

Krzysztof Babraj<sup>1</sup>  
Elżbieta Mycielska-Dowgiałło<sup>2</sup>  
Hanna Szymańska<sup>1</sup>  
Barbara Woronko<sup>3</sup>

## Rozwój starożytnego miasta Marea w Egipcie na tle warunków środowiska

### *Abstrakt*

Badania archeologiczne i geomorfologiczno-sedymentologiczne prowadzone na stanowisku Marea, znajdującym się około 45 km na zachód od Aleksandrii (Egipt), pozwoliły odtworzyć etapy budowy miasta i warunki środowiska, które miały bezpośredni wpływ na osadnictwo na tym terenie. Miasto Marea rozlokowane było na południowym brzegu Jeziora Mariut, zajmującego depresję między węglanowymi grzbietami, rozciągającymi się równoległe do linii brzegowej Morza Śródziemnego. Linia brzegowa jeziora jest urozmaicona, tworząc niewielkie zatoki i półwyspy. Stanowiło to dogodne warunki dla lokalizacji portu. Z powodu współczesnego znacznego obniżenia poziomu jeziora dna zatok są obecnie zabagnione. Marea była ważnym ośrodkiem handlowym, religijnym i rolniczym, którego rozkwit przypada na 5-7 wiek n.e. Świadczą o tym między innymi: odkryty kompleks łaźni publicznej z systemem zaopatrzenia w wodę oraz unikalny piec do wypalania amfor z posadowioną na nim bizantyjską bazyliką. Brak zabytków kultury

---

<sup>1</sup> Muzeum Archeologiczne w Krakowie, ul. Senacka 3, 31-002 Kraków

<sup>2</sup> Szkoła Wyższa Przymierza Rodzin w Warszawie, ul. Grzegorzewskiej 10, 02-776 Warszawa

<sup>3</sup> Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Uniwersytet Warszawski, ul. Krakowskie Przedmieście 30, 00-927 Warszawa

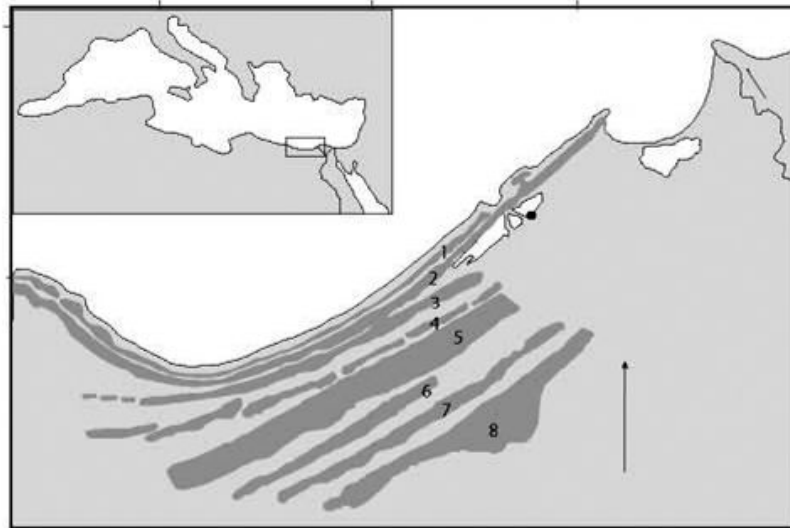
arabskiej na terenie miasta wskazuje, że upadek ośrodka nastąpił w 8 w n.e. Badania malakologiczne wskazują, że jezioro Mariut było przez cały czas jeziorem częściowo zasolonym (14-25‰). Woda słodka była czerpana ze studni, w której poziom wody był zdecydowanie wyższy, niż obecnie. W osadach wypełniających zagłębienia w obrębie miasta i po za nim, zapisane jest wyraźnie osuszenie obszarów centralnej Sahary około 2500 lat BP (datowanie OSL). Z tym związane było wywiezanie pyłów i ich akumulacja w strefie przybrzeżnej, wymuszonej większą wilgotnością powietrza i wyższymi opadami. Podmokłe obszary w obrębie miasta były miejscem przechwytywania pyłów z Sahary. Badania mikrostruktur z osadów wypełniających zagłębienia wskazują na bardzo żyzne środowisko glebowe, umożliwiające zagospodarowanie rolnicze tych terenów. O intensywnym rozwoju rolnictwa w okolicach Marei donoszą również źródła historyczne.

## Wprowadzenie

Stanowisko archeologiczne Marea znajduje się około 45 km na południowy-zachód od Aleksandrii (Egipt). Polskie badania archeologiczne z ramienia Centrum Archeologii Śródziemnomorskiej Uniwersytetu Warszawskiego w Kairze oraz Muzeum Archeologicznego w Krakowie zostały rozpoczęte na tym stanowisku w 2000 roku pod kierunkiem dr Hanny Szymańskiej, zaś badania geomorfologiczne i sedymentologiczne zapoczątkowane zostały w 2003 roku przez dwuosobowy zespół: prof. dr hab. Elżbietę Mycielską-Dowgiałło i dr Barbarę Woronko z Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego.

Stanowisko Marea położone jest na południowym brzegu wąskiej odnogi Jeziora Mariut (znanego również jako jezioro Mareotis). Zajmuje ono depresję pomiędzy dwoma równoległymi grzbietami Abu Sir i Gebel-Mariut (ryc. 1). Grzbiety te ciągną się równolegle do linii brzegowej Morza Śródziemnego i należą do najmłodszych z zespołu ośmiu tego typu form (Firhy i in., 2004). Grzbiet Abu Sir wznosi się około 10 m n.p.m., a Gebel-Mariut około 25 m n.p.m. Zbudowane są z oolitowych wapieni scementowanych kalcytem (Sampsell 2003; Firhy i in., 2004; Klemm i in., 2001).

