszczenia *Oikos* od jego strony zewnętrznej. Miejscami zaobserwowano występowanie tynków dwuwarstwowych, również pozbawionych jakichkolwiek form dekoracji.

Problematyka konserwatorska, w odniesieniu do stanu zachowania historycznych tynków na stanowisku Drazija, jest analogiczna do zagadnień spotykanych w sąsiednim stanowisku archeologicznym zlokalizowanym w Marina el Alamein. Powszechne zagrożenie dla integralności zapraw stanowią tu niesprzyjające warunki atmosferyczne, w tym silne wiatry, opady deszczu, wzmożone zasolenie, bezpośrednie nasłonecznienie fragmentów ruin czy roślinność porastająca korony murów oraz wrastająca w ich strukturę. Na skutek działania tych czynników tynki uległy licznym uszkodzeniom w postaci miejscowej całkowitej degradacji strukturalnej, odspojeniu od lica ścian, częściowemu rozwarstwieniu czy wykruszaniu powierzchniowemu. Opisany stan zachowania dotyczy praktycznie wszystkich istniejących pozostałości tynków wierzchnich, usytuowanych na zachowanych ścianach domu H1.

#### **4.1 Założenia i wnioski konserwatorskie**

Zagrożenie dla integracji tynków stanowią w głównej mierze niesprzyjające warunki mikroklimatyczne, dlatego też działania prewencyjne miały w tym sezonie na celu przede wszystkim wzmocnienie przyczepności tynków do podłoża murów oraz zabezpieczenie krawędzi odspojonych fragmentów, niosących niebezpieczeństwo dalszej degradacji. Ponadto kluczowy element stanowiła również naprawa konstrukcyjna samych murów, których zły stan zachowania groził dalszym uszkodzeniom czy wręcz osuwaniu się murów.

#### **4.2 Przebieg prac**

Wykonano dokumentację fotograficzną oraz pobrano próbki materiałowe do badań mikroskopowych<sup>4</sup>. Powierzchnię wypraw tynkowych oraz odspojone krawędzie oczyszczono z luźnych zabrudzeń, piasku, drobnych fragmentów kamieni oraz pyłu. Ściany zwilżono wodą, a następnie bazując na pozytywnych efektach na stanowisku Marina el Alamein, przystąpiono do wzmacniania osłabionych, luźnych fragmentów tynków 5% wodnym roztworem Primalu AC33 oraz konsolidacji rozwarstwionych powierzchniowo i kruszących się warstw 2% roztworem tego samego preparatu. Taki tok postępowania dotyczył strefy klatki schodowej oraz murów pomieszczenia *Oikos* domu

---

<sup>4</sup> Badania takie wykonano *in situ* z racji obowiązujących w Egipcie przepisów określających zasady prowadzenia prac archeologicznych i konserwatorskich.

H1. Po aplikacji roztworu obserwowano efekty i potwierdzono jego skuteczność, przy jednoczesnym uniknięciu wybłyszczzeń powierzchni.

Mniejsze ubytki tynku uzupełniono zaprawą wapienno-cementową z wypełniaczem piaskowym, dodatkiem mączki ceglanej oraz niewielką ilością 5% wodnego roztworu Primalu AC33 jako plastyfikatora. Proporcje w zastosowanej zaprawie wynosiły kolejno w częściach- cement biały portlandzki (0,5): wapno (1): piasek kwarcowy drobnoziarnisty (3). Dodatek zmielonej cegły służył podniesieniu właściwości hydrofobowych (zaprawa hydrauliczna). Analogicznie zabezpieczono krawędzie odspojonych tynków (Fot.63).

Większe uszkodzenia tynków oraz ubytki dolnych partii murów uzupełniono przy użyciu zaprawy wapienno-piaskowej z dodatkiem cementu w proporcjach podanych powyżej, (w tym wypadku bez dodatku wypełniacza w postaci kruszonej ceramiki ani syntetycznego plastyfikatora). Duże ubytki muru w newralgicznych miejscach naprawiono poprzez wstawienie kamieni analogicznie jak to robiono w czasach antycznych. W ten sposób poprawiono statykę ścian oraz zwiększono ich odporność na niszczące działanie wody opadowej. W kolejnych sezonach program konserwacji dotyczący zabezpieczenia antycznych tynków *in situ* w Draziji/Marinie El Alamein obejmie pozostałe fragmenty zachowanych wypraw tynkowych w pozostałych częściach domu H1 (Fot. 50-65).

## **5. KONSERWACJA KLATKI SCHODOWEJ DOMU H1 (PZ)**

Jednym z ważniejszych działań w tym sezonie była konserwacja i restauracja zachowanego fragmentu klatki schodowej zlokalizowanej przy zachodniej ścianie pomieszczenia *Oikos*. Zgodnie z ogólnie przyjętą metodyką dla całego stanowiska zdecydowano o konserwacji oryginalnych partii oraz wprowadzeniu niezbędnych uzupełnień mających na celu rewitalizację obiektu na zasadzie anastylozy. W przypadku klatki schodowej ograniczyło się to do dwóch podstawowych działań. Zabezpieczenia historycznych tynków opaskami, a także konserwacji biegu schodów wraz z niezbędną rekonstrukcją ich ubytków.

### **5.1 Stan zachowania i przyczyny zniszczeń:**

Do naszych czasów obiekt zachował się w bardzo złym stanie. Istnieje tylko połowa biegu schodów prowadzącego na spocznik. Konstrukcja składała się oryginalnie z sześciu stopni posadowionych na gruzowym zasypie wypełnionym piaskiem i gliną dochodząc do ściany oporowej. Powyżej stopnie układano na drewnianej niezachowanej konstrukcji nośnej. Jej ślady w postaci negatywów znajdujemy na ścianach bocznych klatki schodowej. Z sześciu pierwszych stopni dolnego odcinka brak jest trzeciego. Dwa powyżej są spękane i zapadnięte. Widoczne są ślady antycznych napraw zaprawami wapienno piaskowymi. Każdy stopień wykonano z miejscowego kamienia wapiennego zestawiając je z dwóch bloków. Przy czym dłuższy miał ok 60 cm a krótszy 18 cm. Wszystkie elementy łączono zaprawą wapienno piaskową. Powierzchnie wielokrotnie naprawiano podobnymi tynkami. Główną przyczyną zniszczeń było zachwianie statyki



konstrukcji i osiadanie ścian. Nie wykluczone, że spowodowane trzęsieniem ziemi. W momencie zawalenia domu woda opadowa wypłukała konstrukcję podbudowy doprowadzając do zapadnięcia się stopni (Fot.66).

## 5.2 Założenia konserwatorskie

Celem zabezpieczenia i uczynienia formy schodów zdecydowano o rekonstrukcji brakującego stopnia. Wykonano go z tzw. bekontekstowych kamieni antycznych zgromadzonych podczas wykopalisk z 2008 roku. Dla uzyskania efektu spójnego z oryginałem kamień obrabiano ręcznie technikami analogicznymi do antycznych. Mając na względzie zewnętrzne warunki obecnej ekspozycji zakładano uszczelnienie połączeń i usprawnianie systemu odwodnienia powierzchniowego tej części budynku.

## 5.3 Przebieg prac



*Fot. 6 Prace konserwatorskie przy klatce schodowej domu H1*

Na wstępie wykonano dokumentację fotograficzną obiektu i badania termowizyjne. Schody oczyszczono z luźno zalegającego piasku i resztek zaprawa tynkowych. Odsłonięto zasyp za drugim stopniem aby wykonać podbudowę trzeciego (rekonstruowanego) stopnia. Przy czym okazało się, że niezbędne jest również czasowe zdemontowanie czwartego i piątego stopnia. Umożliwiło to poprawę ich fundamentowania oraz zniwelowanie zapadnięcia stopni. Następnie przygotowano nowy stopień i zamontowano w biegu schodów na zaprawie wapienno-cementowej z wypełniaczem w postaci piasku kwarcowego (zaprawa w proporcjach 0,5 cz. cement biały: 1 cz. wapna hydratyzowanego: 3 cz. piasku). Przestrzeń za stopniem wypełniono nowym tłucznem kamiennym i wzmocniono zaprawą wapienno-cementową (jw.).

Podobnie postąpiono przy montażu stopni 4 i 5. Wszystkie spoiny wypełniono zaprawą wapienno-cementową. Opracowano powierzchnie i wykonano dokumentację fotograficzną powykonawczą (Fot 67).

## 6. KONSERWACJA OBIEKTÓW ARCHEOLOGICZNYCH.(AS)

W trakcie prowadzonych badań archeologicznych pozyskano drobne artefakty wykonane z brązu. Były to trzy monety o różnej wielkości. Monety pokryte były w 100% nawarstwieniami w postaci grubych, zielonych powłok siarczanów, węglanów i chlorków miedzi oraz poniżej zalegającej powłoki tlenku miedzi (kuprytu). Stan zachowania znalezisk utrudniał ich identyfikację i datowanie. Stąd podjęto decyzję o usunięciu nawarstwień w możliwie największym stopniu. Prace konserwatorskie prowadzono w terenowej pracowni zlokalizowanej bezpośrednio na stanowisku archeologicznym. Równolegle wykonano również konserwację lampki oliwnej, odkrytej w stanie nienaruszonym (Fot.72-80).

### **6.1 Wnioski i założenia konserwatorskie:**

Podstawowym celem działań konserwatorskich jest powstrzymanie procesów niszczenia substancji zabytku oraz w miarę możliwości przywrócenie pierwotnego wyglądu umożliwiającego rozpoznanie i klasyfikację znaleziska.

### **6.2 Monety - przebieg prac:**

1. Wykonano dokumentację fotograficzną stanu zachowania obiektów.
2. Usunięto produkty korozji metalu, stosując kąpiel w 1% wodnym roztworze wersenianu dwusodowego EDTA.
3. Obiekty odsolono w wodzie destylowanej.
4. Produkty korozji usunięto mechanicznie w możliwym zakresie przy użyciu piórka z włókna szklanego.
5. Powierzchnię zabezpieczono 4% powłoką paraloidu B 44 w toluenie.
6. Wykonano dokumentację końcową.

