

# ZERO U MAJÓW

*Mieczysław Szyszkowicz (Wrocław)*

## Streszczenie

Majowie posiadali swoje pismo oraz system liczbowy. Liczby zapisywali używając tylko trzech prostych znaków, kropki, kreski oraz zera. Na bazie tych symboli opracowali 20 cyfr, od 0 do 19. Stosowali system pozycyjny. To pozwoliło im przedstawić dowolną wartość liczbową. Zero miało różne reprezentacje, od prostego kształtu muszli po figurę ludzkiej postaci.

## Abstract

The Maya had their own writing and number system. The numbers were shown using only three simple characters: dot, bar and zero. On the basis of these symbols they formed representations of 20 numerals, from 0 to 19. Then they used a positional system. This allowed them to represent any numerical value. The zero had various forms, from the simple shape of a shell to the figure of a human.

## Wprowadzenie

Majowie jako jedna z nielicznych cywilizacji, obok Sumerów i Indusów, wynaleźli i stosowali zero. Tutaj, na terenie obu Ameryk, możemy też jeszcze dorzucić cywilizację inkaską. W rozległym imperium położonym w wysokich Andach, na swoich sznurkowych kipach Inkowie zostawiali puste miejsce (brak węzła) na pokazanie, że na tej pozycji nic nie ma, nie ma wartości. Jest zatem zero (jako cyfra) w naszym obecnym rozumieniu. Dawni Chińczycy prowadzili rachunki „analogowo” – realizowali arytmetykę używając pudełek z przegródkami oraz patyczków. Oni też orientowali się, że w takim systemie przegródka pusta oznaczała brak wartości w tym miejscu. Do tego etapu reprezentacji zera doszły również liczydła. Jednak pojęcie samego zera było trudne, wręcz cywilizacyjnie rewolucyjne. Zera jako cyfry oraz jako wartości liczbowej. Jest sobie nic i do tego ma jakąś wartość. U zarania dziejów koncepcja ta była absolutnie nie do zaakceptowania. Sygnalizacja świetlna na przejściu dla pieszych pokazuje, że mamy jeszcze zielone przez 3, 2 i 1 sekundę oraz 0 sekund. W naszym świecie zero zewsząd nas otacza. Stąd dla nas obecnie jest znacznie łatwiej pogodzić się z zerem. W praktyce życiowej nawet nie dostrzegamy jego wyjątkowości. Akceptujemy zero w sensie cyfry oraz wartości liczbowej. Dziś nie szokuje nas równość  $1-0!=0$ .

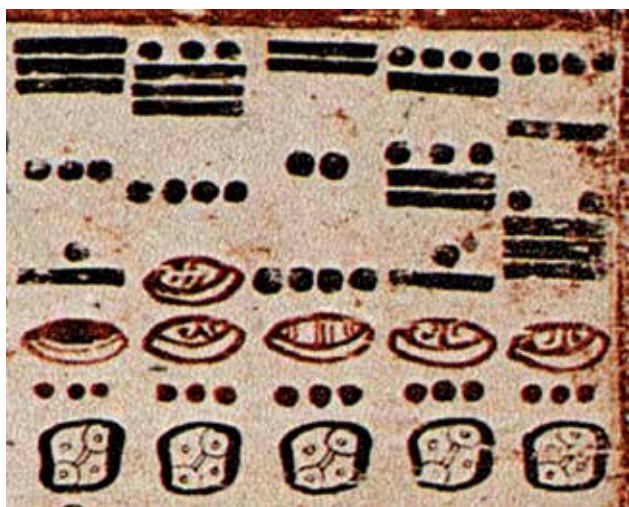
Celem tego artykułu jest przedstawienie zera używanego przez Majów. Temat ten jest o tyle ciekawy i złożony, że tych reprezentacji zera było bardzo wiele. Niektóre z jego form „graficznych” są dla nas często trudne do rozpoznania. Zero zapisane na kamiennych stelach, księgach, ceramice czy ścianach budynków ma liczne oblicza. Często są one bardzo finezyjne, w tym nawet zero przyjmuje postać ludzką. Prawidłowe odczytanie zapisów z zerem pozostawionych przez Majów wymaga wprawnego oka doświadczonego archeologa. Majowie mieli obsesję na temat czasu i kalendarza. Ważnym było, kiedy coś miało nastąpić, ceremonia, wstąpienie na tron, bitwa. Było z tym trochę tak, jak u nas dawniej z astrologią. Ponieważ Majowie przyjęli datę początku swojego świata oraz swoisty kalendarz, to byli zmuszeni do zastosowania systemu liczbowego z zerem.

