



Podwodne dziedzictwo kulturowe Gwatemali. Badania w jeziorze Petén Itzá – raport z 2021 roku*

Anna SZEWCZYK

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Historyczny, Instytut Archeologii
E-MAIL: ann.szewczyk@student.uj.edu.pl

Iga ŚCIANA

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Historyczny, Instytut Archeologii
E-MAIL: iga.sciana@student.uj.edu.pl

1. Wprowadzenie

Znajdujący się w północnej Gwatemali region jeziora Petén Itzá wciąż ma niezwykle potencjał archeologiczny. Dotyczy to także samego akwenu, który jest jednym z trzech największych jezior w Gwatemali i cieszy się bogatą, choć brutalną historią. Na wodach jeziora po dziś dzień znajduje się wyspa Flores, która w czasach prekolumbijskich stanowiła stolicę Majów Itza i nosiła nazwę Nojpeten. Rdzenna ludność przywędrowała w jej okolice najpewniej w połowie XV wieku z półwyspu Yucatan (dzisiejszy południowo-wschodni Meksyk) i ustanowiła bardzo silne państwo, które przez prawie 200 lat stawiało opór hiszpańskim najeźdźcom. Zarówno aktywności życia codziennego mieszkańców Nojpeten, jak i ostateczna, przegrana bitwa z Hiszpanami pozostawiły po sobie bogaty materiał archeologiczny. Zarówno w przeszłości, jak

* Badanie (w tym przypadku projekt dydaktyczny przy projekcie badawczym) zostało sfinansowane ze środków Priorytetowego Obszaru Badawczego Heritage w ramach programu „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza” w Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie. Nazwa projektu: *Podwodne dziedzictwo kulturowe Gwatemali – międzynarodowa działalność dydaktyczna*, kier. Magdalena Krzemień.

i współcześnie basen jeziora Petén Itzá jest miejscem prowadzenia prac archeologicznych. Dotychczasowe badania podwodne nie były jednakże prowadzone na szeroką skalę, a szansą na poznanie informacji skrywanych przez wody jeziora są prace polsko-gwatemalskiej ekipy badawczej działającej od 2018 roku.

2. Historia regionu i miejsce badań

Jezioro Petén Itzá, które stało się miejscem upadku cywilizacji Majów, znajduje się w północnej Gwatemali w departamencie Petén. Jego powierzchnia wynosi około 100 km², a głębokość maksymalna do 160–165 m, co czyni go najgłębszym i jednym z największych jezior kraju (Pérez *et al.* 2013, 97). Jezioro jest położone na wysokości około 100 m n.p.m. Termoklina¹ lokalizuje się na głębokości 20–40 m, a średnia widoczność w wodzie sięga około 7,5 m. Należy pamiętać, że muliste dno często całkowicie zakłóca widoczność. Na zmianę stanu jeziora wpływ ma także wzrost zaludnienia od połowy XX wieku. W wyniku zintensyfikowanej działalności antropogenicznej mamy do czynienia ze zwiększeniem akumulacji osadów dennych oraz postępującym procesem eutrofizacji² (Rosenmeier *et al.* 2004, 167–169), co bezpośrednio przekłada się na możliwości prowadzenia badań podwodnych. Na brzegach jeziora oraz na nim samym znajduje się wiele majańskich wiosek, miasteczek i niezamieszkałych wysp, między innymi: Flores, Santa Barbara, El Hospital, San Jose, Santa Elena, San Benito. Obecność zarówno starożytnej, jak i współczesnej zabudowy w płytkich wodach blisko aktualnej linii brzegowej jeziora wskazuje na znaczne zmiany poziomu wód (Pérez *et al.* 2010, 148). Na podwyższenie stanu wód wpłynęły niewątpliwie zwiększone opady w XX wieku.

Nie istnieją precyzyjne informacje dotyczące pochodzenia Majów Itza – najprawdopodobniej przybyli oni z Chichen Itzaco co najmniej w XV wieku (Jones 1998, xix). Migrującą grupą były elitarne rodziny wywodzące się z ośrodka. Ludność ta zajęła region Petén Itzá, w tym wyspę Nojpeten (dzisiejsze Flores), którą uczyniła swoją stolicą, gdzie powstały świątynie i pałace otoczone

¹ Wąska warstwa wody, w której następuje gwałtowny spadek jej temperatury.