### **6.3 Lampka oliwna ceramiczna - przebieg prac:**

1. Wykonano dokumentację fotograficzną stanu zachowania obiektu.
2. Usunięto zwarte nawarstwienia piasku oraz pozostałe zabrudzenia przy użyciu wody destylowanej i szczotki o twardym włosiu, kontrolując uprzednio wpływ włosia na powierzchnię ceramiki.
3. Założono kompresy wodno-celulozowe, mające na celu usunięcie ewentualnej obecności soli.
4. Po wyschnięciu i zdjęciu kompresów, wykonano końcową dokumentację fotograficzną.

## **7. PODSUMOWANIE**

Wynikiem sezonu 2022 jest pełne potwierdzenie dużej wartości historycznej miejsca oraz jego znacznego potencjału badawczego. Z pewnością po przeprowadzeniu prac konserwatorskich obiekt będzie stanowił niewątpliwą atrakcję turystyczną regionu. Niezwykle istotnym atutem jest lokalizacja w bliskiej odległości od zabudowań osiedli Marina 6,5,4,3,2 a co ważniejsze nowego miasta New Alamein właśnie wznoszonego nad morzem od strony zachodniej Marina 6<sup>5</sup>. W nieodległym czasie możliwe będzie wytyczenie tras zwiedzania po terenie stanowiska z możliwością przejścia od obiektów czasów antycznych do okresu II wojny światowej. Miejsce oraz bliska okolica naznaczona

---

<sup>5</sup> Szacuje się, że już obecnie w okresie letnim w bezpośredniej okolicy wypoczywa ok 100 tys. turystów. Po zbudowaniu New Alamein można zakładać dwukrotne zwiększenie tej liczby. Wg. informacji prasowych w nowym osiedlu za dwa lata będzie dostępnych 10 tys. pokoi hotelowych do tego dojdą bloki mieszkalne. W strategii rządu egipskiego New Alamein ma być wizytówką regionu oraz centrum kulturalnym północnego wybrzeża.

jest pamiątkami z pierwszej i drugiej bitwy pod el Alamein. Do dziś w odległości do 10 km znajdują się Muzeum Bitwy, mauzolea i cmentarze poległych żołnierzy, greckie, wspólnoty brytyjskiej, niemieckie włoskie i libijskie. Wszystko to sprawia, że na teren rezerwatu archeologicznego Drazija/Marina el-Alamein, niebawem stanie się ważnym punktem na trasie ruchu turystycznego a także będzie stanowić dobry przykład skutecznej ochrony światowego dziedzictwa kulturowego.

## **Załącznik 1. BADANIA TERMOWIZYJNE (PZ)**

### **1.1 Opis**

Strefa badań obejmuje fragment terenu z zabytkowymi konstrukcjami murów antycznych oraz fortyfikacji z czasów II wojny światowej. Zlokalizowany jest w południowej części osiedla turystycznego Marina 5 na wybrzeżu morza śródziemnego w odległości 110 km. na wschód od Aleksandrii. Teren przewidziany jest do przeprowadzenia w przyszłości prac konserwatorskich w ramach wieloletniego międzynarodowego programu konserwatorskiego<sup>6</sup> i badawczego.

### **1.2 Założenia programu badań**

Podstawowym założeniem działania Misji Konserwatorskiej Drazija/Marina el-Alamein jest zabezpieczenie zachowanych zabytkowych elementów architektury, jako ważnego elementu światowego dziedzictwa kulturowego. Na wstępnym etapie konserwacji niezbędne jest przeprowadzenie szeregu badań specjalistycznych dotyczących stanu zachowania obiektów i określenia czynników destrukcyjnych mających wpływ na ekspozycję muzealną. Podstawowym działaniem są analizy z użyciem technik nieniszczących. Jedną z nich jest rejestracja termowizyjna<sup>7</sup>. Pozwala ona między innymi uzyskać dane o występowaniu struktur tuż pod powierzchnią ziemi, jak również rozkładu temperatur i wilgotności w konstrukcjach murów.

### **1.3 Badania termowizyjne - metodyka**

Do badań wytypowano strefy terenu zgrupowane wokół reliktyw domu antycznego H1, fortyfikacji II wojennych oraz podziemnej cysterny. Rejestracje przeprowadzono w dniach 22.05. – 02.06. 2022 w godz. 9:00 – 9:30 ( 3 godziny po wschodzie słońca). Do badań użyto kamery Seek thermal Pro. Badania przeprowadził mgr Piotr Zambrzycki (termographer Piotr Zambrzycki cert.ITC NO.2018PL10N010).

### **1.4 Przebieg prac**

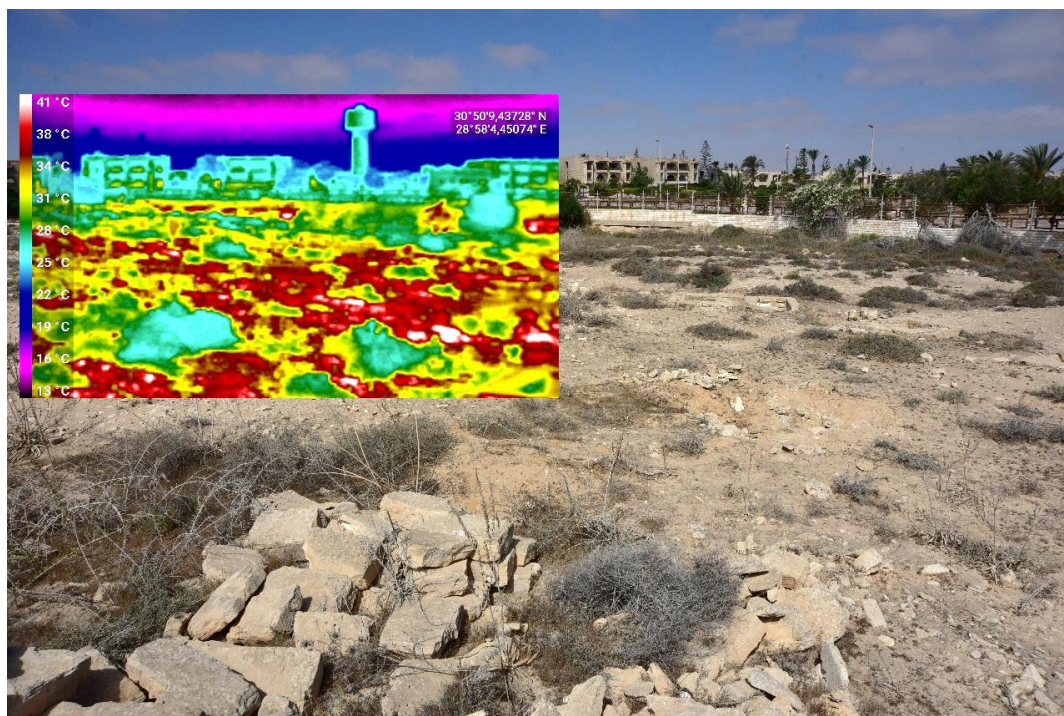
W sesjach rejestracji wykonano ogółem 160 termogramów i odpowiadających im fotografii terenu oraz obiektów architektonicznych.

---

<sup>6</sup> Projekt realizowany od 2021 przez Politechnikę Wrocławską , Uniwersytet Jagielloński i Międzyuczelniany Instytut Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki i Ministerstwo Turystyki i Starożytności i Turystyki Egiptu w ramach Egipsko-Polskiej Misji Konserwatorskiej Drazija /Marina el Alamein. W roku 2022 włączono do niego przedstawiciela zespołu Pogotowia Konserwatorskiego MIK.

<sup>7</sup> Więcek, B., Perkowski, J., and Wysocki, M. (2010). Zastosowanie termowizji do badań architektonicznych obiektów zabytkowych (Thermovision measurements for architecture monuments applications). Prace Instytutu Elektrotechniki, 245, 31–40 (in Polish with English summary)