Warto zauważyć, że w naszej kulturze europejskiej zero pojawiło się bardzo późno. Dopiero w XVI wieku zero na dobre zadomowiło się w Europie. Starożytni Grecy, Egipcjanie, Rzymianie zera nie znali. Nie znali również liczbowego systemu pozycyjnego. Znali go natomiast Sumerowie. Ich system liczbowy opierał się na podstawie 60.

## Pozycyjny system liczbowy

My w naszym liczbowym systemie pozycyjnym mamy 10 znaków i są to następujące, oczywiście bardzo

dobrze nam znane cyfry: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 oraz 9. Używamy więc zatem 10 znaków oraz określonej pozycji umieszczenia danego znaku, aby zapisać dowolną wartość liczbową. Tak na przykład 10 to liczba złożona z dwóch cyfr, 1 oraz 0, gdzie tutaj 1 pokazuje, ile jest dziesiątek w tej wartości, a znak 0 oznajmia nam brak jednostek. Podobnie czytamy każdą liczbę, czy to 100, 382, czy 2019. Możemy nawet utworzyć system liczbowy oparty tylko na dwóch znakach-cyfrach: 0 oraz 1. Jest to system binarny i ma on szerokie zastosowanie w komputerach. W rezultacie we wnętrzach tych obecnie wszechobylskich urządzeń, w ich pamięci występują tylko kłębowa nieprzebranej ilości ciągów zero-jedynkowych. Cała informacja (wartości liczbowe, grafika, obrazy, teksty) w nich zawarta jest kodowana numerycznie i to tylko za pomocą dwóch elementów, zera i jedynki.



Ryc. 1. Kilka zer z kodeksu Majów, tzw. Kodeksu Dreźnieńskiego. Znaki zera są pokazane w kolorze czerwonym. Podane tu liczby mają 5 pozycji (w pionie). Public domain, sam kodeks jest w bibliotece w Dreźnie.

Wracamy do Majów, właśnie trochę w kontekście systemów pozycyjnych. Majowie do zapisu wartości liczbowych używali trzech znaków, kropki, kreski oraz swoistego znaku na zero. W sumie te symbole dla zera były bardzo rozmaite. Zero miało wiele przedstawień i o tym będzie dalej (Ryc. 1). Na bazie tylko tych 3 znaków Majowie zbudowali 20 potrzebnych im cyfr. Metoda tworzenia tych cyfr jest w sumie bardzo prosta. Cyfry od 1 do 4 są przedstawione odpowiadającą im ilością kropek. Zatem 3 kropki to cyfra, a zarazem liczba 3. Jedna kreska to cyfra i liczba 5. Następne cyfry oraz liczby od 6 do 19 tworzymy poprzez kombinację kropek i kreski. Zawsze minimalizujemy ilość użytych znaków. Nie ma więc 7 kropek, tylko 2 kropki i jedna kreska. Czyli są tylko 3 znaki zamiast 7. Podobnie w tym zapisie liczba i cyfra 12 to 2 kropki i dwie kreski. Ostatnia cyfra w tym systemie to 19. Jest ona złożona z 4 kropek oraz 3

kreski, daje to  $4+15=19$ . Wartość 20 to tylko dwa znaki, 1 oraz zero. To już jest liczba zapisana dwiema cyframi. Mamy 1 na pozycji dwudziestek i zero na pozycji jednostek. Nie jest to zatem cyfra, jak to ma miejsce dla wartości liczbowych poniżej 20 (Ryc. 1). Oczywiście bardzo ważnym tu elementem jest zero. Jest ono niezbędne w systemie pozycyjnym. Trzeba przecież jakoś zaznaczyć, że na danym miejscu pozycyjnym jest brak wartości. Tutaj należy być ostrożnym, aby nie przeholować w nadinterpretacji. Nie przenosić naszych obecnych idei na tamtejszą wiedzę, zapewne często idei zupełnie nieznanymi Majom. My z zera jesteśmy bardzo oswojeni. Dla nas zero to cyfra, a zarazem uprawniona wartość liczbowa. Wykonujemy na nim wszystkie działania arytmetyczne. Oczywiście za wyjątkiem jednego – nie dzielimy przez zero. Przez kilka wieków Europa zmagala się z przyswojeniem pojęcia i wartości zero. Jak nic może mieć jakąś wartość. Zero jako cyfra i liczba dotarło do nas poprzez Arabów z Indii. Teraz zapewne niekiedy stany naszych kont bankowych szybko nas uczą i oswojają z tym pojęciem. Jak widzimy, zero to nie jest czysta abstrakcja, nie jest to po prostu tylko nic. Zero ma swoją istotną i szczególną wartość.