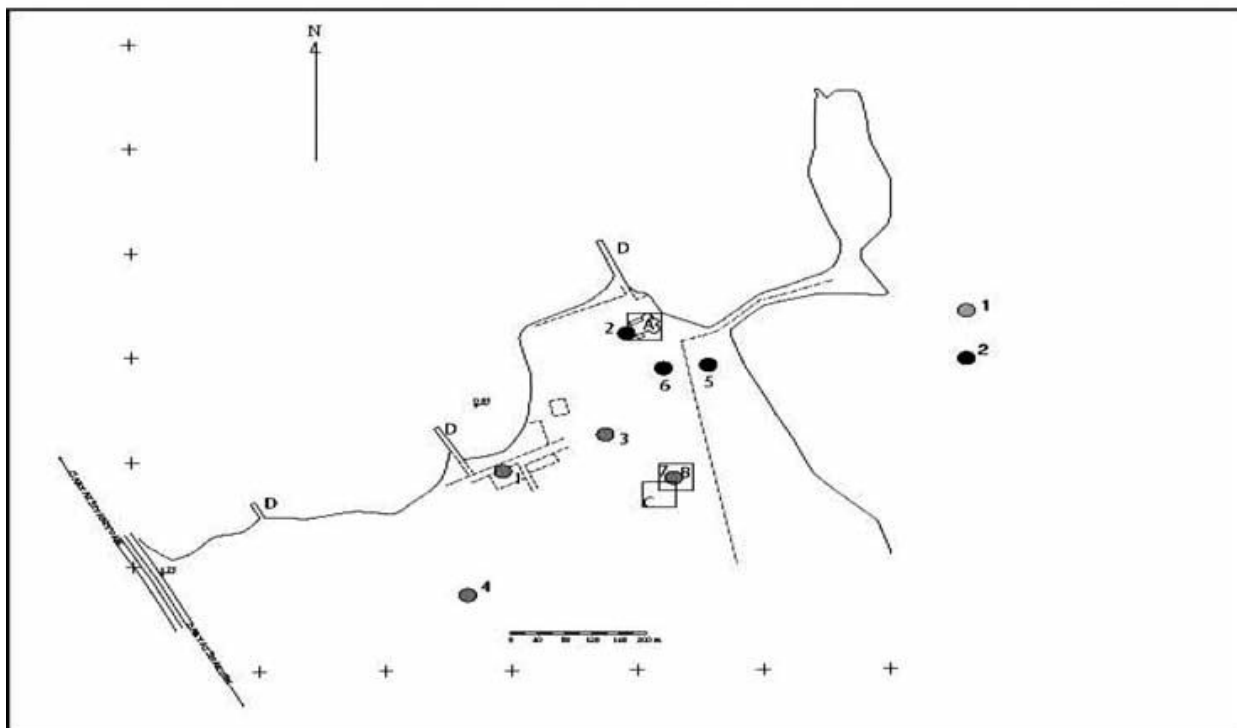
Geneza wapiennych grzbietów jest tematem dyskusji od początku XX wieku. Ostatecznie uznano je za kolejne wały brzegowe i mierzeje



Ryc. 1. Lokalizacja stanowiska Marea na tle rzeźby terenu (Firhy i in., 1996 zmieniony). 1-8 numery kolejnych węglanowych grzbietów

(Sampsell, 2003; Firhy i in., 2004). Ich budowa wewnętrzna została dokładnie rozpoznana w przekroju kanału, w rejonie Bahig, gdzie obserwowano osady reprezentujące kilka cykli serii litoralnych, przewarstwionych skalcyfikowanymi osadami eolicznymi i poziomami gleb kopalnych (Hegab i in., 1995; El-Asmar i in., 2000; Sampsell, 2003). Ich powstanie łączone jest ze zmianami poziomu morza na skutek zmian warunków klimatycznych w plejstocenie. Najstarszy grzbiet znajduje się najdalej od współczesnej linii brzegowej (Sampsell, 2003). Wiek dwu najmłodszych grzbietów jest powszechnie korelowany z okresem ostatniego zlodowacenia (Firhy i in., 1996; El-Asmar i in., 2000), choć najnowsze wyniki datowań osadów budujących grzbiet Gebel-Mariut pokazują, że początek jego akumulacji miał miejsce około  $292 \pm 48$  ka BP, a koniec  $191 \pm 42$  ka BP (El-Asmar i in., 2000). Wapienne grzbiety są oddzielone depresjami, które stanowiły laguny (Sampsell, 2003). Depresję Mallahat Mariut zajmuje jezioro Mariut (Salem, 1989). Ma ono szerokość od 2 do 5 km (Ayad, 2005). Przez środek jeziora biegnie ciąg podłużnych, równoległych do brzegu wysp. Wznoszą się one 2-5 metrów ponad poziom wody w jeziorze i 2,8 m p.p.m. W okresie, gdy poziom wody w Jeziorze Mariut był w przybliżeniu równy poziomowi Morza Śródziemnego, zajmowało ono powierzchnię około  $700 \text{ km}^2$  i rozciągało się znacznie dalej w kierunku południowym (Goodfriend i in., 1996). Obecnie jezioro jest podzielone na kilka mniejszych basenów.

Północne stoki grzbietu Gebel-Mariut opadają łagodnie w kierunku jeziora Mariut, na brzegu którego znajduje się stanowisko archeologiczne Marea. Miasto Marea rozlokowało się na niewielkim półwyspie wchodzącym kilkaset metrów w głąb jeziora (ryc. 2).



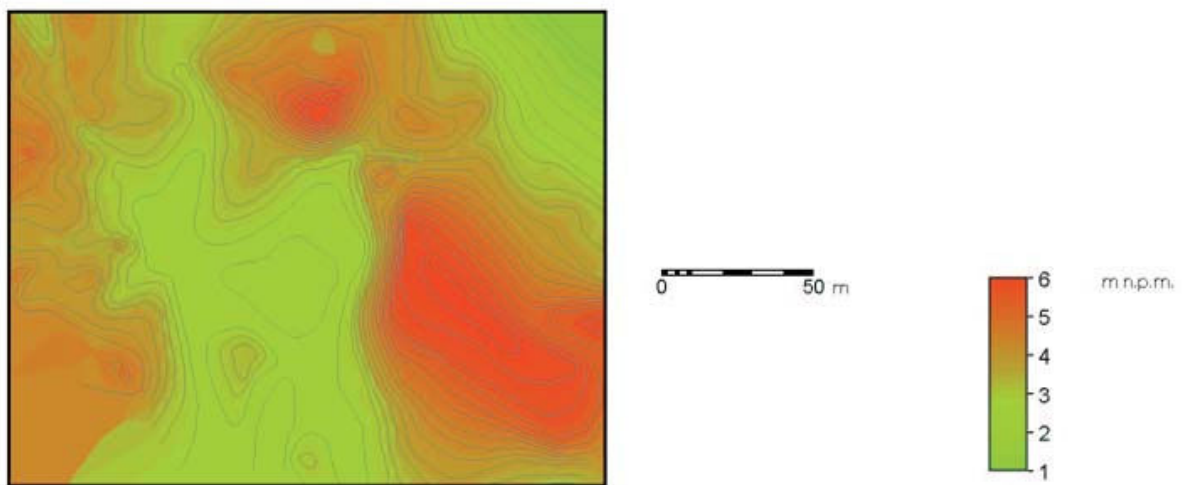
Ryc. 2. Lokalizacja wierceń i wkopów w obrębie półwyspu stanowiącego miejsce lokalizacji starożytnego miasta Marea. A-bazylika, B-studnia (sakija), C-łaźni, D-molo

Celem prowadzonych badań geomorfologicznych na stanowisku archeologicznym Marea było odtworzenie warunków środowiska w czasie budowy, jak również rozkwitu miasta oraz ewolucji rzeźby strefy brzegowej jeziora Mariut uwarunkowanej zarówno procesami naturalnymi, jak również działalnością człowieka.