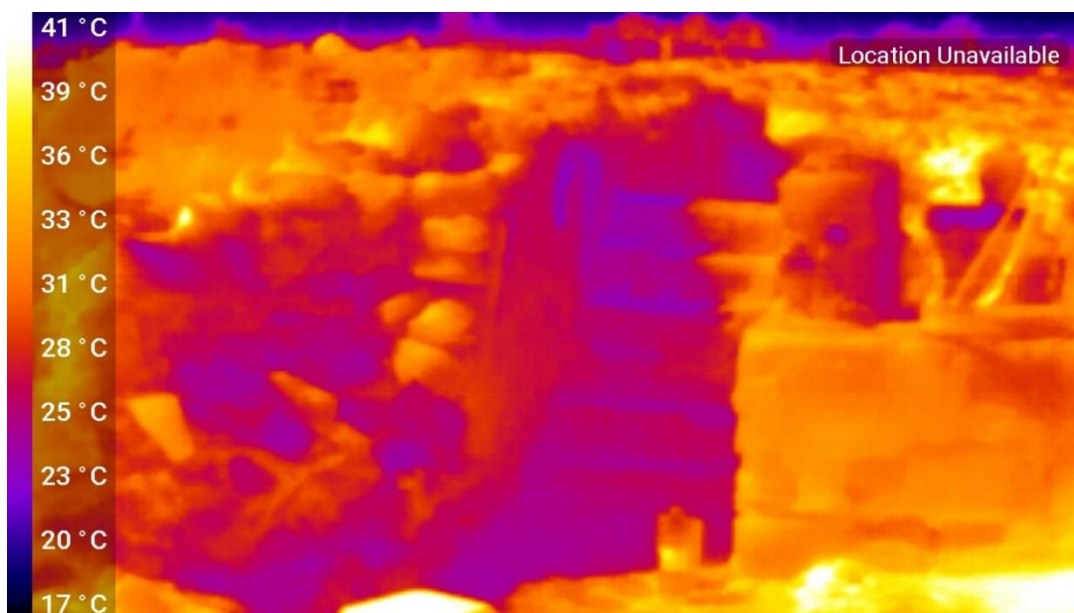


Fot. 7 Rejestracja termowizyjna południowej części stanowiska Drazija

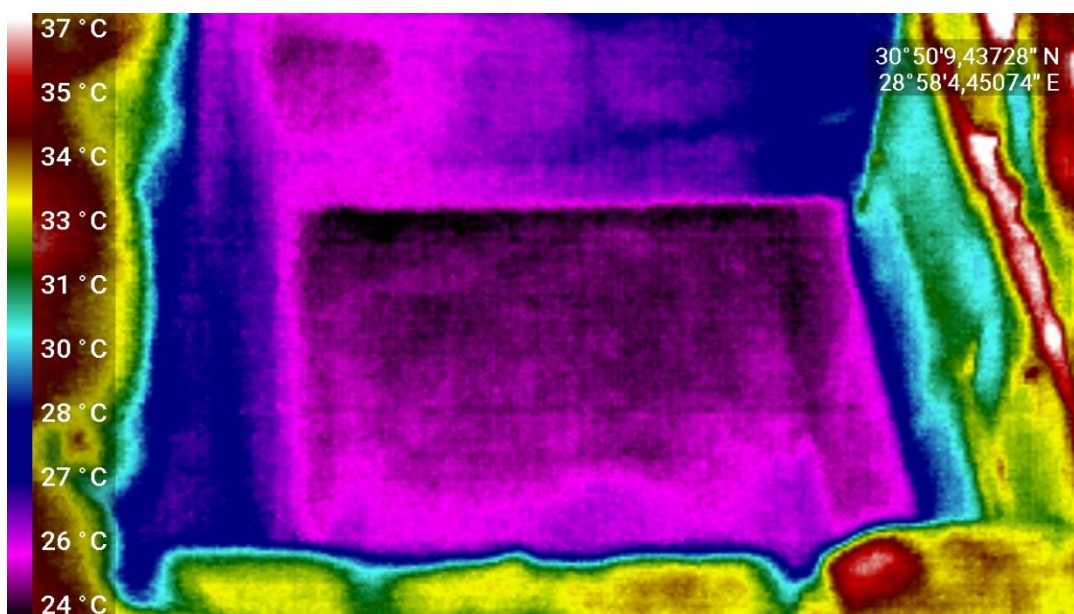


Fot. 8 Rejestracja termowizyjna północno- zachodnia część stanowiska - rejon podziemnych fortyfikacji



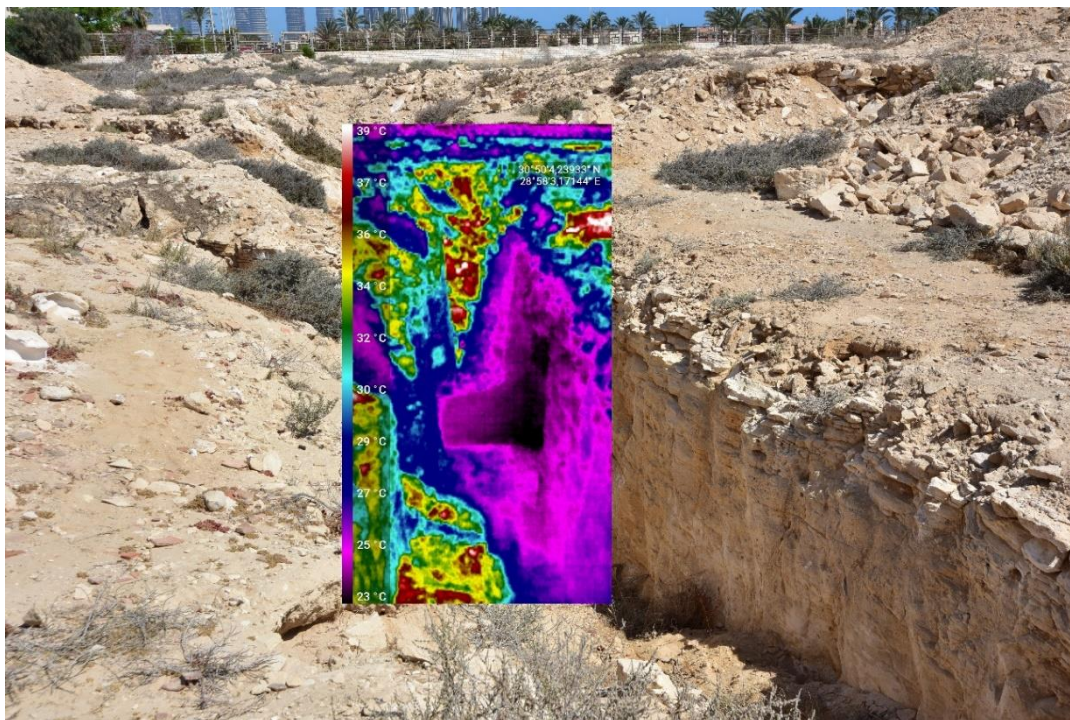


Fot. 9 Termogram domu H1 – widok od strony północno-zachodniej – klatka schodowa. Widoczne chłodniejsze partie zacienione. Rozpiętość temperatur 23<sup>o</sup>- 41<sup>o</sup>C. Partie tynków zwłaszcza w dolnej części chłodniejsze na skutek oddziaływania wód gruntowych

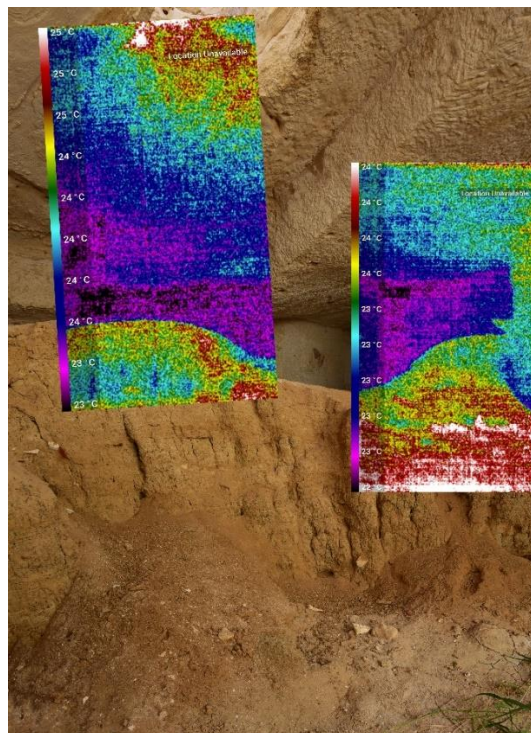
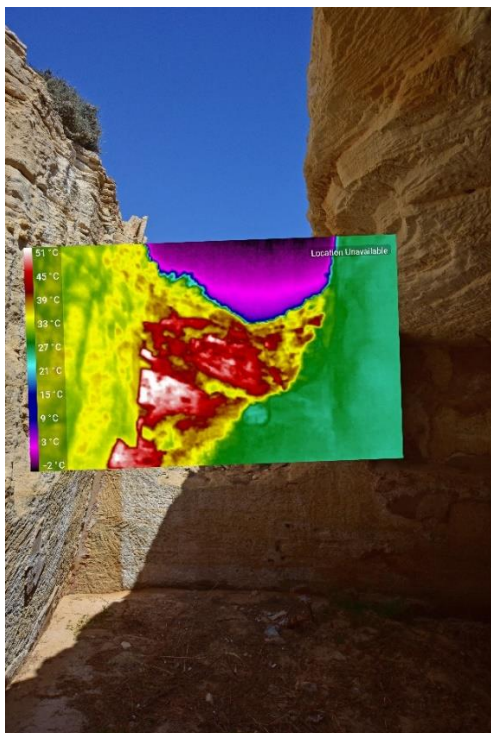


Fot. 10 Termogram kanału wentylacyjnego podziemnego bunkra w fortyfikacji II wojennej