Proszę zauważyć, że dotąd nie pojawiło się stwierdzenie „Majowie stosowali dwudziestkowy system pozycyjny”. Taki wniosek tutaj aż się prosi, aby go wysnuć. Wielu autorów więc tak go wygłasza. Jednak nie jest on uzasadniony. Również trzeba tutaj uważać. Dlaczego taka ostrożność? Jest na to kilka powodów, w tym jeden istotny. Do tej pory na żadnym zachowanym zabytku nie znaleziono zapisu liczb w tym systemie, poza wartościami odnoszącymi się do szczególnego kalendarza [8]. Innymi słowy, nie są znane żadne rachunki, czy to dotyczące spraw błahych czy naukowych, które są prowadzone w takim systemie. W praktyce codziennej Majowie używali dwudziestek oraz ich krotności. Możemy powiedzieć, zaokrąglali wartości do ładnych liczb i stosowali pełne dwudziestki. Coś jak dawniej w powszechnym użyciu był tuzin, kopa, pud, czy mendel. Dawne terminy, które obecnie mówią nam coraz mniej.

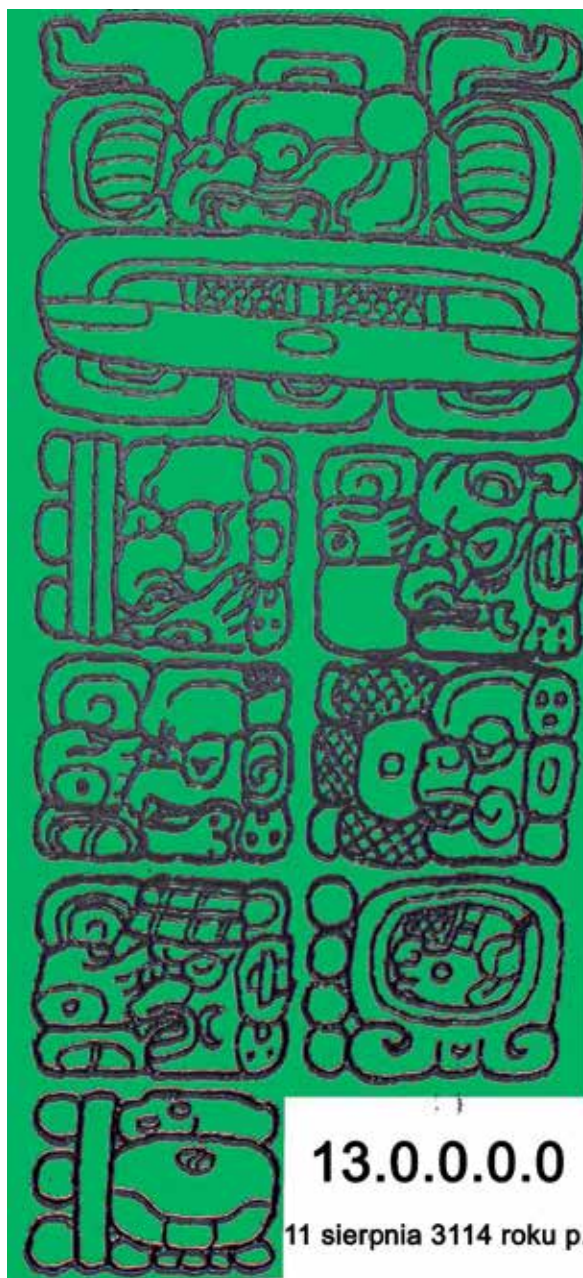
### Kalendarz Długa Rachuba

Poczynając od ok. I wieku p.n.e. cywilizacje w tym rejonie zaczęły zapisywać historyczny czas, jaki upłynął od wg ich mniemania początku ludzkiego świata. Początek ten przypada w naszym kalendarzu na dzień 11 sierpnia roku 3114 p.n.e. Następnie daty są podawane jako wartości pokazujące liczbę dni, ile upłynęło od tego momentu. Jest to kalendarz znany pod nazwą Długa Rachuba (DR, ang. *Long*

Count, LC) [5]. Nie jest znana nazwa stosowana na ten kalendarz przez samych Majów.