### Rzeźba terenu

Teren, na którym rozlokowane było miasto Marea, to obszar urozmaicony pod względem hipsometrycznym. Wzniesienia stanowią niewielkie pagórki, zbudowane z piaskowców, o wysokości względnej 5-7 m (maksymalnie do 10 m), powierzchni kilkaset metrów kwadratowych i stokach nachylonych pod kątem od około 5 do ponad 15° (ryc. 3). Są to najprawdopodobniej skalcyfikowane wydmy z okresu

ostatniego zlodowacenia. Ponadto obserwuje się wyraźną asymetrię nachylenia stoków tych form. Należy jednak przypuszczać, że ich obecny kształt w dużej mierze jest efektem działalności człowieka. Wskazywać na to mogą chociażby niewielkich rozmiarów spłaszczenia w obrębie stoków. Mogły one stanowić swego rodzaju tarasy ułatwiające zagospodarowanie terenu. Pagórki rozdzielone są obniżeniami o nieregularnych kształtach, płaskim dnie, szerokości około 50-100 m i długości kilkaset metrów. Dna obniżeń, po obfitych opadach, są okresowo podmokłe.

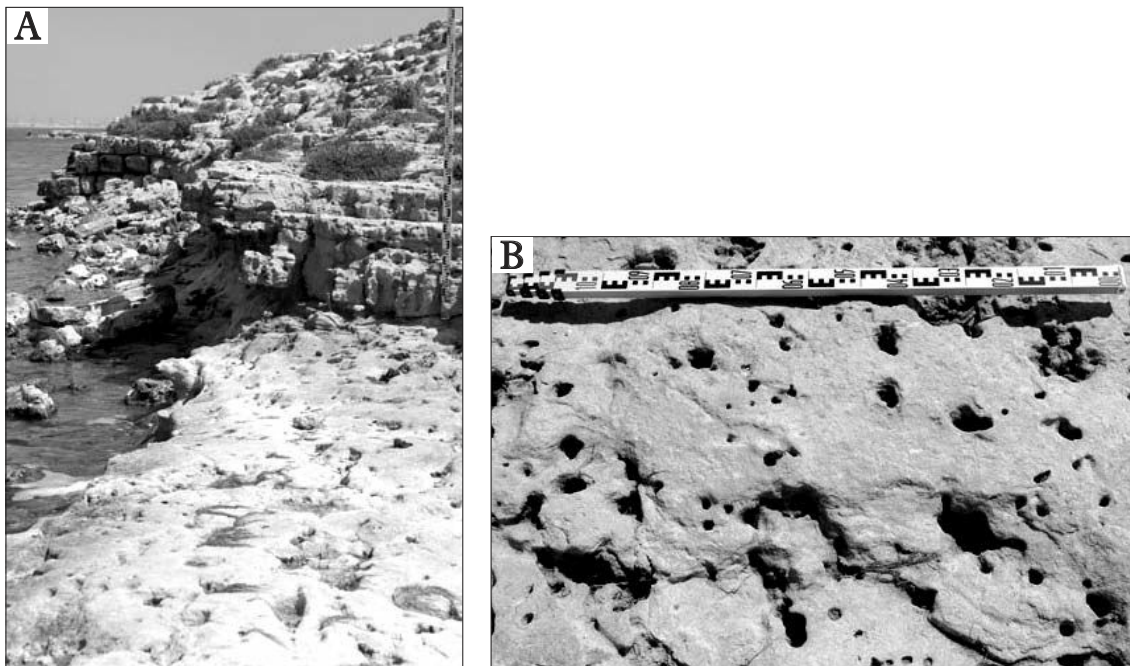


Ryc. 3. Mapa hipsometryczna fragmentu obszaru zajmowanego przez miasto Marea

Na terenie starożytnego miasta Marea, linia brzegowa jeziora Mariut jest silnie urozmaicona tworząc niewielkie zatoki i półwyspy (ryc. 2), które w przeszłości stanowiły niewątpliwy atut przy wyborze lokalizacji miasta. To portowe miasto zaopatrzone było w pięć potężnych mól, wykorzystywanych do cumowania statków i tworzących baseny portowe do ochrony przed wiatrem i falami. Największe z nich stanowi dobrze do dzisiaj zachowane moło, zbudowane z ciosów kamiennych, długie na 150 m. Z powodu współczesnego znacznego obniżenia poziomu jeziora dna zatok są zabagnione.

W kilku miejscach w obrębie miasta, brzeg ma charakter wybrzeża klifowego. Klif ma wysokość paru metrów i jest rozwinięty w skalfikowanych osadach wydmowych. Strome zbocza urozmaicają niewielkich rozmiarów dwie platformy abrazyjne. Pierwsza z nich

znajduje się na wysokości 1,80 m ponad współczesny poziom wody w jeziorze (fot. 1A). Ma szerokość około 5-10 m. Na jej powierzchni obserwowane są bardzo liczne ślady obecności skałotoczy (fot. 1B). Druga, niższa wznosi się do poziomu 0,32 m powyżej obecnego poziomu wody w jeziorze. Pierwsza z wymienionych platform abrazyjnych dowodzi wyższego poziomu wody w jeziorze w czasie jej tworzenia.



Fot. 1. A – platforma abrazyjna na brzegu jeziora Mariut;  
B – formy małych, głębokich pionowych kanalików będących efektem działalności skałotoczy na powierzchni platformy abrazyjnej (fot. J. Kucy).