² Proces zwiększającej się żyzności zbiorników wodnych, prowadzący między innymi do pogorszenia przejrzystości wody na skutek zakwitów fitoplanktonu.



przez około 200 domów zlokalizowanych na peryferiach (Jones 1998, 71–72).

Pierwszy kontakt z europejskimi najeźdźcami przypadł na rok 1525, kiedy nad jezioro przybyła hiszpańska grupa pod przywództwem Hermána Cortésa (Jones 1998, 5). Mieli oni na celu podbicie majańskiej ludności z założeniem dalszej kolonizacji. Działania te objęły zarówno fazę rozpoznawczą, jak i nakłanianie rdzennej ludności do przyjęcia chrześcijaństwa oraz kontakty handlowe, a w końcu militarne między Majami a Hiszpanami (Means 1917, 83). Warto jednak wspomnieć, że ludność Itza konsekwentnie podtrzymywała swój sprzeciw wobec działań Europejczyków, co niejednokrotnie kończyło się śmiercią misjonarzy szerzących wiarę chrześcijańską (Krzemień *et al.* 2019). Majowie stawiali opór przez 172 lata. 13 marca 1697 roku Hiszpanie pod wodzą Martina de Ursúa y Arizmendiego podbili Nojpeten, zamordowali ogromną liczbę obrońców swojej stolicy oraz zmienili nazwę wyspy na Nuestra Señora de los Remedios y San Pablo del Itzá (Krzemień *et al.* 2019). Z powodu ogromnych dysproporcji w technologii i jakości uzbrojenia między rdzenną ludnością Gwatemali a Europejczykami bitwa zakończyła się klęską obrońców. Obleżenie trwało tylko jeden dzień, a Nojpeten zapisało się w historii jako ostatni niepodległy bastion Majów.

3. Rys historyczny badań archeologicznych

Mimo ogromnego potencjału archeologicznego jeziora Petén Itzá większość badań prowadzono od początku XX wieku i to głównie w głębi łądu. Do czołowych badaczy działających na tym terenie należą Arlen F. Chase i Diane Chase z University of Pennsylvania, a także Prudence M. Rice i Don S. Rice wraz z Grantem Jonesem (*Proyecto Maya Colonial* – lata 90.). Współcześnie aktywnym archeologiem w tym regionie jest Timothy W. Pugh, który badał półwysep Tayasal oraz południowo-zachodni brzeg jeziora. Eksploracje Pugh'a dwukrotnie obejmowały prospekcję podwodną w okolicach Nixtun-Ch'ich' (zachodnia część jeziora Petén Itzá) (Krzemień *et al.* 2020, 138). Badania podwodne w tym rejonie sięgają jednak 1959 roku, kiedy student archeologii Nelson A. Reed i nurek Guillermo Mata Amado przeprowadzili rekonesans. Doniesienia o znaleziskach



ceramicznych zalegających na dnie jeziora w 1967 roku doprowadziły do badań podwodnych zainicjowanych przez francuskiego ministra kultury – André Malraux. Pozyskane zabytki zasiliły zbiory Instytutu Antropologii i Historii w Gwatemali. Kolejna ekspedycja, tym razem pod kierownictwem Richarda Hansena, przypadła na 1992 rok. Podwodny rekonesans został uzupełniony badaniami z użyciem sonarów i sond, co pozwoliło na poznanie batymetrii oraz stratygrafii jeziora. Od 2018 roku prace archeologiczne w wodach jeziora prowadzi polsko-gwatemalski zespół badawczy pod kierownictwem Magdaleny Krzemień.

3.1. Skróty poprzednich sezonów badawczych grupy polsko-gwatemalskiej

Wspomniany polsko-gwatemalski projekt ma na celu głównie przebadanie stanowisk archeologicznych w jeziorze Petén Itzá. Jednocześnie członkowie zespołu skupiają się przede wszystkim na miejscach łączących się z rytualną działalnością rdzennej ludności oraz na działaniach militarnych związanych z bitwą między Majami a hiszpańskimi konkwistadorami, która doprowadziła do tragicznego upadku grupy Itza w tym regionie. Dotychczas miały miejsce trzy sezony badawcze – w 2018, 2019 i 2021 roku. Prace skupiają się na prospekcji podwodnej, wykopaliskach oraz dokładnej dokumentacji.