Wartości liczbowe w DR podają ilość dni, jaka upłynęła od początku świata (tu od roku 3114). Liczba tych dni jest przedstawiona zawsze w postaci liczby złożonej z 5 cyfr systemu pozycyjnego. Poczy-

13.0.0.0.0 was 13.0.0.0.1, and the bak'tun after was 1.0.0.0.0" [8]. W dniu pisania pierwszej wersji tego artykułu, 5 kwietnia 2019 roku, w dokonanej konwersji otrzymano zapis w DR jako 13.0.6.6.16. Tutaj te 13 baktunów należy już oczywiście do nowego cyklu, w którym teraz właśnie jesteśmy.



Glify tłumaczone przez

Dra Erika Velásqueza

Universidad Nacional

Autónoma de México

...[opiekun bóg

okresu 20 lat jest] B'i...

uhxlaju'n pik

[w] trzynasty b'aak'tuun

mi[hi](?) winikhaab'

zero k'atuun,

mi[hi](?) haab'

zero tuun,

mi[h] winal

zero winal,

mi[hi](?) k'in

zero k'iin

chan ajaw k'in(?)

dzień(?) 4 Ajaw

waxak hulo'hl

8 Kumk'u'

13.0.0.0.0

11 sierpnia 3114 roku p.n.e.

Ryc. 2. Ustanowienie i zapis roku początkowego ZERO. Występują tu aż cztery znaki zera. Public domain.

nając od najwyższej położonej pozycji (Majowi pisali z góry na dół) mamy następujący zestaw wartości: [bak'tun; 144 000 dni; 20 k'atunów], [k'atun; 7 200 dni; 20 tunów], [tun; 360 dni; 18 winalów], [winal; 20 dni; 20 k'inów], oraz [kin; do 19 dni]. Początek świata to w tym zapisie 13.0.0.0.0.0. (Ryc. 2) W sumie początek tego cyklu to 0.0.0.0.0. Dzień następny to 13.0.0.0.1. W ten sposób to interpretuje Stuart: „The day after

Obecnie liczymy lata od czasu narodzenia Chrystusa i tak wyrażamy nasze daty. Zakładając, że średnio rok ma 365.25 dni, tu ta ćwiartka rekompensuje ilość dni w roku przestępnym, możemy policzyć, ile dni upłynęło od narodzenia Chrystusa do końca roku 2019. Otrzymujemy 737440 dni. Potrafimy więc dowolną datę wyrazić tylko jedną liczbą, która podaje, ile to jest dni od narodzenia. Oczywiście wygodniej

jest posługiwać się systemem kalendarzowym (rok, miesiąc, dzień), jak to robimy obecnie, i jest to znacznie łatwiejsze.

Wracamy do Majów i kalendarza DR. Mamy tutaj dwie sprawy. Ten system jest pozycyjny o podstawie 20 z wyjątkiem trzeciej pozycji od prawej (czy od dołu, pozycja tun). Tutaj podstawą jest 18 a nie 20 (normalnie winno być 20 do kwadratu). Głównie chodziło o to, aby dostać na tym miejscu wartość liczbowa bliską ilości dni w roku (360 do 365). Więc jeszcze raz warto to powtórzyć, poza tym szczególnym zapisem stosowanym w DR, do tej pory nie ma innych śladów używania systemu pozycyjnego o podstawie 20 w obliczeniach matematycznych, gospodarczych, handlowych oraz innego rodzaju [4,8].

W tym artykule głównie nas interesuje sama cyfra zero. Uwagę skupiamy na jej przedstawieniach. Zero wyraża się słowem *mih*, co oznacza nic, pusto, brak, zero (sylabicznie mi-hi). Autorka Blume w swojej pracy o zerze w kulturze Majów przytacza następujący pośmiertny lament tej treści „mi-‘temple’, mi-‘altar’, mi-kab’-ch’e’n?” – brak świątyni, brak ołtarza, brak opoki (ziemi/pieczary). Napis jest wyryty na schodach kamiennych w Copan (Honduras). Żałosna treść dotyczy Waxaklahun Ub’aah K’awil 13. władcy w Copan, który oddał ducha 3 maja roku 738 [1, 3, 6].