## Historia obiektu

Historia miasta sięga odległych czasów. Według źródeł historycznych rozkwit Marea rozpoczął się w czasach ptolemejskich i rzymskich (od 4-3 wieku BC), kiedy stała się znaczącym ośrodkiem handlowym, będąc zarazem drugim co do ważności portem po Aleksandrii na egipskim wybrzeżu Morza Śródziemnego (Babraj, Szymańska, 2003, 2004a i b; Szymańska, Babraj, 2003, 2005, 2006a, 2006b). Najwcześniejsze fragmenty ceramiki z okresu wczesnorzymskiego i odkryty

podczas prac archeologicznych w 2003 roku piec do wypalania amfor o ogromnej średnicy 8 m (drugi co do wielkości w Egipcie), datowany na 2-3 wiek n.e., dowodzą już rozwiniętego w tym czasie osadnictwa na tym terenie. Wyprzedzało ono budowę chrześcijańskiej bazyliki, podwójnej łaźni, ulicy kolumnowej, magazynów na zboże, których konstrukcja przypadała na okres największego rozkwitu bizantyjskiego miasta Marea, datowanego na początek 6 wieku n.e. Region południowego brzegu jeziora, był terenem bardzo żyznych ziem, uprawy winnej latorośli, oliwek i drzew owocowych. Słynął z wyrobu doskonałego wina eksportowanego nie tylko do krajów śródziemnomorskich, ale też daleko na południe od Egiptu. O znaczeniu miasta, jako dużym ośrodku handlowym świadczą wielkie mola, jak również rozległy system kanalizacji, konieczny do funkcjonowania znaczącej aglomeracji miejskiej. Na ciosach kamiennych, z których zbudowane są mola, odkryto negatywy żelaznych klamer w kształcie jaskółczego ogona.

## **Wyniki badań archeologicznych**

Szczegółowymi badaniami archeologicznymi pod kierunkiem dr Hanny Szymańskiej objęto kompleks publicznej łaźni ze studnią obsługiwaną przez sakiję z 5 - 7 wieku, kaplicę grobową z tego samego okresu, kompleks bazyliki oraz ruszt wielkiego pieca do wypalania amfor pod absydą bazyliki.

Łażnia (fot. 2), usytuowana około 400 m na południe od jeziora (ryc. 2), zbudowana z cegieł, pokrytych zaprawą, podzielona była na część męską i żeńską, do których prowadziły osobne wejścia, poprzędzone kolumnowymi dziedzińcami. Ogrzewana dwoma piecami, z obszerną przesklepioną piwnicą, pełniącą funkcję pomieszczenia dla palaczy, miała dwa systemy ogrzewcze: podpodłogowy oraz gliniane rury w ścianach, którymi przechodziło gorące powietrze. Marmurowy wystrój, na który składały się kolumny z korynckimi kapitelami oraz posadzka pokryta płytami, a także bogato dekorowane kolorowymi tynkami wystrój wewnątrz świadczą o tym, że łaźnia należała do luksusowych budowli. Od strony północnej przylegały do łaźni cztery sklepy, w których sprzedawano wonne olejki i rozmaite utensylia konieczne do kąpieli.



Fot. Łaźnia. Widok od strony zachodniej (fot. J. Kucy).

Na część męską składały się cztery pomieszczenia. Z zewnątrz wchodziło się do pomieszczenia, gdzie przebierano się i obmywano z kurzu w bazaltowej umywalce. Ciepła woda spływała glinianą rurką do umywalki z bojlera umieszczonego na piecu. Następne pomieszczenie charakteryzowało się wyższą temperaturą dzięki wbudowanym w ścianę glinianym rurom, prowadzącym ciepłe powietrze z pieca. Znaleziono w rumowisku spore fragmenty tynków malowanych w roślinne wzory, a także kawałki marmurowych płyt, którymi wyłożona była posadzka w całej budowli, dając wyobrażenie o jej luksusowym charakterze. Efektowny był także wystrój tego pomieszczenia, w którym znajdowały się ozdobne kolumny z korynckimi kapitelami. Na trzonie jednej z nich umieszczono brązowe uchwyty, służące niewątpliwie do zawieszenia lampek, na co wskazują ślady opalenia widniejące również na kapitelu. Nadproże drzwi prowadzących do kolejnego pomieszczenia, w którym panowała najwyższa temperatura, miało ozdobny kształt z otworami w kształcie serca, przykrytymi szybką. Zaprawę łączącą cegły stanowiła glina, która w połączeniu z tłustą sadzą miała zapobiegać kruszeniu się konstrukcji. Przy dwóch zewnętrznych ścianach wybudowano cztery baseny o półokrągłym i prostokątnym kształcie. Wszystkie zaopatrzone były w schodki służące

do schodzenia w dół, bądź odpoczynku dla kąpiących się. Czwarte pomieszczenie z okrągłym basenem w murze, dzielącym obie części budowli zostało przypuszczalnie wydzielone podczas przebudowy łaźni, której ślady odnajdujemy w licznych miejscach konstrukcji, m.in. w dodanych i przebudowanych basenach.

Część przeznaczona dla kobiet, mniejsza jak to zwykle bywało w tego typu budowlach, składała się z trzech pomieszczeń. Z przebiegalni zaopatrzonej przypuszczalnie w przenośny piecyk i umywalkę, przechodziło się bezpośrednio do ogrzewanej sali, a następnie do dużego pomieszczenia, pod którym znajdował się drugi piec. W części kobiecej odsłonięto trzy baseny o identycznej konstrukcji jak w męskiej partii budowli.

W czterech zewnętrznych narożnikach łaźni zbudowano kolejne baseny, które potem zaopatrzone w schodki i zejście do kanałów; być może w wyniku zatkania się tych ostatnich. Cennym znaleziskiem, niezwykle rzadko występującym podczas wykopalisk, są fragmenty szyb umieszczone przy pomocy zaprawy w kamiennych otworach okiennych, dzięki którym możemy odtworzyć sposób oświetlenia budowli. Szyby te były odlewane lub gomółkowe. Niektóre szkła stanowiły inkrustację ścian, co miało zastępować znacznie kosztowniejszą mozaikę.

Zużyta woda z basenów spływała do kanałów połączonych z siecią miejskiej kanalizacji. Kanały te, o szerokości 0,5 m i wysokości od 0,70 do 1,30 m, skonstruowane z bloków kamiennych, w miejscu gdzie się krzyżowały przesklepione były cegłą. Były one miejscem, gdzie znaleziono wiele zabytków. U wylotów z basenów łaźni znaleziono kobiece ozdoby m. in. w postaci szklanych paciorków czy kościanej szpili do włosów. Znalezienie kilkudziesięciu lampek glinianych, niektórych odciśniętych z tej samej formy datowanych na lata 550-650, świadczy o rozbudowanej miejscowej produkcji. Poza tym stanowisko to obfituje w znaleziska ceramiczne, m. in. kompletne naczynia koptyjskie, dekorowane ornamentem roślinnym.

Na terenie łaźni najważniejsze są jednak liczne znaleziska monet brązowych z 7 wieku n.e. pochodzących głównie z mennicy w Aleksandrii i nielicznych z Konstantynopola, o nominale 12 nummii – była to przypuszczalnie cena wstępu do łaźni.