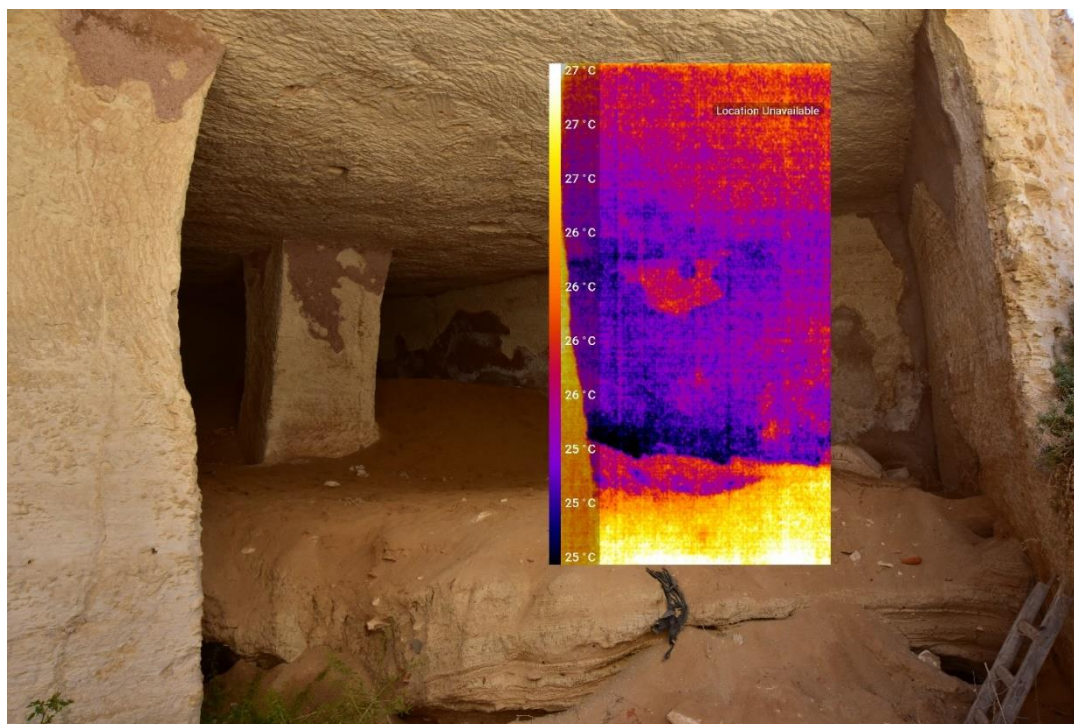


Fot. 11 Rejestracja termowizyjna strefy wejścia do podziemnej cysterny nr 1

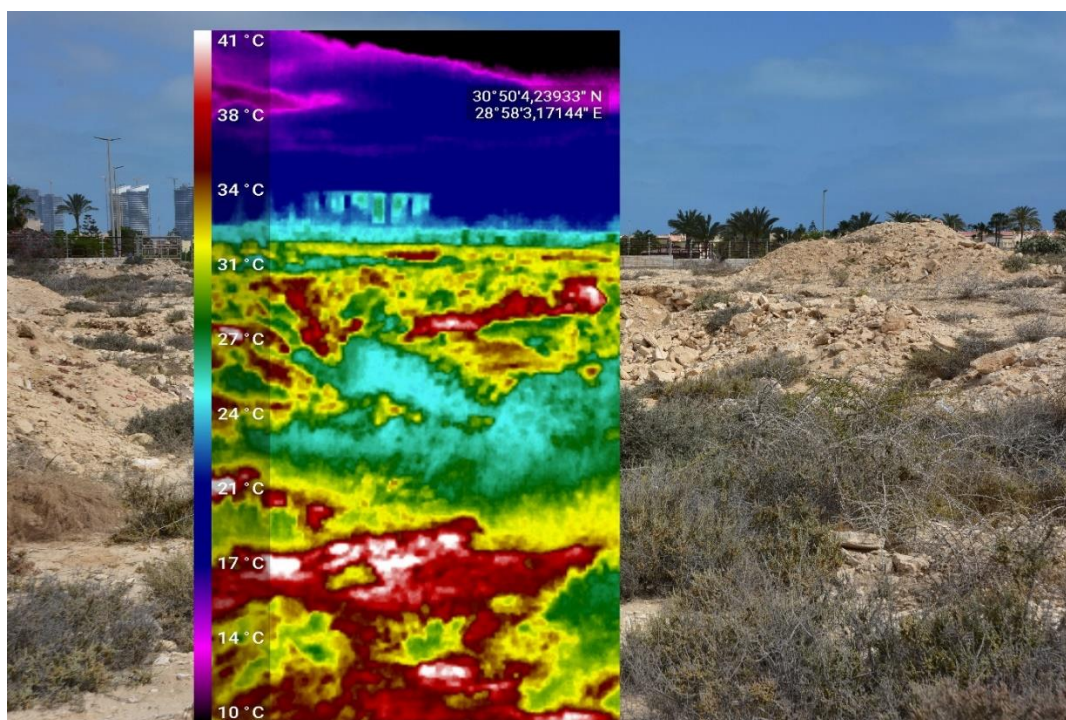


Fot. 12,13 Rejestracja termowizyjna strefy wejścia do cysterny i wnętrza ściana południowo-wschodnia. Widoczne chłodniejsze partie kamiennej ściany oraz cieplejszego zasypu





Fot. 14 Rejestracja termowizyjna wnętrza cysterny. Widoczne cieplejsze tynki hydrauliczne na ścianie wschodniej



Fot. 15 Rejestracja termowizyjna południowo-zachodniej części stanowiska. Chłodniejsza strefa przekopu w okolicy wejścia do cysterny oraz roślinności. Najcieplejsze partie kamiennych murów i skały macierzystej

### 1.5 Wnioski

W wyniku dokonanych rejestracji potwierdzono zróżnicowany rozkład temperatur terenu. Widoczne są liczne anomalie spowodowane niską roślinnością oraz wpływem istniejących struktur podziemnych na odczyt termiczny na powierzchni gruntu.

W zależności od usytuowania względem stron świata i ekspozycji, podziemne artefakty dają obraz zimniejszych lub cieplejszych plam w stosunku do otoczenia. Miejsca te w przyszłości mogą być objęte pracami archeologicznymi. W przypadku obiektów architektonicznych termowizja okazała się skuteczną metodą na poznanie zakresu oddziaływania wód gruntowych oraz insolacji na stan zachowania zabytkowych murów. Potwierdziła złożoną konstrukcję murów w *opus emplectum* oraz brak istnienia izolacji poziomych w antycznych budynkach. Cenną wskazówką dla konserwatora jest rozpoznanie mechanizmów destrukcji wiążących się ze znacznym zróżnicowaniem termicznym stref zacienionych i nasłonecznionych. Przyczynia się to do powstawania istotnych zmian liniowych, skutkujących pękaniem struktury ścian i wypraw tynkowych.



## **Załącznik 2. ANALIZY MIKROSKOPOWE (AS)**

Jednym z podstawowych nieinwazyjnych badań terenowych są obserwacje z użyciem mobilnych mikroskopów. Pozwalają one na wstępnym etapie uzyskać poszerzony zasób danych do identyfikacji obiektów zabytkowych. Na stanowisku Drazija/Marina el Alamein stosowano mikroskop Levenhuk rejestrując obrazy w podstawowych powiększeniach 20X i 200X. Podstawową kwestią było rozróżnienie typów zapraw użytych do spoinowania bloków kamiennych oraz tynków na zachowanych ścianach domu H1 ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji klatki schodowej.

### **2.1 Metodyka:**

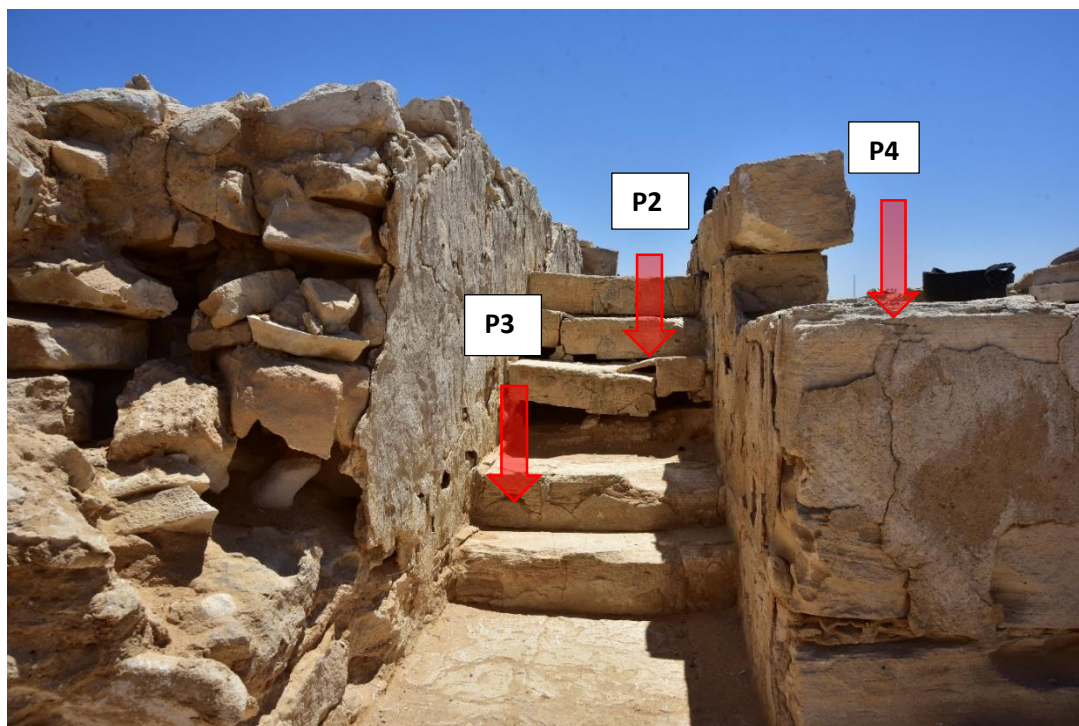
Z uwagi na ograniczenia pobierania i wywozu próbek z terenu Egiptu analizy przeprowadzono bezpośrednio na terenie stanowiska archeologicznego. Badania wykonano w dniach 22.05-02.06.2022. Obrazy rejestrowano w rozdzielczości 4032x3024 dpi.



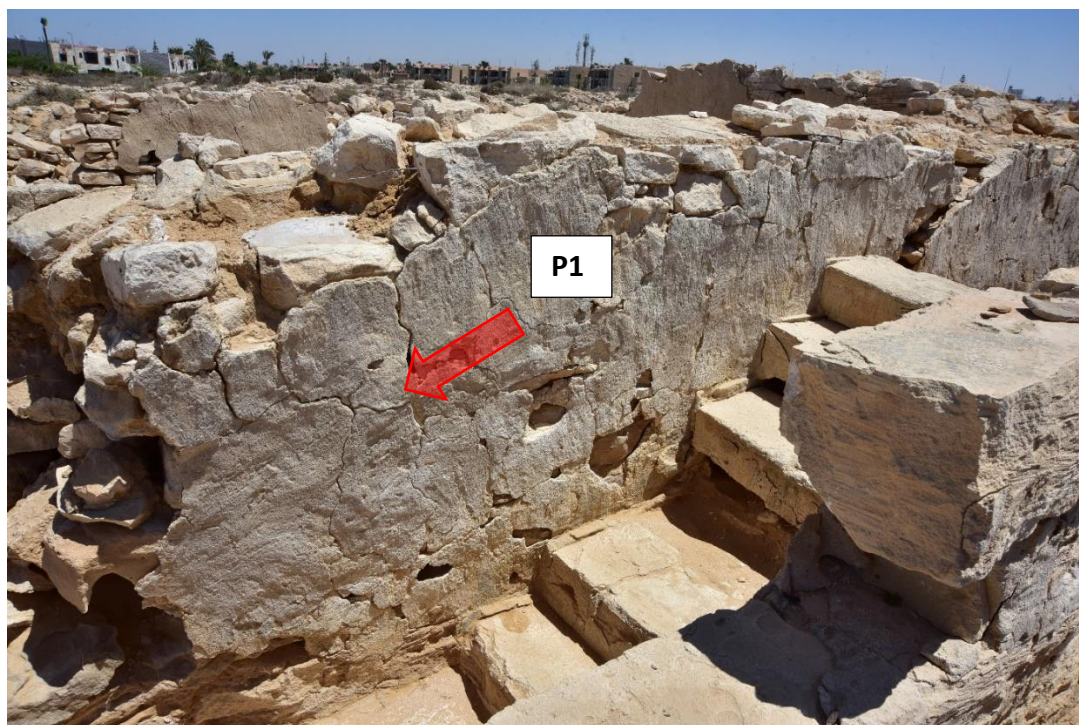
*Fot. 16 Badania terenowe z użyciem przenośnego mikroskopu*

### **2.2 Założenia badawcze:**

- Klasyfikacja typów zapraw i tynków stosowanych w antycznych murach domu H1 na etapie prac konserwatorskich.
- Kontynuacja badań zapraw z fortyfikacji II wojennych.
- Rozpoznanie wypraw tynkowych zespołu antycznych cystern.