W treści napisu tego lamentu pojawiają się znaki zera (*mih*). Występują one tu w sensie zanegowania posiadania czy właśnie braku tych pożądanых nawet do tej pory atrybutów królewskich.

Pierwsze zapisy w system DR pochodzą z okolic Isthmus i są datowane na około I wiek p.n.e. Jednak przedstawione tam liczby dla DR akurat nie zawierają znaku zera. Jak do tej pory pierwsze odnalezione zero Majów *mih* pochodzi z IV wieku n.e. z Uaxactun (Gwatemala). Z drugiej strony oczywiście system DR musiał też wcześniej stosować zero. Po prostu duży szereg dat musi posiadać wartości z zerami. Ryc. 3. przedstawia fragment kamiennej steli z datą wyrażoną w DR. W tym przypadku mamy tu aż dwa zera. Tutaj warto wspomnieć, że poprawność daty wg DR można sprawdzić. Policzmy, ile dni upłynęło od początku zapisu w systemie DR. W tym wypadku data w DR jest 9.18.15.0.0 czyli 9 baktun, 18 katun, 15 tun, 0 winal, 0 ki’n. Obliczamy, ile to jest zatem razem dni:  $9 \times 144,000 \text{ dni} = 1,296,000 \text{ dni}$ ,  $18 \times 7,200 \text{ dni} = 129,600 \text{ dni}$ .  $15 \times 360 \text{ dni} = 5,400 \text{ dni}$ , oraz 0 dni w pozostałych dwóch jednostkach (winal oraz ki’n). Sumujemy ilości tych dni i otrzymujemy 1,431,000 dni. Na ten dzień w innym kalendarzu przypada Tzolk’in: 3 Ahau oraz Haab: 3 Yax. Te daty odpowiednio się wylicza i są one zgodne z DR.



Ryc. 3. Długa Rachuba: 9.18.15.0.0; 3 Ahau, 3 Yax, czyli 18 lipca 805. Stela K (fragment). Quirigua (Gwatemala). Fot. M. Szyszkowicz.

Tematem tego artykułu jest zero. Porzucimy już więc detale na temat samego kalendarza. Jednak to on jest tym głównym nośnikiem zera.

## Pusto

Majowie jako jedyna cywilizacja Ameryk wypracowała własny system zapisu swojego języka. Uważa się, że pewne umiejętności i wiedzę w tej dziedzinie przejęli od sąsiednich Olomeków. Majowie wypracowali bogaty system znaków, tzw. glifów, aby w miarę sprawnie zapisywać nimi wydarzenia i notować swoje dzieje oraz czytać powstałe teksty. Znaki glifów głównie realizowano w kamiennych stelach w formie inskrypcji. Stele są w postaci płaskich wzniosłych obelisków. Glify kojarzą się nam z rebusami. Czasami mogą one zatem oznaczać całe jedno słowo. Czasami obrazują tylko sylabę przedstawianego słowa i są jego częścią. Po dokonanej konkwiesci przez Hiszpanów, kultura Majów kompletnie się załamała. Wiele jej aspektów całkiem przypadło lub prawie zanikło. Język mówiony i jego różne dialekty w miarę przetrwały w terenie, jednak umiejętność pisania i czytania glifów upadła i praktycznie już nikt nie rozumiał pozostawionych tekstów. Trzeba było ponownie je rozszyfrować i nauczyć się je czytać. Jak już było wspomniane, słowem określającym brak czegoś było *mih*. Właściwie trzeba powiedzieć, że wciąż jest to słowo w użyciu. Tak na przykład w obecnym dialekcie języka Majów z okolic miasta Valladolid (Jukatán, Meksyk) aktualnie używane słowo jest bardzo podobne [2]:

„Miejsce określenie dla zera zapewne zachowane jest w słowie *mišun*, dosłownie nie 1. Można zatem rzecz *mišbaal* nic, w sensie zaprzeczenie *baal*, czegoś, rzeczy. Dotyczy obiektu *mišun p'el che'*, ani jednego patyka oraz osoby *mišun t'ul winik*, ani jednego człowieka. Zero należy do sfery negacji 1 lub niektórych”. (za [2]) Tak zapewne należy postrzegać zero u Majów. Zanegowanie istnienia współczynnika (wartości) na danym miejscu w zapisie daty w DR.