Wiele wskazuje na to, że przyczynę zniszczenia łaźni było trzęsienie ziemi. Dowodzą tego ceglane łuki ze sklepienia, które zalegały

w kilku pomieszczeniach. Dalszej destrukcji dokonali okoliczni mieszkańcy czerpiąc ze starożytnych ruin materiał budowlany.

W odległości 5 m na północ znajdowała się głęboka na 5 m studnia, obudowana kamienną konstrukcją w postaci kręgu, podparta czterema przyporami (fot. 3). Przestrzeń między zewnętrznym kręgiem, a studnią była wypełniona gliniasto-gruzowym zasypem, w którym na głębokości ca 4 m napotkano materiał muszlowy. Analiza malakologiczna tego materiału zostanie omówiona w dalszym ciągu tekstu. Górna część zasypu stanowiła maneż, po którym kroczył wół wprawiając w ruch urządzenie oparte na zasadzie połączonych zębatach kół, wydobywające wodę ze studni. System ten, zwany sakiją, który służył do nawadniania pól i ogrodów podczas suszy, pozostaje w użyciu do dziś we wsiach egipskich. Najwcześniejsze, datowane są na 3 wiek BC.



Fot. 3. Sakija. Studnia z maneżem dla zwierzęcia, które wprawiało w ruch urządzenie doprowadzające wodę (fot. J. Kucy)

Interesujące dla badań nad tego typu konstrukcjami z okresu bizantyjskiego w Egipcie jest odkrycie obszernej sklepionej ceglami cystermy służącej do przechowywania wody w czasie, gdy podczas suszy jej poziom w studni nie był wystarczający. Od studni prowadzi do niej kanał, w połowie którego znajduje się szyb zaopatrzony w wykute w blokach kamiennych „stopnie” do schodzenia dla człowieka, mającego za zadanie czyszczenie całej instalacji. O konieczności tego typu prac świadczy niezliczona ilość ceramiki, skorup, ale też całych naczyń, które przypadkowo wpadały do studni. Nie tylko zresztą naczyń, lecz i monet, a nawet kości wołu, który wcześniej ciągnął jarzmo.

Na stanowisku w Marei odkryto system hydrauliczny, za pomocą którego doprowadzano wodę z sakiji do basenów w łaźni. Wykorzystując zasadę naczyń połączonych, woda spływała z basenu sakiji glinianą rurą, która biegła za murem północnym łaźni, a następnie wspinała się po murze jednego ze sklepów i wpadała do basenu.

Około 100 m na południe od wspomnianego zespołu odsłonięto kaplicę grobową z apsydą skierowaną na wschód i trzema grobami, w których znajdowały się pochówki kilku osobników z bardzo ubogim wyposażeniem. Wkopana pod posadzkę w apsydzie amfora z 6 wieku pozwala na datowanie obiektu na ten okres.

Budowla bazyliki stanowi swoistą zagadkę historyczną, bowiem nie wymieniają jej żadne źródła pisane, a sądząc z jej imponujących rozmiarów (druga co do wielkości w Egipcie po Abu Mena) i bogatego wyposażenia musiała stanowić ważny ośrodek kultu dla wiernych. W południowo-zachodnim narożniku bazyliki odkryto rodzaj kantorka służącego pielgrzymom, przybywającym spoza Egiptu, do wymiany pieniędzy na miejscowe monety. W pomieszczeniu tym znaleziono rzadkie okazy brązowych ciężarków, przy pomocy których weryfikowano właściwy ciężar monet. Jest również możliwe, że mamy do czynienia z rodzajem „urzędu probierczego” przy bazylice.

Jednak całkowita niespodzianka czekała archeologów pod apsydą. Na głębokości 1,80 m od zachowanej korony jej murów odkryto ruszt wielkiego pieca do wypalania amfor, na którym posadowiona została część kościoła przeznaczona do liturgii (fot. 4). Pod odczyszczoną posadzką w kryptach ukazała się dalsza część rusztu. W piecu o średnicy 8 m, o grubości rusztu ca 50 cm, jednym z nielicznych odkrytych dotąd na obszarze delty Nilu, znaleziono wypalone amfory

z 2-3 wieku oraz liczne podstawki gliniane służące do ustawiania naczyń w trakcie wypalania. Zachowana ścianka pieca wyłożona glinianą polepą, ma wys. 93 cm. Środkowa część rusztu została wycięta celem zaadoptowania fundamentu do nowej budowli. Konstrukcja pieca nie odbiega od innych z tego okresu – od paleniska odchodzą słupy podtrzymujące ruszt, w którym umieszczone są otwory służące za przewodniki ciepła.



Fot. 4. Piec do wypału amfor pod apsydą bazyliki (fot. J. Kucy)

Pomijając obecność pieca z 2-3 wieku istotne znaczenia ma ciągłość osadnicza badanego miasta, ciągnącego się na długości 1,5 km wzdłuż wybrzeża jeziora, nieprzerwana od okresu późno ptolemejskiego do początku 8 wieku, czyli okresu przełomu chrześcijaństwa i islamu, którego wkroczenie na badany teren jest ewidentnie czytelne. Całkowity brak ceramiki glazurowanej, będącej charakterystycznym wyrobem arabskim, nie pozostawia wątpliwości, że miasto zostało opuszczone w początkach 8 wieku.

Brak dbałości o czyszczenie kanałów nilowych po podboju arabskim, w 8-9 wieku, które wcześniej doprowadzały słodką wodę do jeziora, spowodował ich stopniowe zamulenie, a w konsekwencji prawie całkowite wyschnięcie jeziora, co z kolei stało się jedną z przy-

czyn częściowego wyludnienia kwitnących dotąd terenów nadbrzeżnych. Ponowne napełnienie basenu jeziora miało miejsce w 1801, gdy Anglicy otworzyli śluzy wpuszczając słoną wodę morską w celu odciążenia francuskich oddziałów Napoleona od wody pitnej.

## **Wyniki badań geomorfologicznych**

Aby rozwiązać postawione problemy przeprowadzono szczegółowe badania terenowe w sezonach wykopaliskowych 2003 i 2004. Miały one na celu rozpoznanie charakteru utworów powierzchniowych, na których posadowione było miasto Marea. Dlatego też w wybranych miejscach w obrębie miasta i w jego obrzeżeniu wykonano cztery wkopy (ryc. 2) do maksymalnej głębokości 2 m, które zostały pogłębiane wierceniami do 4-5 m. Zlokalizowano je w obrębie lokalnych zagłębień między pagórkami. Równocześnie wykonano dwa płytkie otwory w dawnej zatoce otaczającej tereny zabudowane miastem od strony południowo-wschodniej (ryc. 2).