Fot. 17 Dom H1, klatka schodowa, stan przed konserwacją. Lokalizacja stref badań mikroskopowych



Fot. 18 Dom H1, ściana wschodnia klatki schodowej. Widoczne zachowane antyczne wyprawy tynkowe i lokalizacja stref badań mikroskopowych





Fot. 19 Fragment tynku ze ściany wschodniej klatki schodowej domu H1.  
P1 obraz w powiększeniu x 20



Fot. 20 Fragment tynku ze ściany wschodniej klatki schodowej domu H1.  
P1 obraz w powiększeniu x 200



### 2.3 Wniosek:

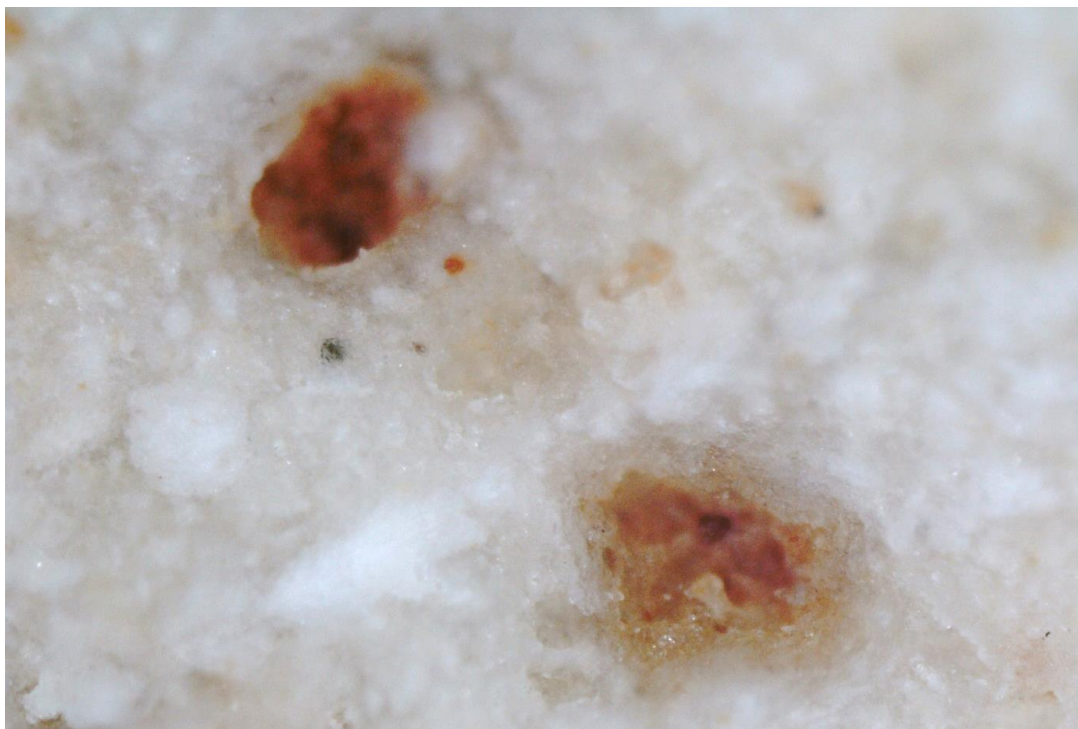
Do otynkowania ścian klatki schodowej użyto zaprawy wapienno piaskowej. Większość wypełniacza zaprawy stanowi drobno pokruszona miejscowa skała wapienna. Miejscami widoczne są grube dobrze obtoczone ziarna piasku kwarcowego. Spoiwo mocno skryształizowane ( $\text{CaCO}_3$ ). Zaprawa o dużym stopniu twardości.



Fot. 21 Fragment zaprawy ze stopni klatki schodowej domu H1. Obraz w powiększeniu x 20.  
P2 powierzchnia zewnętrzna zaprawy



Fot. 22 Fragment zaprawy ze stopni klatki schodowej domu H1. Obraz w powiększeniu x 20.  
P2 stratygrafia

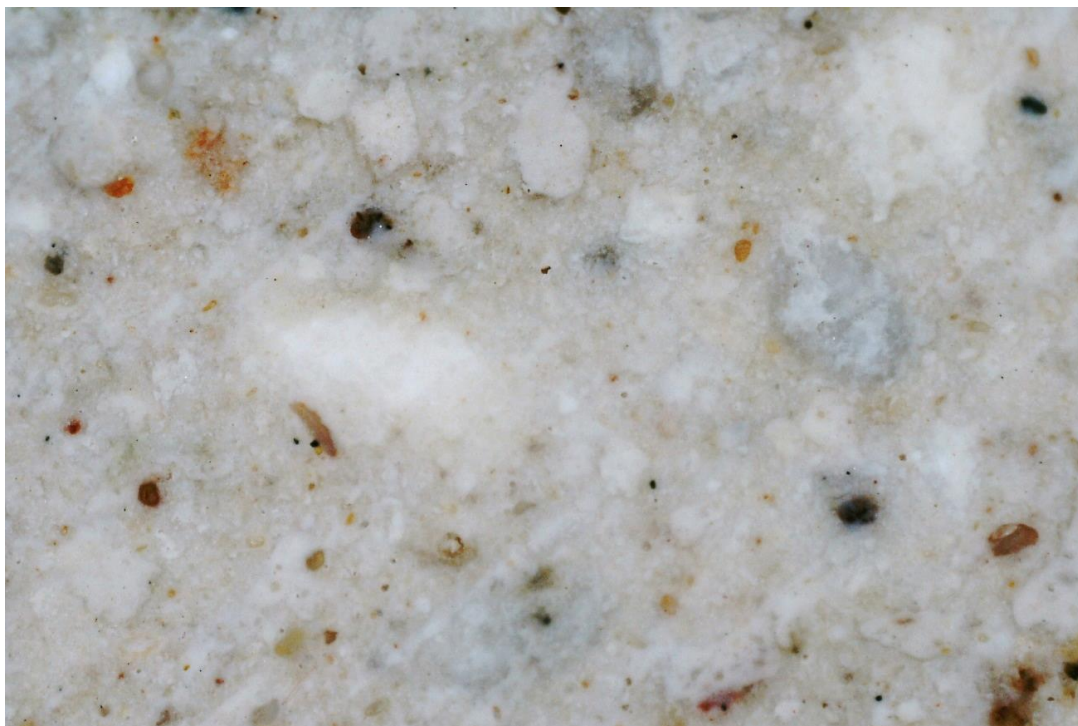


*Fot. 23 Fragment zaprawy ze stopni klatki schodowej domu H1.  
P2 obraz w powiększeniu x 200*

#### **2.4 Wniosek:**

Do napraw stopni klatki schodowej użyto zaprawy wapienno piaskowej. Większość wypełniacza zaprawy stanowi drobno pokruszona miejscowa skała wapienna lub piasek morski. Miejscami widoczne są grube dobrze obtoczone ziarna piasku kwarcowego. Spoiwo mocno skryształizowane ( $\text{CaCO}_3$ ). Zaprawa o dużym stopniu twardości.





*Fot. 24 Fragment zaprawy mocującej stopnie klatki schodowej domu H1.  
P3 powiększenie x 20*



*Fot. 25 Fragment zaprawy mocującej stopnie klatki schodowej domu H1  
P3 powiększenie x 200.*

## **2.5 Wniosek:**

Stopnie klatki schodowej montowano z użyciem zaprawy wapienno piaskowej. Wypełniacz zaprawy stanowi drobno pokruszona miejscowa skała wapienna, względnie piasek morski i piasek kwarcowy. Ziarna kwarcu dobrze obtoczone,



o różnym stopniu sortowania. Spoiwo mocno skryszalizowane ( $\text{CaCO}_3$ ). Zaprawa o dużym stopniu twardości.