Ponieważ słowo na zero Majów ma swoje ustalone sylaby, zatem możemy spotkać glify z takim właśnie jego użyciem. Nie jako cyfry, ale jako składowej słowa [3]. Czy to właśnie przez zaprzeczenie i oznaczenie braku czegoś. W kalendarzu DR zero pokazuje brak danej jego składowej w 5-cyfrowym zapisie pozycyjnym. Czy też tylko jako samej sylaby *mi* w danym słowie reprezentowanym przez glif. Dla przykładu wyraz zaczynający się na „*mi*” będzie zawierał glif znaku zera, jednak nie oznacza on tu samej tej cyfry.

## Symbole dla zera

Wiele zabytków związanych z zerem jest utrwalonych i zachowanych na inskrypcjach w kamieniu. Głównie w stelach wznoszonych na upamiętnienie ważnych wydarzeń. Szkoda, że stele te tak łatwo wietrzeją. Wykonane często z miękkiego wapiennego kamienia, nie wytrzymują one próby czasu i niesprzyjającego klimatu. Po prostu skorodowane glify w wieluprzypadkach nie dają się obecnie odczytać. Zero w kamieniu jest przedstawiane w trzech podstawowych formach (Ryc. 4.). Jednak aby nie było za łatwo, jest ich oczywiście wiele wariantów. Czasami nawet trudno jest takie zero rozpoznać.

Majowie mieli bogatą wyobraźnię i wybujałą fantazję. Glify mają zwykle fantastyczne kształty i często trudne do rozpoznania dla nas formy. Możliwe, że istnienie oddzielnych miast-państw, podobnie jak u Greków polis, powodowało to, że były liczne style i szkoły pisania glifów. Można na to spojrzeć dzisiaj-



Ryc. 4. Trzy podstawowe formy zera utrwalane na inskrypcjach w kamieniu.

szym okiem jak na nasze rozmaite czcionki i style pisma. Tyle, że my mamy skończony alfabet złożony ze stosunkowo niedużej ilości liter. Tak więc do cyfry Majowie mieli dodać co najmniej jedną głowę. Liczby można zatem zapisać szeregiem głów przypisanych cyfrom. Dla cyfry zero te podstawowe głowy pokazane są na Ryc. 5 [1]. Uważa się również, że mogły one przedstawiać rodzaj bóstw. Warto zaznaczyć, że u Majów wszystkie cyfry od 0 do 19 miały swoje głowy. Przynajmniej po jednej takiej głowie na znak liczby. Liczby poniżej 14 miały swoje własne odrębne głowy. Cyfry odpowiadające liczbom dwucyfrowym powyżej 13 zwykle posiadały swojego rodzaju połączenia głów. Powiedzmy głowa dla 18 tworzona



Ryc. 5. Glify znaku zera z głowami.

jest z połączenia części glifów dla głowy 10 oraz dla głowy 8. Obecnie badacz widzi glif głowy, dostrzega w nim elementy charakterystyczne dla 10 oraz 8, w rezultacie rozpoznaje cyfrę 18. Co najmniej wymaga to wprawnego oka. Tu warto zaznaczyć, że 13 nie było liczbą pechową, a raczej istotną wartością związaną z kalendarzem.

Idziemy jeszcze głębiej z naszym zerem i jego reprezentacją. Skoro można użyć głowy, zatem da się zapewne reprezentować zero również całą postacią. Rzeczywiście mamy również takie zabytki. W Quirigua (Gwatemala) dumnie stoją stele z takim właśnie wyobrażeniem zera (Ryc. 6).



Ryc. 6. Fotografia steli (fragment) z Quiriguá (Gwatemala) i jej rysunkowa wersja osobowego przedstawienia zera. Fot. M. Szyszkowicz.

Warto wspomnieć, że istnieje figurka, a właściwie rzeźba głowy mężczyzny, który jest zerem lub jakimś bóstwem zawiązany z tą cyfrą [1]. Taki pan Zero, Nihil. Głowę tego bóstwa widzimy na Ryc. 7. Tu trzeba podkreślić, że do tej pory głównie mówiliśmy o zabytkach kamiennych. Tutaj również można włączyć te powstałe i zachowane na naczyniach glinianych. Dekoracje ich często były bardzo bogate i zawierały wiele ciekawych motywów i scen, w tym mają rozmaite przedstawienia z liczbami.