Zarówno z wkopów, jak i wierceń pobrano próbki do szczegółowych badań laboratoryjnych. Należy jednak zauważyć, że jedynie we wkopie nr 4, zlokalizowanym na południe, poza granicami miasta, nie stwierdzono jakichkolwiek śladów działalności człowieka, dlatego też to stanowisko zostało objęto najszerszą gamą analiz, zakładając, że uzyskane wyniki będą w największym stopniu odzwierciedlać warunki naturalne akumulacji osadów nie zaburzonych działalnością człowieka, widoczną w obrębie miasta Marea. Wykonano analizy uziarnienia osadów, zawartości węgla wapnia i humusu metodą Tiurina, określono mikromorfologię powierzchni ziarn kwarcowych frakcji piaszczystej i pylastej w skaningowym mikroskopie elektronowym (SEM) i na podstawie płytek cienkich przeanalizowano mikrostruktury w osadach pylastych wypełniających badane zagłębienie. Ponadto przeprowadzono analizę malakologiczną dla trzech próbek: jednej z dna zasypu w obrębie studni i dwóch z osadów wypełniających zatokę oraz wykonano datowania wieku osadów metodą OSL w Zakładzie Zastosowań Radioizotopów Instytutu Fizyki Politechniki Śląskiej. Określono wiek fragmentów skorup znajdujących w wykonanych wkopach. Pobrano próbki wody z jeziora Mariut oraz z dna studni, w celu określenia stopnia zasole-

nia i mineralizacji wody.

Wykonane wiercenia i wkopy w obrębie miasta, w lokalnych zagłębieniach (nr 1, 2, 3, ryc. 2) wykazały obecność w stropie brunatnego bezstrukturalnego osadu pylastego, w którym występują pojedyncze fragmenty okruchów piaskowców wapiennych, zaprawy murarskiej oraz fragmenty ceramiki, której wiek został określony na 7-8 wiek n.e. We wkopie nr. 3 (ryc. 2), osady pylaste podścielone są piaskiem różnoziarnistym, w którego stropie stwierdzono obecność kopalnej przemytej gleby, bądź tzw. warstwy chodzonej o miąższości około 0,7 m. Na głębokości 2,54-2,7 m piasek przewarstwiony jest tłustym iłem.

Analiza wierceń i wkopów wykonanych w obrębie miasta Marea wskazuje, że lokalne zagłębienia w obrębie miasta były nie zabudowywane. Wszystkie budowle były zlokalizowane w obrębie wzniesień. Równocześnie zagłębienia były stopniowo wypełniane drobnoziarnistym, pylastym osadem spłukiwanym z sąsiadujących wzniesień. Dane uzyskane z wierceń pokazują również, że początkowa głębokość zagłębień mogła być nawet o >1 metr większa, gdyż ich dna są wyścielone osadem pylastym o miąższości około 1,2-1,5 m.

Z danych historycznych wynika, że okolice Marei były doskonale prosperującymi terenami rolniczymi, zaopatrującymi Aleksandrię, a także kraje śródziemnomorskie w rozliczne rolne produkty oraz wysokiej jakości wino. Można przypuszczać, że dna obniżen pełniły rolę ogrodów lub niewielkich poletek, na których uprawiano na niewielką skalę warzywa lub winorośl. Mogły funkcjonować również jako miejskie ogrody. Na potwierdzenie tej hipotezy może służyć obecność poziomej kopalnej gleby, bądź warstwy chodzonej w poziomie 1 do 1,7 m poniżej dzisiejszej powierzchni (wkop nr 3, ryc. 2).

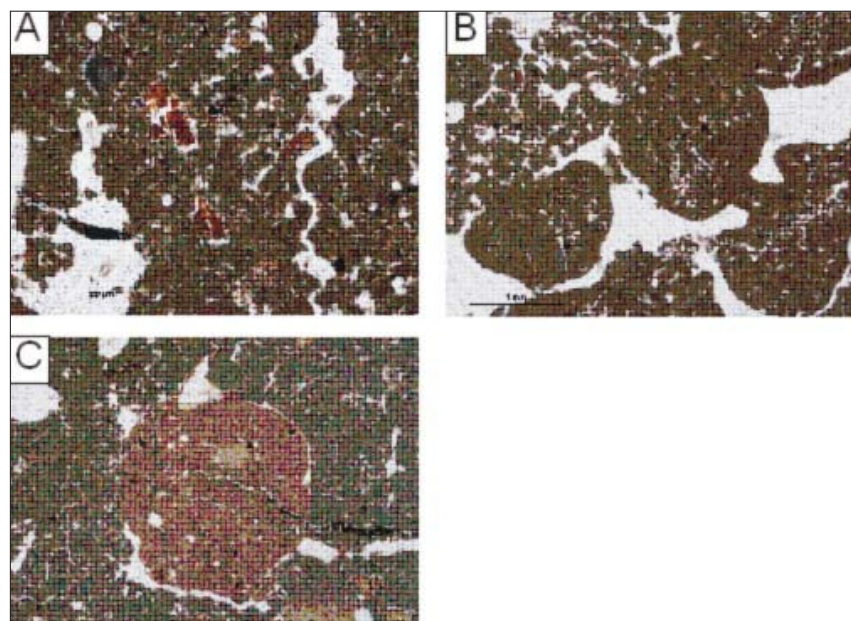
W odległości około 150 m na południe od ruin miasta, zlokalizowano wkop nr 4 (ryc. 2), w dnie dużego obniżenia (fot. 5). Jak już wspomniano wcześniej na tym stanowisku nie stwierdzono w odsłoniętych osadach śladów jakiegokolwiek działalności człowieka. W tym przypadku osady pylaste podścielone są bezpośrednio tłustym iłem, który wraz z głębokością zmienia się w ił pylasty, a następnie mułki piaszczyste. W tych ostatnich stwierdzono obecność okruchów piaskowców.