Pierwszy sezon badawczy przypadający na 2018 rok miał przede wszystkim charakter rozpoznawczy. Uczestnicy skupili się na nieinwazyjnej prospekcji podwodnej w południowej części jeziora Petén Itzá, co miało na celu odnalezienie miejsc odznaczających się bogatym potencjałem archeologicznym (Krzemień *et al.* 2020, 139). Wytyczono siedem obszarów obejmujących między innymi okolice wyspy Flores oraz miejsce ostatecznej bitwy majańsko-hiszpańskiej (na zachód od tej wyspy). W wyniku prac pozyskano ponad 800 zabytków, z czego większość pochodziła z terenu położonego na północ od wyspy Flores. Datowanie obiektów sięga od okresu protoklasycznego (od 150 roku p.n.e.) aż po okres historyczny (do 1950 roku n.e.) (Krzemień *et al.* 2019).

Ze względu na trudne warunki panujące pod wodą jeziora nie każdy zabytek udało się zadokumentować rysunkowo i fotograficznie. Mimo to prowadzono dokumentację podwodną i namierzano



znaleziska z wykorzystaniem GPS. Prace laboratoryjne skupiły się na generowaniu map zabytków, inwentaryzacji, wstępnej dokumentacji fotograficznej oraz ustalaniu chronologii.

Na uwagę zasługują dwa znaleziska odkryte na północ od wyspy Flores, najprawdopodobniej *in situ*³. Wskazuje na to mocne osadzenie zabytków w osadzie dennym jeziora (Krzemień *et al.* 2020, 140). Pierwszym obiektem jest naczynie z trzema zachowanymi nóżkami, tzw. *mamiformes*⁴, które pierwotnie posiadało ich cztery. Drugie ze znalezisk jest zwartym depozytem, w którego skład wchodziło pięć naczyń ceramicznych wraz z wypełniskiem oraz krzemienne ostrze (Krzemień *et al.* 2019, 120–121). Te naczynia to trzy misy złożone na dwóch płaskich talerzach, z których każdy miał trzy nóżki. Cztery z naczyń posiadały polichromowaną dekorację, czego nie da się potwierdzić w przypadku jednej z mis z powodu złego stanu zachowania. W wypełnisku znajdowały się odłupki krzemienne i obsydianowe. Całość drugiego depozytu została wydatowana na późny okres klasyczny (ramy czasowe), a pierwsze znalezisko (naczynie z nóżkami *mamiformes*) na okres protoklasyczny (ramy czasowe). Mogą więc być one powiązane ze starszym osadnictwem niż osadnictwo Majów Itza (Krzemień *et al.* 2019, 121). Ze względu na bliskie położenie obu znalezisk oraz ich charakter uznano, że są to depozyty rytualne (Krzemień *et al.* 2020, 140). Potwierdzeniem tego mogą być odkryte w pobliżu kadzielnice – nieodłączny element praktyk ceremonialnych Majów.

Spośród pozostałych znalezisk należy także wyróżnić kamienny obiekt, który najprawdopodobniej był głowicą narzędzia wojennego Majów (Krzemień *et al.* 2019, 121). Podczas prac odkryto także liczne naczynia i fragmenty ceramiczne. W rejonie wyspy El Hospital pozyskano wiele obiektów, które odpowiadają charakterystyce wyposażenia szpitala, który znajdował się tam w czasach nowożytnych (Krzemień *et al.* 2019, 123).

W kolejnym sezonie badawczym przypadającym na 2019 rok skupiono się na pracach laboratoryjnych. W tym czasie wykonano rzetelną dokumentację rysunkową, fotograficzną oraz opisową

³ W archeologii i geologii termin oznaczający odkrycie w miejscu pierwotnego zdeponowania.

⁴ Nóżki naczynia, które wyglądają i kształtem przypominają kobiece piersi.



zabytków. We współpracy z Instytutem Antropologii i Historii w Gwatemali oficjalnie wydzielono 27 zabytków.

3.2. Sezon badawczy 2021

Podczas sezonu badawczego w 2021 roku kontynuowano działania archeologiczne w jeziorze Petén Itzá. Zespół archeologów przeprowadził badania wykopaliskowe w dwóch różnych partiach zbiornika wodnego. Pierwszą z nich była strefa na północ i wschód od wyspy El Hospital. Druga mieściła się na terenie położonym na północ od wyspy Flores, gdzie przeprowadzono weryfikację hipotezy o istnieniu miejsca rytualnego.