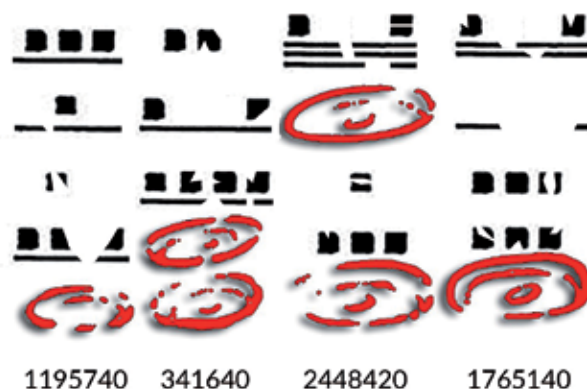
Istotnym elementem kultury Majów były kodeksy. Jest to rodzaj składanych ksiąg. Były one oczywiście znacznie bardziej poręczne, nie jak ciężkie kamienne stele. Kodeksy miały formę składanych harmonijek, co pozwalało łatwiej się nimi posługiwać. Prościej się też trzymało to w rękach. Były pisane na materiale trochę przypominającym papier. Papier ten Majowie tworzyli z wewnętrznej kory (łyka) drzew, w tym głównie drzewa figowego lub fikusa. Powierzchnię kory pokrywali kredą. Tak powstały papier był znacznie trwalszy i lepszy jako materiał do pisania od egipskich papirusów. Do naszych czasów przetrwało niewiele tych ksiąg. Raptem mamy obecnie trzy wartościowe kodeksy. Dużą ich ilość spalił biskup Landa w Mani (Meksyk). Jednym z najbardziej znanych i cennych jest Kodeks przechowywany w Dreźnie. Jest on pełen obliczeń astronomicznych związanych z kalendarzem oraz planetą Wenus. Co dla nas tu jest bardzo ważnym, kodeks ten zawiera bardzo dużo zer (Ryc. 1). Pisane (zwykle na czerwono) są one w pro-

stej postaci. Ich forma jest znacznie łatwiejsza, jeśli porównać ją z kamienną wersją zera na inskrypcjach. Uważa się, że to są wyobrażenia pustej muszli. Zero w kodeksie ma zwykle kształt w rodzaju soczewki.



Ryc. 7. Pan zero. Dłoń pod żuchwą tak jak na Ryc. 6.

Wiosną roku 2011 znaleziono zapis liczb na murze w ruinach małego budynku w Xultun (Gwatemala). Przedstawione na tynku liczby zawierają zero. Zapis tych liczb jest o jakieś 500 lat wcześniejszy od datowania Kodeksu z biblioteki w Dreźnie. Zatem jest to zabytek dość niecodzienny. Jak do tej pory jest to jedyny taki zapis liczb na ścianie. Zawiera on kilka dat w notacji DR [4].



Ryc. 8. Dany zapisane na ścianie w Xultun (struktura 10K-2 Gwatemala). Zera są pokazane na czerwono. Podana jest liczba dni wg DR. Il. M. Szyszkowicz.

Przedstawione w nim daty w DR mają w swoim zapisie cyfrę zero. Jest ono tu w postaci trzech wpisanych w siebie spłaszczonych elips. Podobną notację

zera znaleziono również na kamieniu (a-AN glif z Pomona Panel) [7]. W lewym dolnym rogu tego kamiennego zabytku mamy napis 1.7.0. [7]. Tutaj zero, mimo że pokazane w kamieniu, ma prostą formę.

### Podsumowanie

Kultura Majów jest fascynująca, a zarazem dla nas odległa i odmienna. Jednak nic co ludzkie nie powinno nam być obce. Ich kultura dla nas jest bardzo egzotyczna. Zapewne przez jej zupełną inność oraz odalenie geograficzne. Dochodzi do tego jeszcze ścisła separacja i rozwijanie się równoległe, a zarazem kompletnie niezależne. Aktualnie odszyfrowujemy ich osiągnięcia i zdobycze jak sekretny kod. Włożono dużo wysiłku, aby znów umieć czytać glify. Obecnie jest wielu badaczy, którzy stosunkowo łatwo czytają zapisy utrwalone w glifach, na stelach czy w kodeksach. Jak widać tutaj po cyfrze zero, czasami nie jest to takie proste. Zero potrafi mieć wiele kształtów i barw. Warto też tu wspomnieć zero, które było używane do zapisu, że coś się skończyło czy wypełniło. Ono też ma kilka swoich postaci.