Fot. 26 Fragment zaprawy ze spoiny bloków za ściany zachodniej klatki schodowej, dom H1.  
P4 Powiększenie x 20



Fot. 27 Fragment zaprawy ze spoiny bloków za ściany zachodniej klatki schodowej, dom H1.  
P4 powiększenie x 200

## 2.6 Wniosek:

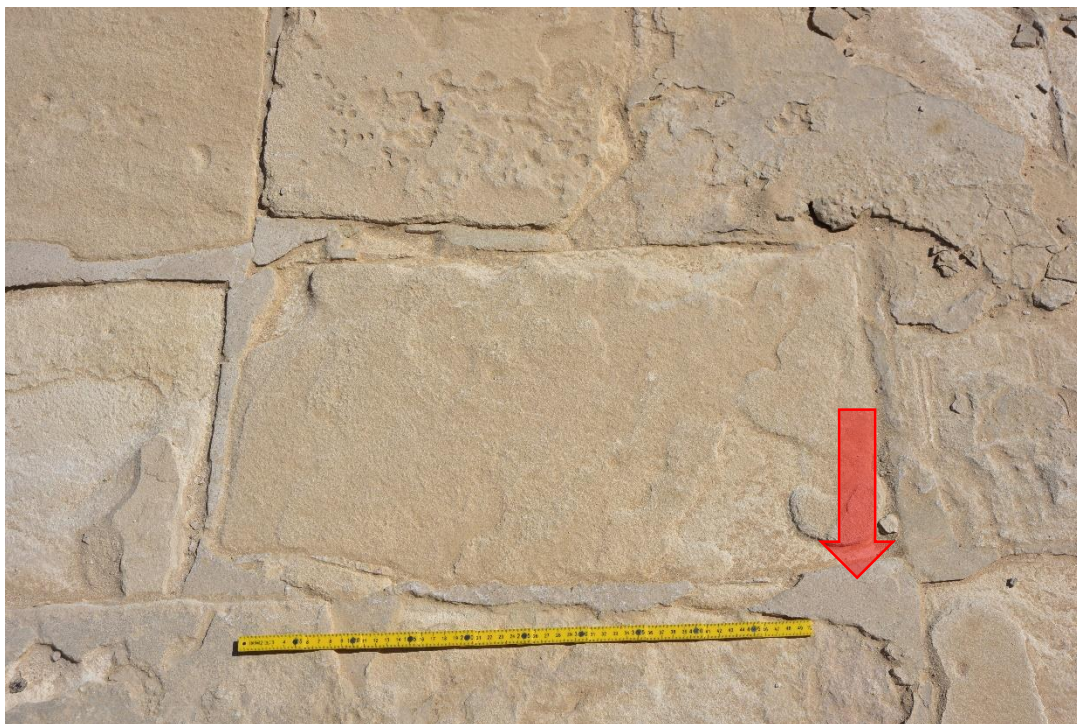
Do spajania bloków konstrukcji ściany użyto zaprawy wapienno-piaskowej. Jako wypełniacz zastosowano pokruszoną skałę wapienną względnie piasek morski. W próbce widoczny jest dodatek piasku kwarcowego. Ziarna kwarcu dobrze obtoczone, o różnym stopniu sortowania. Spoiwo mocno skryształizowane ( $\text{CaCO}_3$ ). Zaprawa o dużym stopniu twardości.



*Fot. 28 Relikty domu H3 z widocznymi kamiennymi posadzkami*

Na obecnym etapie prac inwentaryzacyjnych domu H3, odsłonięto dobrze zachowane posadzki wyłożone płytami z miejscowego kamienia wapiennego. Przy tej okazji poddano badaniu antyczne zaprawy użyte do spoinowania płyt.





*Fot. 29 Kamienne płytowanie posadzki domu H3. Lokalizacja strefy badań mikroskopowych*



*Fot. 30 Zaprawa mocująca płytowanie posadzki w domu H. Powiększenie x 20*





*Fot. 31 Zaprawa mocująca płytowanie posadzki w domu H. Powiększenie x 200*

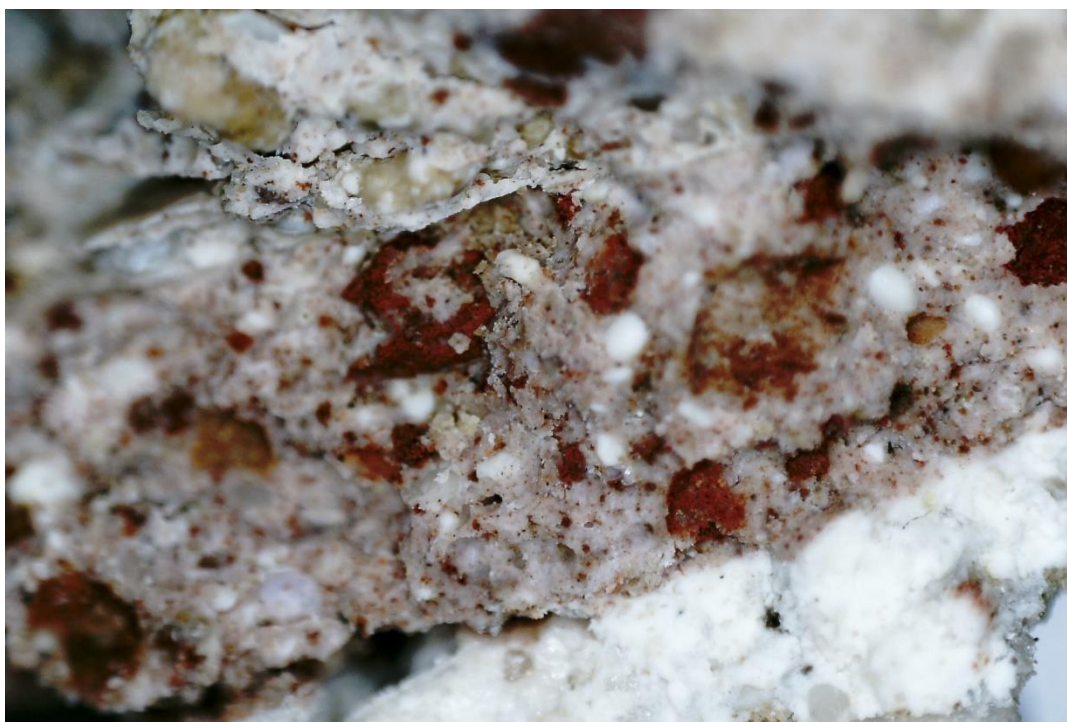
## **2.7 Wniosek:**

Do spoinowania płyt posadzki domu H3 użyto zaprawy wapienno-piaskowej. W próbce widoczny jest dodatek piasku kwarcowego. Ziarna kwarcu o ostrych krawędziach i różnym stopniu wysortowania. Spoiwo mocno skryształizowane ( $\text{CaCO}_3$ ). W nim widoczne ziarna węgla drzewnego, (prawdopodobnie jest to pozostałość po procesie wypału wapna). Zaprawa o dużym stopniu twardości.

Nowym obiektem badań materiałoznawczych jest antyczna, podziemna cysterna zlokalizowana na południe od domu H3. Jednym z pierwszych badań objęto wyprawy tynkowe zachowane na jej ścianach. Szersze analizy będą kontynuowane w następnym roku.



Fot. 32 Antyczna cysterna (nr1) z widocznymi tynkami hydraulicznymi na ścianach



Fot. 33 Tynk z cysterny nr 1. Stratygrafia powiększenie x 20



*Fot. 34 Tynk z cysterny nr 1. Stratygrafia powiększenie x 200*

## **2.8 Wniosek:**

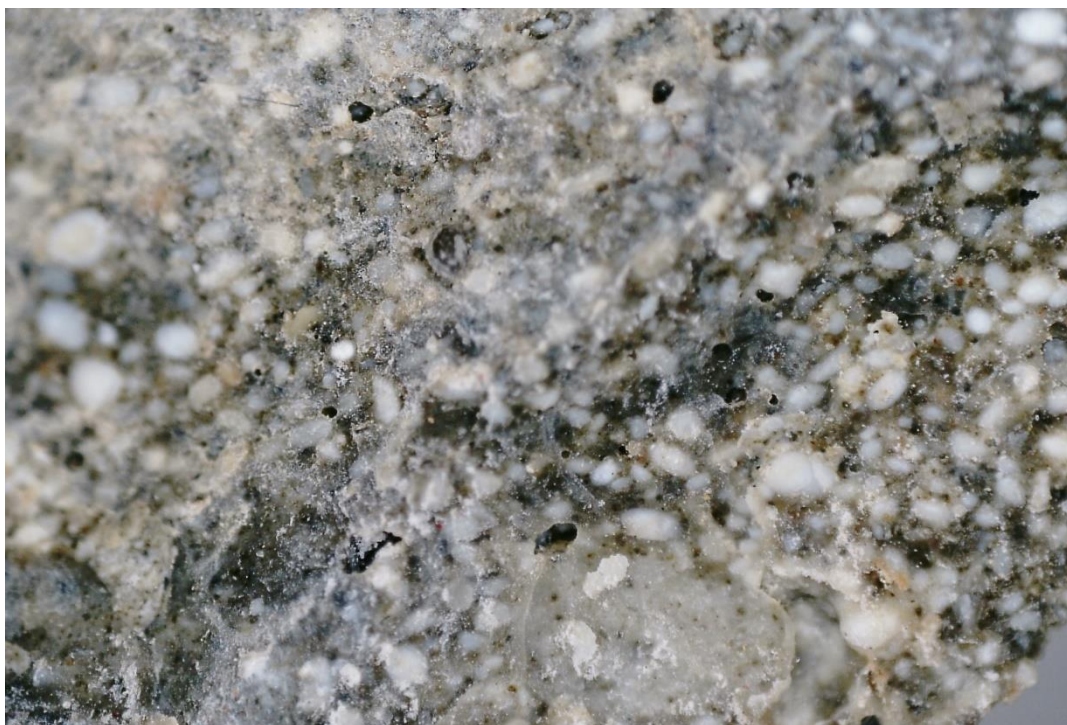
Do zabezpieczenia ścian cysterny użyto generalnie zaprawy wapiennej z wypełniaczem ceramicznym. W próbce widoczny jest dodatek piasku kwarcowego. Ziarna kwarcu dobrze obtoczone, o różnym stopniu sortowania. W zaprawie można dostrzec dodatek piasku morskiego. Zaprawa o niskiej twardości. Miejscowo zaobserwowano tynki dwuwarstwowe. Przy czym pierwszy konstrukcyjny wapienno-piaskowy, a zewnętrzny to wapienna zaprawa hydrauliczna z dużą ilością mielonej ceramiki.



Odkryciem tego sezonu jest cysterna nr 2 zlokalizowana na południe od cysterny nr1. W tym sezonie przeanalizowano jedynie zaprawy użyte do wykończenia powierzchni studni prowadzącej do cysterny. Badanie to miało za cel ustalenie składu zapraw oraz przybliżonego ich datowania.