Z osadów pylastych, z wkopu nr 4, z głębokości 0,8-0,85 m, pobrano próbkę w celu wykonania szlifów na podstawie, których prze-



Fot. 5. Lokalizacja wkopu nr 4 (strzałka) w dnie obniżenia (fot. J. Kucy)

prowadzono analizę mikrostruktur osadów. Wnikliwa analiza poka-zała, że jest to osad bezstrukturalny, w którym znajdują się fragmen-ty roślin (fot. 6A). Równocześnie zagłębienia były miejscem żerowa-



Fot. 6. A - fragmenty roślin tkwiące w bezstrukturalnych osadach pylastych wypełniających zagłębienie na południe od miasta Marea;  
B - koprolity fauny glebowej wypełniające kanały żerowania;  
C - ślady bytowania fauny glebowej w postaci kanałów żerowania (wkop nr 4) (fot. B. Woronko)

nia fauny glebowej, której ślady w postaci koprolitów (fot. 6B), czy też kanałów (fot. 6C) są widoczne. Wskazuje to na bardzo żyzne środowisko w dnie zagłębień, w przeciwieństwie do skalityfikowanych osadów pagórków.

Z wkopu nr 4, ze spągu osadów pylastych, z głębokości 1,10-1,20 m pobrano próbkę do datowania OSL-em. Uzyskano wynik  $2,441 \pm 0,138$  ka BP (nr 22/23). Wyniki kompleksowych badań nad osadami z wkopu nr 4 (uziarnienie, udział węglanu wapnia, analiza ziarn kwarcowych w SEM) wykazują, że zagłębienie, w obrębie którego był wykonany wkop był obszarem okresowo podmokłym, o żyznej glebie, od około 2500 lat BP pokrywany nawiewanymi pyłami z nad Sahary.

Następnym obszarem szczegółowych badań geomorfologicznych był obszar dawnej zatoki otaczającej od południowego wschodu teren dawnego miasta i przylegając prawie bezpośrednio do jego murów (wiercenia nr 5 i 6, ryc. 2). W wykonanym płytkim wierceniu (do głębokości 2 m) nr 6 stwierdzono w stropie ility koloru szarego, które głębiej przechodzą w pył ilasty. W wierceniu tym zlokalizowanym około 35 m na wschód od murów miasta, na głębokości 1,15-1,40 m, natrafiono na warstwę składającą się z fragmentów, jak i całych muszli. Ta sama warstwa w wierceniu nr 5, wykonanym 112 m od murów znajduje się na głębokości 1,05-1,20 m. W tym otworze pod warstwą muszli zalega piasek pylasty.

Ważnym źródłem informacji o warunkach środowiska (warunkach termicznych, ilości opadów, szacie roślinnej) są badania mięczaków (ślimaków i małży). W przypadku mięczaków wodnych mogą wskazywać one również na charakter zbiornika np. jego zasolenie.

Badania malakologiczne wykonane przez prof. dr hab. W. Alexandrowicza objęły trzy próbki. Dwie pobrane z wierceń nr 5 i 6 (analizowane łącznie) oraz trzecią pochodzącą z osadów gliniastych (gł. 3,95-4,05 m) zasypu wypełniającego wielki krąg (zewnątrzny) studni. We wszystkich przypadkach materiał był identyczny. Wyróżniono jedynie trzy taksony mięczaków (morskich) oraz jeden okaz skorupki ślimaka lądowego. W badanych osadach dominowały skorupki małża *Cerastoderma edule* (Linnaeus) i licznie reprezentowane okruchy skorup ślimaków *Billium reticulatum* (da Costa) i *Hydrobia ventrose* (Montagu). Wyniki analizy sugerują, że reprezentują one środowisko zasiedlone przez mięczaki żyjące w strefie litoralnej zbiornika, w której miało miejsce falowanie. Ponadto stwierdzono

obecność gatunków wyłącznie morskich, tolerujących zarówno środowisko o niepełnym zasoleniu, jak też normalnie zasolone. Nie jest to fauna typowa dla Morza Śródziemnego, gdyż taka powinna obejmować większą ilość gatunków, typowych dla morza w pełni zasolonego. Jezioro miało charakter zbiornika brakicznego o niepełnym zasoleniu, które można oszacować jako nie mniejsze niż 12-14‰, na co wskazuje obecność ślimaka z rodzaju *Bittium*, oraz nie większe, niż 24‰, gdyż jest to górna granica tolerancji ekologicznej *Hydrobia ventrose*. Najprawdopodobniej było to przybrzeżne jezioro mające bezpośredni, ale w pewnym stopniu ograniczony kontakt z otwartym morzem. Obecność tych samych taksonów mięczaków w materiale zasypu wypełniającego wielki, zewnętrzny krąg studni wskazuje na źródło materiału. Czerpano go z płytkiej zatoki otaczającej miasto.

Wśród różnorodnych badań geomorfologicznych wykonanych dla obszaru lokalizacji miasta Marea należy wymienić analizę zasolenia wody dzisiejszego jeziora, jak i wody pobranej z dna badanej studni, która w okresie rozkwitu miasta zasilala w wodę opisane wcześniej łaźnie. Dziś studnia jest prawie całkowicie sucha. Aby pobrać próbkę wody pogłębiono o kilkanaście centymetrów miejsce silniej wilgotne w dnie studni.

Obecne zasolenie wody w jeziorze wynosi 25,5‰, natomiast wody w studni 7,5‰. Stosunek sumy anionów w wodzie jeziora do wody ze studni wynosi 3,5, podobnie jak i kationów – 3,6. Ogólna mineralizacja wody jeziora to 51 g/l, zaś w wodzie ze studni 14,8 g/l. Przedstawione wyniki wskazują na zbliżony chemiczny charakter obu próbek wody, z uwzględnieniem 3,5-krotnego rozcieńczenia wody w studni w stosunku do wody z jeziorze

Jedynie inną tendencję wykazuje zawartość krzemu. Stężenie krzemu w wodzie z jeziora stanowi 0,6% tegoż stężenia w wodzie ze studni. Przy jednakowej wartości pH (7,5) wody w jeziorze i studni, różnica w zawartości krzemu na korzyść wody w studni może wynikać z wyższego stosunku powierzchni skalnej do objętości wody, w porównaniu z tym samym stosunkiem powierzchni masy jeziora i objętości wody. Dodatkowym czynnikiem zmniejszającym zawartość krzemu w wodzie jeziora może być również aktywność okrzemek.

Analiza stopnia zasolenia wody pobranej ze studni wykazuje, że od czasów upadku miasta nastąpiło znaczne zasolenie wód gruntowych zasilających studnię jak również zmniejszenie ich zasobności.

Na badanych terenach okres pierwszych ośmiu wieków naszej ery mógł być okresem korzystniejszym klimatycznie niż obecnie, lub też poziomy wód gruntowych były obfitsze w wodę na skutek mniejszego ich poboru, niż dzisiaj. Wskazuje na to pośrednio pełne wykorzystanie rolnicze tych terenów w omawianym okresie. Sądzić więc można, że woda słodka wypełniająca wówczas studnie, napływała poziomem wodonośnym z wyższych partii położonych na południe od badanego terenu i wypierała wodę słoną napływającą z jeziora.