Prace podwodne miały dwojaki charakter. W pierwszej kolejności nurkowie przeprowadzili rekonesans w celu wytyczenia miejsca wykopu, a także zlokalizowania znalezisk luźnych. Następnie podjęto prace *stricto* wykopaliskowe, które w dużej mierze wiązały się z użyciem eżektora. Jest to najbardziej charakterystyczne urządzenie stosowane w archeologii podwodnej. Eżektor to jakby „podwodny odkurzacz”, który zaciąga zmaconą wodę, piasek i inne osady dennie, co pozwala na precyzyjne prace eksploracyjne. Wciągnięte osady dennie przez jeden koniec eżektora wylatują drugim i trafiają prosto na sito. Tego typu prace wymagają obecności co najmniej dwóch nurków. Z jednej strony odbywa się schodzenie w głąb dna z użyciem drobnych narzędzi, a z drugiej następuje sortowanie materiału wciągniętego przez eżektor. Ważne jest to, aby nie przeoczyć żadnego zabytku, który wraz z osadem dennym trafia na sito.

Podczas prac podwodnych wykorzystywano również nadajnik GPS, który jest ważnym narzędziem służącym do zadokumentowania lokalizacji wykopów oraz zabytków *in situ*. W celu dokonania pomiarów osoba nurkująca wypuszcza na powierzchnię boję z powietrzem, która następnie jest namierzana za pomocą odbiornika GPS przez osobę przebywającą na łódce. Specjalistyczny sprzęt fotograficzny umożliwia wykonanie szczegółowej dokumentacji prac podwodnych, która stanowi bardzo istotne źródło w dalszej interpretacji kontekstu archeologicznego.

Wydobywanie znalezionych zabytków z wody odbywało się zgodnie z zasadami obowiązującymi podwodnych archeologów. Transport zabytków z dna jeziora następował bardzo powoli



z wykorzystaniem sztywnego pojemnika z otworami. Pozwoliło to na swobodny przepływ wody przez pojemnik i zmniejszyło ryzyko powstania ubytków w zabytkach (Grupa 2014, 299–308). Artefakty wydobyte na powierzchnię trafiały w ręce doświadczonego konserwatora. Zabytki pochodzące ze środowiska wodnego wymagają nieco więcej zabiegów konserwatorskich niż te odnajdywane podczas tradycyjnych prac powierzchniowych, gdyż z powodu zalegania przez setki lat w wodzie zdążyły się one przyzwyczaić do zupełnie innego środowiska – wodnego. Powierzchnię zabytków najczęściej zamieszkują już różne organizmy. Głównym celem zabiegów konserwatorskich jest usunięcie przyczyn zniszczeń i zabezpieczenie artefaktów archeologicznych (Grupa 2014, 299–308). Podczas sezonu badawczego w 2021 roku zakonserwowano zabytki bieżące oraz pochodzące z poprzednich sezonów badawczych, wśród których były głównie naczynia ceramiczne oraz narzędzia kamienne. Zadanie polegało na odczyszczeniu obiektów i pokryciu ich powierzchni substancją konserwującą w celu zapobiegnięcia dalszemu niszczeniu. Wykonano odsolenie metodą dyfuzji dynamicznej i statycznej, a następnie zdezynfekowano powierzchnie zabytków nystatyną i alkoholem o stężeniu 70%. Ostatecznie sklejoną pasujące do siebie elementy naczyń i wykonano dokumentację fotograficzną.

Istotnym elementem prac z materiałem wykopaliskowym jest jego dokumentacja – fotograficzna, rysunkowa, opisowa. Fotografie zabytków wykonano w technice fotografii bezcieniowej z zastosowaniem profesjonalnego sprzętu fotograficznego. W wybranych przypadkach wykonano także zdjęcia fotogrametryczne w celu stworzenia modeli trójwymiarowych. Dokumentacja rysunkowa została wykonana w tradycyjny sposób za pomocą ołówka oraz narzędzi mierniczych – suwmiarki i grzebienia. Inwentaryzacja rysunkowa okazała się niezawodna podczas dokumentowania zabytków malowanych i posiadających detale, które trudno uchwycić na fotografii.