Właściwe nie jest wiadomym, dlaczego użyto właśnie takich form dla zera (Ryc. 4.). Co one przedstawiają, z czego się wywodzą, jak jest ich interpretacja? Jedni uważają, że na przykład opuszczona muszla oddaje pustkę zawartości muszli. Stąd jej motyw przy symbolice zera. Z drugiej strony mogą to być też na-

siona roślin lub same owoce. Tutaj dobrym kandydatem jest kakaowiec. Kakao było bardzo cenione u Majów. Również u Olemeków, a głównie na ich terenie znaleziono wiele zapisów z użyciem kalendarza DR. Jeżeli popatrzymy na ludzką dłoń, to pojedynczy palec jest kropką, pełna dłoń w poziomie to kreska, z kolei zaciśnięta dłoń to rodzaj muszli-zera.

Na Ryc. 4. pokazane symbole pochodzą z katalogu Thompsona, odpowiednio od lewej T173, T17:713a, T1085 [1, 10]. Ryc. 5. bazuje na rysunkach wykonanych przez Lindę Schele [1]. Ryc. 6 (jej prawa strona) również polega na rysunku wykonanym przez Schele [1]. Ryc. 7 - rzeźba głowy pochodzi z Copan (Honduras). Obecnie znajduje się ona w posiadaniu muzeum w USA - The Cleveland Museum of Art. Ryc. 8 jest wielce schematyczna i bazuje na bardzo starannym rysunku wykonanym przez Stuarta [4]. Tutaj głównie pokazano nową postać zera oraz zaznaczono istotne uszkodzenia w samym napisie.

Warto i należy to powiedzieć, że wszystko to, koncepcja zera, jego przedstawienia, obrazy i figury, opiera się na odkryciach i osiągnięciach cywilizacji Majów. Należy do nich. My natomiast z ogromną ciekawością i szacunkiem chcemy poznać ich kulturę. Ponieważ ciągle prowadzi się intensywne badania archeologiczne związane z kulturą Majów, to należy się spodziewać dalszych interesujących odkryć. Wydaje się, że ten artykuł podsumowuje (prawie) wszystkie używane formy zera w kulturze Majów.

### Bibliografia

1. Blume A. (2011): Maya Concepts of Zero. *Proceedings of the American Philosophical Society*. 155.
2. Harrington JP. (1957): Valladolid Maya enumeration. *Bulletin of the Bureau of American Ethnology*. 164:241-278.
3. Hull KM. (2003): Verbal art and performance in Ch'orti and Maya hieroglyphic writing. Ph.D. diss., University of Texas at Austin. <http://www.lib.utexas.edu/etd/d/2003/hullkm039/hullkm039.pdf>.
4. Saturno WA, Stuart D, Aveni AF, Rossi F. (2012) Ancient Maya Astronomical Tables from Xultun, Guatemala. *Science* 11 May 2012, 336(6082): 714-717. DOI: 10.1126/science.1221444
5. Strona o Długiej Rachubie: [https://en.wikipedia.org/wiki/Mesoamerican\\_Long\\_Count\\_calendar](https://en.wikipedia.org/wiki/Mesoamerican_Long_Count_calendar)
6. Stuart D. (2005): A foreign past: The writing and representation of history on a royal ancestral shrine at Copan. In *Copan: The history of an ancient kingdom*, ed. E. Wyllys Andrews and William L. Fash, 373–94. Santa Fe: School of Research Press.
7. Stuart D. (2012): The Calligraphic Zero. <https://decipherment.wordpress.com/2012/06/15/the-calligraphic-zero/>
8. Stuart D. (2012): The Misunderstanding of Maya Math. *Maya Decipherment*. <https://decipherment.wordpress.com/2012/05/02/the-misunderstanding-of-maya-math/>
9. Thompson H. (2012): Murals offer glimpse of Mayan astronomy. *Nature News*, Springer Nature. <https://www.nature.com/news/murals-offer-glimpse-of-mayan-astronomy-1.10623>
10. Thompson JES. (1962): *A catalog of Maya hieroglyphs*. Norman: University of Oklahoma Press.