*Fot. 35 Studnia cysterny nr 2 z widocznymi tynkami cementowymi*



*Fot. 36 Tynk ze studni cysterny nr 2. Powiększenie x 20*





*Fot. 37 Tynk ze studni cysterny nr 2. Powiększenie x 200*

## **2.9 Wniosek:**

Do zabezpieczenia ścian studni cysterny nr 2 użyto zaprawy cementowo-wapiennej na bazie cementu szarego z wypełniaczem piaskowym. W próbce widoczny jest dodatek piasku kwarcowego. Ziarna kwarcu dobrze obtoczone, o różnym stopniu wysortowania. Zaprawa o bardzo wysokiej twardości. Analizowana zaprawa jest podobna do użytych w fortyfikacjach II wojennych zachowanych na stanowisku i badanych w sezonie 2021.

W tym sezonie poddano analizie próbki piasku pochodzące z kilku lokalizacji. Wyniki miały posłużyć ocenie pochodzenia wypełniaczy jakie użyto do zapraw antycznych i nowożytnych stosowanych na terenie stanowiska Drazija/Marina el-Alamein. Próbki pochodziły z nadmorskiej plaży, gruntu z okolic domu H1 i wypełnienia murów tego domu.



*Fot. 38 Piasek morski wapienny. Powiększenie x 20*



*Fot. 39 Piasek morski wapienny. Powiększenie x 200*



## 2.10 Wniosek:

Widoczne oolity wapienne o zbliżonych rozmiarach. Dodatek podobnych zaobserwowano w tynkach i zaprawach domu H1 oraz cysterny nr1.



Fot. 40 Podłoże gruntowe z okolic domu H1. Powiększenie x 20



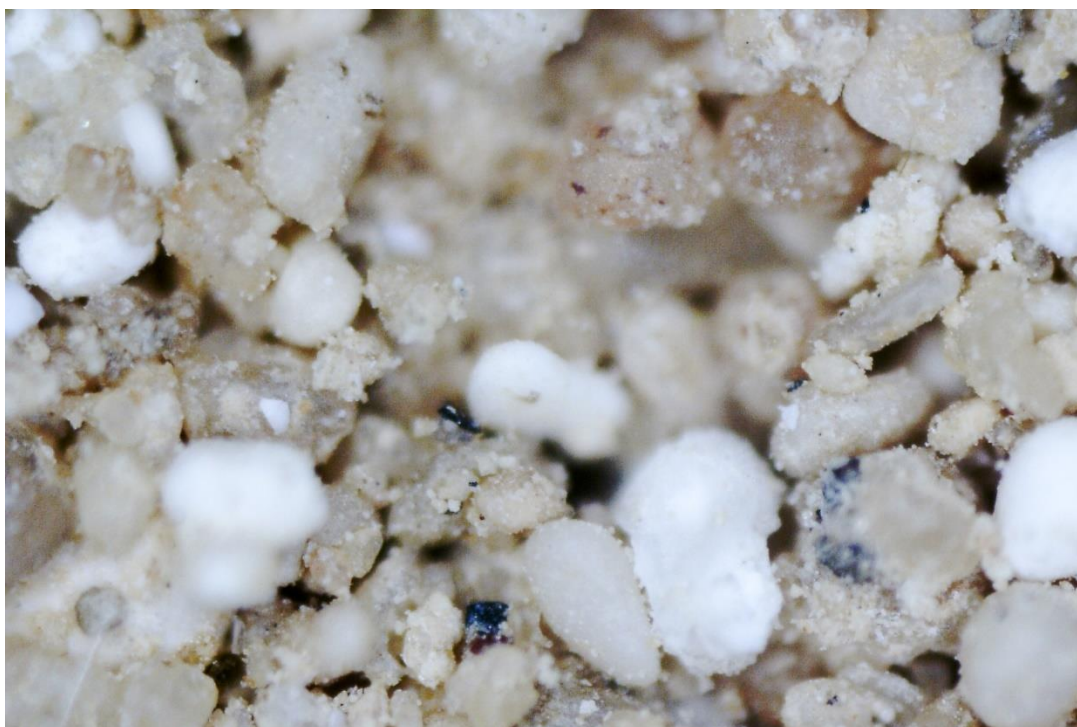
Fot. 41 Podłoże gruntowe z okolic domu H1. Powiększenie x 200

### 2.11 Wniosek:

Widoczne ziarna kwarcowe o dobrym stopniu obtoczenia oraz oolity wapienne tożsame dla piasku morskiego. Zdecydowana przewaga piasku kwarcowego pochodzącego z Sahary.



*Fot. 42 Wypełnienie murów piaskiem. Dom H1. Powiększenie x 20*



*Fot. 43 Wypełnienie murów piaskiem. Dom H1. Powiększenie x 200*



## **2.12 Wniosek:**

Widoczne ziarna kwarcu o zróżnicowanym stopniu obtoczenia oraz oolity wapienne tożsame dla piasku morskiego. Podobne do podłoża gruntowego wokół domu H1.

## **2.13 Podsumowanie:**

Zastosowana metoda okazała się skutecznym narzędziem umożliwiającym rozpoznanie składu zapraw i tynków antycznych i pochodzących z zachowanych struktur II wojny światowej. Potwierdzono, że mury zbudowane z kamienia wapiennego pomiędzy licowaniem wypełniani piaskiem z gliną o podobnym składzie do gruntu wokół domów. Najpewniej wlewano roztwór wodny zagęszczając w ten sposób wypełniacz.

## **Załącznik 3. POMIAR WARUNKÓW KLIMATU (PZ)**

Jednym z podstawowych czynników mających wpływ na stan zachowania zabytkowych struktur są warunki atmosferyczne. Ma to szczególne znaczenie dla obiektów położonych w pasie nadmorskim. Okolice el-Alamein stanowią połączenie dwóch różnych stref klimatycznych. Na południu pustynnej (saharyjskiej), na północy nadmorskiej (morza śródziemnego). W wyniku wzajemnego oddziaływania następują cykliczne zmiany warunków zarówno temperatury jak i wilgotności powietrza. Niebagatelne znaczenie ma też ukształtowanie terenu i lokalizacja na nim zabytkowych artefaktów. Poznając mechanizmy działania możemy lepiej zrozumieć przyczyny zniszczeń a co za tym idzie wypracować lepsze metody zabezpieczenia obiektów zabytkowych tego terenu. Rozpoczynając wieloletni program zabezpieczania i konserwacji rezerwatu archeologicznego Drazija /Marina el Alamein został wdrożony schemat postępowań badawczych których nieodzownym elementem jest poznanie kształtowania się warunków klimatycznych.

### **3.1 Metodyka:**

Badania tegoroczne prowadzone były w porze porannej w czasie największych zmian temperatury i wilgotności powietrza. W poprzednim sezonie pomiary wykonywano na brzegu morskim i na terenie wyżej położonego osiedla turystycznego Marina 5. W tym drugim przypadku rejestrowano parametry w okolicy rezerwatu archeologicznego oraz bezpośrednio przy reliktach antycznego domu H1. W sezonie 2022 badano teren okolic domu H1. W badaniach posłużono się wielofunkcyjnym miernikiem Multi-Purpose Anemometr. Rejestrowano 5 różnych parametrów, temperatury, wilgotności powietrza, punktu rosy, siły i kierunku wiatru oraz stopnia oświetlenia.

### 3.2 Założenia badawcze:

Celem badań jest uzyskanie danych o wpływie warunków klimatu na stan zachowania zabytków oraz indywidualnych cechach stanowiska archeologicznego Drazija. W toku kolejnych sezonów będą prowadzone systematyczne dalsze rejestracje jako nieodzowny element zbudowania mapy stanu oddziaływania warunków ekspozycji na zabytkowe artefakty.

### 3.3 Przebieg badań:

| Date  | Hour. | Temperature<br>°C | Humidity<br>%RH | Dew<br>point<br>°C | Wind<br>SPD<br>m/s | Ilumination<br>Lx<br>shadow/sun | Location |
|-------|-------|-------------------|-----------------|--------------------|--------------------|---------------------------------|----------|
| 25.05 | 09:00 | 30,5              | 54,7            | 19,9               | 1,8                | bd                              | H1       |
| 03.06 | 11:00 | 25,6              | 68,6            | 18,8               | 0,8                | 2591/54612                      | H1       |
| 04.06 | 09:10 | 26,1              | 75,9            | 21                 | 0,0                | 2000/21100                      | H1       |

### 3.4 Wnioski:

Analizując zebrany materiał można stwierdzić, że w okresie badań potwierdzono średnią i podwyższoną wilgotność powietrza związana z parowaniem morza. W dniu 04.06. okresowo pojawiło się zjawisko przypadku skraplania się pary wodnej. Generalnie porównując dane z odczytami z września 2021 można potwierdzić nieznacznie niższe wartości wilgotności powietrza. Nadal jednak są one stosunkowo wysokie. Z badań przeprowadzonych w domu H1 wynika również, że istotnym zjawiskiem jest ekspozycja na promieniowanie słoneczne, tu różnica (lux) pomiędzy strefą cienia a światła jest 10-cio lub 20 krotnie większa insolacja. Porównując odczyty z termogramami można potwierdzić, że za tym idzie również duże zróżnicowanie termiczne stref murowych. Partia zacieniona ma np. 23°C a oświetlona odpowiednio od 41°C. Ma to znaczący wpływ na rozwój roślinności oraz stanu zachowania kamiennych konstrukcji.