4. Gwatemala kulturowo i krajobrazowo

Badania archeologiczne w departamencie Petén nie byłyby kompletne bez wizyty w jego dwóch największych stanowiskach



archeologicznych Majów – Tikal i Yaxha. Tikal jest miejscem, które było jednym z najważniejszych i najpotężniejszych ośrodków Majów w okresie klasycznym (III–IX wieku n.e.). Swój sukces osiągnęło ono między innymi dzięki utrzymywaniu intensywnych kontaktów handlowych z wyżynami Majów i ze środkowym Meksykiem (Żrałka i Olko 2008). Niektóre budowle wzniesiono w stylu *talud-tablero*, który stanowi świadectwo kontaktów Majów zamieszkujących Tikal z ludnością ze środkowego Meksyku (Żrałka i Olko 2008, 172). Starsze ze stanowisk – Yaxha – jest położone nad jeziorem o tej samej nazwie. Ośrodek ten swój największy rozkwit osiągnął w późnym okresie preklasycznym (300 rok p.n.e. – 250 rok n.e.). Oba stanowiska są również ważne ze względu na kamienne stele będące śladami obecności Siyaj K'ak'a – tajemniczego przybysza z zachodu, który podbił Tikal 16 stycznia 378 roku (Żrałka i Olko 2008). Podczas pobytu w Yaxha uczestniczki projektu miały okazję zobaczyć na żywo rytuał przeprowadzany z udziałem miejscowego szamana.

Wyjazd do Gwatemali pozwolił nie tylko na udział w badaniach, ale także na kontakt z niezwykle bogatą i interesującą kulturą oraz obyczajami Majów. Uroki życia codziennego można było zaobserwować zarówno we Flores, jak i w wioskach przylegających do jeziora Atitlán, nad którym uczestniczki spędziły kilka dni. Były to, między innymi, Santa Catarina, San Pedro la Laguna i Panajachel. Santa Catarina jest tradycyjną wioską Majów Kaqchikel, znaną z budynków zdobionych wielobarwnymi malowidłami. Lokalna organizacja, której zadaniem było poprawienie wyglądu miasta i wspieranie rozwoju turystyki, postanowiła upiększyć budowle mieszkalne w Santa Catarina różnymi przedstawieniami opartymi na tradycyjnych wzorach tkackich. San Pedro la Laguna jest miejscem bardzo żywym, wzbogacanym widokiem latawców puszcanych z wiatrem przez miejscowe dzieci. Podczas zwiedzania targów z lokalną żywnością i rękodziełem można usłyszeć głośne rozmowy prowadzone w językach majańskich. Wszystkie odwiedzone miejscowości pozwalają dostrzec odmienność kulturową rozmaitych grup etnicznych Majów. Oferują także zapierający dech w piersiach okoliczny krajobraz wzbogacony górującymi nad jeziorem wulkanami. Odwiedziny w miejscowości Panajachel okazały się równie interesujące ze względu na tamtejsze Museo



Lacustre znane również jako Muzeum Archeologii Podwodnej Majów. Jest ono poświęcone historii regionu nad jeziorem Atitlán i stanowisku Samabaj – starożytnemu miastu Majów odkrytemu na dnie jeziora, które jest nazywane „majańską Atlantyda”.

5. Podsumowanie

Uczestnictwo w tak wymagającym projekcie, którego głównym celem były prace w wodach gwatemalskiego jeziora, pozwala nie tylko na zdobycie dużej wiedzy i doświadczenia, ale także na poszerzenie horyzontów. Obcowanie z nietypową dla europejskiego środowiska kulturą sprawia, że doświadczenia te są unikatowe. Zaznajomienie się ze artefaktami majańskiej kultury na żywo wzbogaciło dotychczasową wiedzę książkową uczestniczek projektu.

Udział w podwodnych wykopaliskach, poczynając od przygotowań, przez prace *sensu stricto*, po opracowanie pozyskanych zabytków umożliwia badaczom zastosowanie wiedzy w praktyce i pozwala realnie zbadać przeszłość Majów w regionie jeziora Petén Itzá. Zyskanie rzeczywistego wpływu na pamięć o majańskim dziedzictwie kulturowym przyczynia się do zwiększenia pewności siebie jako archeologa. Pobyt wśród lokalnej społeczności Gwatemali uwrażliwia człowieka z europejskiego świata na innych. Pokazuje odmienną, prawdziwą rzeczywistość Majów.