## Wnioski

1. Najstarsze dane dotyczące warunków przyrodniczych panujących na badanym terenie są pośrednie, wynikające z danych historycznych. Badania prowadzone przez Goodfriend i in. (1996) w zachodniej części delty Nilu oraz we wschodniej jeziora Mariut pokazały, że akumulacja osadów we wschodniej części jeziora rozpoczęła się później niż 4300 lat BP. Jest związana z przesuwaniem się ku zachodowi jednego z ramion Nilu – Conopic Branch. Miało to miejsce około 4000 lat BP (Goodfriend i in., 1996). Mimo niewątpliwego napływu słodkiej wody, jezioro Mariut było przez cały czas jeziorem w części zasolonym (jeziorem brakicznym). Wskazuje to na jego połączenie z Morzem Śródziemnym, najprawdopodobniej przez lagunę Abu Qir. Sedymentacja we wschodniej części jeziora trwała nieprzerwanie do około 3000 lat BP. W tym czasie zakumulowana została warstwa o miąższości 2,2 m. Akumulacja została przerwana wraz z przesunięciem ku zachodowi Conopic Branch (Goodfriend i in., 1996). Na podobne warunki zasolenia jeziora wskazują badania malakologiczne.

W okresie około 2500 lat BP następuje wyraźne osuszenie obszarów centralnej Sahary i związane z tym wywiewanie pyłów i akumulacja ich w strefach przymorskich, gdzie była wymuszana przez wyższe opady (najprawdopodobniej > 200 mm na rok; Gerson i in., 1987; Różycki, 1991). Drobne cząstki transportowane w powietrzu w zawiesinie stanowiły jądra kondensacji dla pary wodnej i były „wymywanie” z powietrza przez deszcz (Knutson i in., 1977; Pye, 1987). Podmokłe obszary stanowiska Marea i jego okolic były miejscem przechwytywania pyłów z nad Sahary. Równocześnie opady

- deszczu zasilają poziom wodonośny, który był źródłem słodkiej wody w studniach w obrębie powstającego miasta.
2. Dogodne warunki klimatyczne, glebowe jak i rzeźby terenu sprawiły zasiedlenie tego terenu przynajmniej od początku n.e. Badania wykopaliskowe dowodzą jednak, że największy rozwój aglomeracji miejskiej, jak i ośrodka religijnego należy łączyć z okresem bizantyjskim, 5 – 7 wieku n.e. Typ znalezisk archeologicznych na terenie miasta wskazuje, że był to znaczący ośrodek wysokiej kultury rolnej, rzemiosła, handlu i transportu. Stanowił również centrum kultu religijnego. Można sądzić, że zasięg oddziaływania tego ośrodka był bardzo rozległy, przekraczający granice Egiptu.
  3. Brak zabytków kultury arabskiej na terenie miasta Marea wskazuje, na upadek tego ośrodka w 8 wieku. Nie można wykluczyć, że jedną z przyczyn tego zjawiska było osuszenie tego terenu poprzez zmniejszenie ilości opadów, jak i obniżenie poziomu jeziora spowodowane sukcesywnie malejącym dopływem rzecznych, słodkich wód z ramion Nilu. W okresie początku n.e. długość jeziora Mariut wynosiła ponad 100 km, dzisiaj natomiast zaledwie 50 km (Sampsell 2003). Musiało się to wiązać z wyższym poziomem wody w jeziorze i stopniowym jego obniżaniem.

### *Literatura*

- Ayad Y. M., 2005, Remote sensing and GIS in modeling visual landscape change: a case study of the northwestern arid coast of Egypt. *Landscape and Urban Planning*, vol. 73.
- Babraj K., Szymańska H., 2003, Fortsetzung der archäologischen Foorschungen in einem Badeanlagen\_Komplex in Marea, Kemet Jah. 12, 2.
- Babraj K., Szymańska H., 2004a, The Ancient Port of Marea, Egypt, *Minerva*, 15, 3.
- Babraj K., Szymańska H., 2004b, Körpepflege mit allem Konfort. Die Ruinen eines Bades am Maryut-See in Ägypten sprechen für einen hohen technischen Standard in byzantinischer Zeit, *Antike Welt*, Jah. 35, 6.
- El-Asmar H. M., Wood P., 2000, Quaternary shoreline development: the northwestern coast of Egypt. *Quaternary Science Reviews*, 19.
- Firhy O. E., Iskander M. M., Badr A. El Moniem A., 2004, Effects of shoreline and bedrock irregularities on the morphodynamics of the Alexandria coast littoral cell, Egypt. *Geo-Mar Lett* 24.
- Gerson R., Amit R., 1987, Rates and modes of dust accretion and deposition in an arid region –the Negev, Israel. W: Frostick L., Reid I. (red.) *Desert Sediments. Ancient and Modern*. Geological Society Special Publication, nr 35.
- Goodfriend G.A., Stanley D.J., 1996, Reworking and discontinuities in Holocene sedimentation in the Nile delta: documentation

from amino acid racemization and stable isotopes in mollusk shells. *Marine Geology*, vol. 129.

- Hegab O.A., El-Asmar H.M., 1995, Last interglacial stratigraphy in the Burg El-Arab region of the northwestern coast of Egypt. *Quaternary International*, vol. 29\30.
- Klemm D. D., Klemm R., 2001, The building stones of ancient Egypt – a gift of its geology. *African Earth Sciences*. vol. 33.
- Pye K., 1987, *Aeolian dust and dust deposits*. Academic Press.
- Różycki S.,Z., 1991, *Loess and loess-like deposits*. Ossolineum. Wrocław.
- Sampsell B.M., 2003, *A traveler's guide to the geology of Egypt*. The American University in Cairo Press. Cairo.
- Szymańska H., Babraj K., 2005, Wstępny raport z wykopalisk w Marei w Egipcie. Sierpień-wrzesień 2005, *Materiały Archeologiczne* 34.
- Szymańska, H., Babraj, K., 2006a, Polish Excavations in the Basilica at Marea (Egipt), *Bulletin de la Société d'Archéologie Copte* 44.
- Szymańska H., Babraj K., 2003b, Fouilles Archéologiques de Marea en Egypte saison 2000-2001, *Archeologia* 53, 2002.
- Szymańska, H., Babraj, K., 2006b, Wstępny raport z wykopalisk w Marei w Egipcie. Sierpień-wrzesień 2006, *Materiały Archeologiczne* 36.