### Załącznik 4. Program badań zespołu podziemnych cystern (AS,PZ)

W bieżącym sezonie rozpoczęto program badań zespołu dwu podziemnych cystern na wodę zlokalizowanych w południowej części stanowiska. Obie wykuto w całości w masywie górotworu. Mają kształt foremny prostokątny ze stropami wspartymi na filarach. Cysterna nr 1 o wymiarach ok. 10 x12 x 4 m została odsłonięta w wyniku prowadzenia wykopu po kanalizację nowobudowanego osiedla letniskowego. Przy tej okazji zniszczono jej południową ścianę nadając obiektowi kształt groty. Wnętrze cysterny częściowo wyeksplorowano, ale dotychczas w jej północnej części pozostał do połowy jej wysokości wtórny zasyp. W nim znajdują się pojedyncze fragmenty



ceramicznych amfor. W stropie zachował się prostokątny otwór studni. Na ścianach widnieją się resztki tynków hydraulicznych o charakterystycznej różowej barwie. Mają one grubość od 1,5 do 3 cm i oryginalnie pokrywały całe ściany do wysokości



Fot. 44 Wnętrze cysterny nr 1, zespół realizujący badania konserwatorskie A. Selerowicz, P.Zambrzycki

linii stropu<sup>8</sup>. Badania mikroskopowe potwierdziły dodatek mielonej ceramiki w zaprawie wapienno piaskowej tego tynku. Podobne rozwiązania spotykamy w sąsiednim Leukaspis/Antiphrae. Tynki takie stosowano do uszczelniania kanałów basenów i cystern pod atrium domów. Analiza termogramów potwierdziła zróżnicowanie termiczne i wilgotności partii tynkowanych w stosunku do kamiennych ścian. Ściany obrobiono ciosakiem porzecznym lub siekierą w sposób jaki odnajdujemy w grobowcach typu hypogeum w Leukaspis/Antiphrae. Kierunek skuwania prowadzono tu łukowo bez charakterystycznego układu pasowego. Do tego powierzchnię obrobiono mniej starannie. Potwierdzono szerokość grotu w dwóch rozmiarach, 5 i 7,5 cm<sup>9</sup>. Ten drugi wymiar odpowiada popularnej egipskiej mierze dłoń (*š sp*) = 7,5 cm którą dzielono na 4 palce, gdzie palec (*ḏb<sup>c</sup>*)=1,875 cm. Podobny rozmiar miała dłoń *palajste* w greckich zapisach miar. Zespół MIK i Pogotowia Konserwatorskiego MIK przeprowadził analizy materiałoznawcze oraz badania nieniszczące przy użyciu przenośnego mikroskopu oraz kamery termowizyjnej. Wykonano 90 fotografii i 25 termogramów.

<sup>8</sup> Grube tynki mają dwie warstwy. Spodnia konstrukcyjna wapienno - piaskowa szeroko - porowa i zewnętrzna hydrauliczna z dodatkiem mielonej ceramiki.

<sup>9</sup> Myśliwiec K., *Święte znaki Egiptu*, Iskry Warszawa 1990, s.247. Herodot, przekł. Hammer S., *Dzieje, Miary, wagi i pieniądze greckie*, Czytelnik, Warszawa 1954, 2020 s.672

Drugim obiektem badań jest cysterna nr 2 zlokalizowana na południe od cysterny nr 1. W tym przypadku badano jedynie strefę wejścia ze studnią. W tym przypadku na uwagę zasługuje użycie zaprawy cementowej do uszczelnienia ścian studni. Sama konstrukcja cembrowiny jest wykonana z kamieni wapiennych spajanych zaprawą wapienno piaskową (podobną do antycznych). Natomiast uszczelnienie ścian wykonano zaprawą ciemno szarą o wyraźnym spoiwie na bazie szarego cementu. Podobną zaprawę znajdujemy w konstrukcjach fortyfikacyjnych na terenie Draziji. Choć w tym przypadku aby uzyskać pewność należy wykonać dodatkowo badania laboratoryjne. Samo wnętrze cysterny jest przewidziane do badania w następnym sezonie.



*Fot. 45 Studnia przy cysternie nr 2. Widoczne nowożytnie tynki cementowe na cembrowinie*



## ILUSTRACJE



*Fot. 46 Stanowisko archeologiczne Drazija/ Marina el-Alamein, widok w kierunku północnym*



*Fot. 47 Fortyfikacje z okresu II Wojny Światowej*





*Fot. 48 Wnętrze podziemnego bunkra. W sumie znaleziono 17 podobnych konstrukcji*



*Fot. 49 Konserwacja i anastyloza ruin domu antycznego H1*



## TYNKI – DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



*Fot. 50 Stan zachowania tynków przez konserwacją, typowy dla domu H1. Widoczne rozległe ubytki, odspojenia i pęknięcia*



*Fot. 51 Roślinność porastająca koronę murów, przyczyniająca się do stopniowej degradacji konstrukcji*





*Fot. 52 Roślinność wrastająca w zaprawę, powodująca stopniowe rozsadzanie murów*



*Fot. 53 Fragment uszkodzeń muru w domu H1, typowych dla ścian z kamienia łamanego. Przestrzenie pomiędzy licowaniem wypełnione gruzem i piaskiem z gliną*





*Fot. 54 Klatka schodowa domu H1, ściana północno-wschodnia – stan przed konserwacją*



*Fot. 55 Klatka schodowa domu H1, ściana północno-wschodnia – stan po konserwacji*





*Fot. 56 Przedsionek klatki schodowej domu H1 – po konserwacji*



*Fot. 57 Klatka schodowa domu H1– stan po konserwacji*





*Fot. 58 Klatka schodowa domu H1, ściana północno-zachodnia – stan przed konserwacją*



*Fot. 59 Klatka schodowa domu H1, ściana północno-zachodnia – stan po konserwacji*





*Fot. 60 Dom H1, Oikos. Widok w kierunku południowym. Stan przed konserwacją*



*Fot. 61 Dom H1, Oikos. Ściana południowa. Stan po konserwacji*





*Fot. 62 Dom H1, Oikos. Widok w kierunku zachodnim Stan po konserwacji*



*Fot. 63 Dom H1, Oikos. Fragment tynków na ścianie zachodniej. Stan po konserwacji*





*Fot. 64 Dom H1, Widok w kierunku północnym. Stan przed konserwacją*



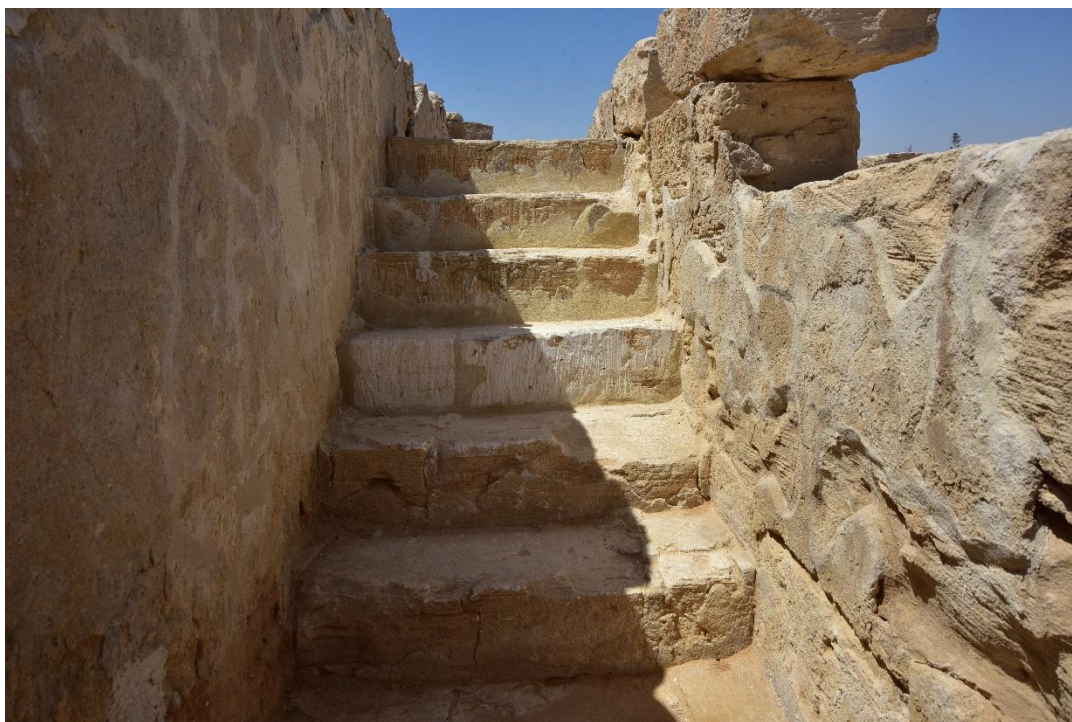
*Fot. 65 Dom H1, Widok w kierunku północnym. Stan po konserwacji*



## KONSERWACJA KLATKI SCHODOWEJ



*Fot. 66 Klatka schodowa domu H1, stan przed konserwacją*



*Fot. 67 Klatka schodowa domu H1, stan po konserwacji*



## BADANIA CYSTERNY NR 1



*Fot. 68 Cysterna nr 1, strefa wejścia*



*Fot. 69 Cysterna nr 1, Badania mikroskopowe tynków*





*Fot. 70 cysterna nr 1, widok w kierunku północnym*



*Fot. 71 Tynk hydrauliczny na ścianie cysterny nr 1*



OBIEKTY ARCHEOLOGICZNE – DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



*Fot. 72 Monety, brqz – stan po konserwacji- awers*



*Fot. 73 Monety, brqz – stan po konserwacji – rewers*



*Fot. 74 Lampka oliwna. Obiekt w trakcie konserwacji – zabieg odsalania*



*Fot. 75 Lampka oliwna. Obiekt po konserwacji*





*Fot. 76 Lampka oliwna. Obiekt po konserwacji*



*Fot. 77 Lampka oliwna. Obiekt po konserwacji*



*Fot. 78 Lampka oliwna. Obiekt po konserwacji*



*Fot. 79 Lampka oliwna. Obiekt po konserwacji*





Fot. 80 Konserwację artefaktów prowadzono w terenowej pracowni zorganizowanej w budynku fortyfikacji z okresu II Wojny Światowej



Fot. 81 Terenowa pracownia widok w kierunku północnym