Projekt polsko-gwatemalskiej grupy badawczej nie tylko w znacznym stopniu oddziałuje na rozwój naukowy uczestników, ale przede wszystkim wywiera rzeczywisty wpływ na stan wiedzy o lokalnym dziedzictwie etnograficznym, historycznym i archeologicznym. Ponieważ jezioro Petén Itzá skrywa jeszcze wiele cennych informacji, należy mieć nadzieję na przyszłe badania, które mogą przynieść istotne – z punktu widzenia świata Majów i nauki – odkrycia.

Bibliografia

- Anselmetti, Flavio S., Daniel Ariztegui, David A. Hodell, Michael B. Hillesheim, Mark Brenner, Adrian Gilli, Judith A. McKenzie i Andreas D. Mueller. „Late Quaternary climate-induced lake level variations in Lake Petén



- Itzá, Guatemala, inferred from seismic stratigraphic analysis". *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 230: 52–69.
- Grupa, Małgorzata M. 2014. „Problematyka konserwatorska zabytków wydobytych z nawarstwień podwodnych pomostu wschodniego”. *Wczesnośrednio-wieczne mosty przy Ostrowie Lednickim. Mosty traktatu poznańskiego (wyniki badań podwodnych prowadzonych w latach 1986–2003)* – T. 2299–2308. Kraków: Towarzystwo Autorów i Wydawców Prac Naukowych Universitas.
- Hodell, David 2006. „The Lake Petén Itzá Scientific Drilling Project”. *Scientific Drilling* 3: 25–29.
- Jones, Grant D. 1998. *The Conquest of The Lat Maya Kingdom*. Stanford: Stanford University Press.
- Krzemień, Magdalena, Bernard Hermes, Jakub Maciejewski, Małgorzata Mileszczyk i Mateusz Popek. 2020. „Wyniki I i II sezonu badań archeologicznych w jeziorze Petén Itzá, Gwatemala”. *Polish Journal of the Arts and Culture. New Series* 11 (1): 137–150.
- . 2019. „Petén Itzá Project – Results of the Underwater Reconnaissance in Lake Petén Itzá (Northern Guatemala)”. W *Archaeology: Just Add Water. Underwater Research at the University of Warsaw*, Aleksandra Chołuj, Małgorzata Mileszczyk, Magdalena Nowakowska (eds.). Światowit Suppl. Series U: Underwater Archaeology, vol. 2, 115–127. Warszawa.
- Means, Philip A. 1917. *History of The Spanish Conquest of Yucatan and of the Itza*. Peabody Museum Papers 7. Cambridge.
- Mueller, Andreas D., Flavio S. Anselmetti, Daniel Ariztegui, Mark Brenner, David A. Hodell, Jason H. Gurtis, Jaime Escobar, Adrian Gilli, Dustin A. Grzesik, Thomas P. Guliderson, Steffen Kutterolf i Michael Plötze. 2010. „Late Quaternary palaeoenvironment of northern Guatemala: evidence from deep drill cores and seismic stratigraphy of Lake Petén Itzá”. *Sedimentology* 57: 1220–1245.
- Pérez, Liseth, Julia Lorenschat, Rita Bugja, Mark Brenner, Burkhard Scharf i Antje Schwalb. 2010. „Distribution, diversity and ecology of modern freshwater ostracodes (*Crustacea*), and hydrochemical characteristic of Lago Petén Itzá, Guatemala”. *Journal of Limnology* 69 (1): 146–159.
- Pérez, Liseth, Jason Curtis, Mark Brenner, David Hodell, Jaime Escobar, Socorro Lozano i Antje Schwalb. 2013. „Stable isotope values ($\delta^{18}\text{O}$ & $\delta^{13}\text{O}$) of multiple ostracode species in a large Neotropical lake as indicators of past changes in hydrology”. *Quaternary Science Reviews* 60: 96–111.
- Rosenmeier, Michael F., Mark Brenner, William F. Kenney, Thomas J. Whitmore, i Christine M. Taylor. 2004. „Recent eutrophication in the Southern Basin of Lake Petén Itzá, Guatemala: human impact on a large tropical lake”. *Hydrobiologia* 511: 161–172.
- Żrałka, Jarosław, Justyna Olko. 2008. *W krainie czerni i czerwieni. Kultury pre-kolumbijskiej Mezoameryki*. Warszawa: Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego.