

System chińskich miar i wag

The china measurement system

Andrzej Janusz Kraszewski (Naczelnik Obwodowego Urzędu Miar we Wrocławiu)

W artykule przedstawiono powstawanie chińskiego systemu miar w czasach historycznych. Opisany został również proces jego ujednoczenia.

The paper presents variety of Chinese measures in the past. Trials of unification of measurement system in ancient China are described.

Chińskie miary i wagi mają bardzo długą historię. Pierwsze prymitywne społeczności zaczęły stosować narzędzia pomiarowe wraz z pojawieniem się wymiany towarowej. I tak, podczas panowania Dynastii Shang od XVI do XI w. p.n.e. system chińskich miar i wag był wystarczająco kompletny dla ówczesnych potrzeb. Kościany przymiar, pochodzący z okresu tej dynastii miał długość 16 cm i podziałkę sporządzoną w systemie dziesiętnym. To pokazuje nam, że jednostki długości definiowane w systemie dziesiętnym w Chinach zaczęto stosować już przed 3000 lat.

Okres Walczących Królestw

W Okresie Wiosen i Jesieni oraz w Okresie Walczących Królestw (770–221 p.n.e.), wraz z rozwojem nauki i techniki chiński system miar i wag osiągnął nowy etap i pojawiły się różnorodne narzędzia pomiarowe wytwarzane na potrzeby rzemiosła i handlu. Z przekazów wiemy, że Lu Ban, sławny mistrz ciesielski z Królestwa Wu, miał duże doświadczenie praktyczne. Skonstruował on przyrząd pomiarowy używany odtąd przez wiele pokoleń rzemieślników i ceniony powszechnie jako uniwersalne narzędzie pomiarowe. W Królestwie Shu w obiegu używano złote monety i w związku z tym pojawiła się mała waga, misternie wykonana z jednego drewnianego pręcika z dodanymi kilkoma pierścieniowymi obciążnikami, z których najmniejszy ważył 0,2 **grama**. Wtedy też w wydanym w formie książki poradniku zalecano sposób wytwarzania wagi-wzorca metodą odlewania ze stopów brązu, a także opisywano model wagi wzorcowej, jej wielkość, pojemność i masę okrągłej szalki. Jako że jeszcze nie potrafiono wtedy dokładnie obliczyć stosunku obwodu koła do jego średnicy, powierzchnię okrągłej szalki obliczano tylko za po-



A. J. Kraszewski – autor tekstu na tle stelli przed Pałacem Cesarskim w Pekinie

fot. Henryk Chmielewski

mocą prostej znanej już metody – twierdzenia Pitagorasa – wpisując w okrąg trójkąt prostokątny. Na początku I w. przyjęto jako liczbę π nieracjonalną liczbę 3,1547 przy projektowaniu wagi typu Xinmang wykonywanej brązu.

W V w. p.n.e. wielki chiński matematyk Zu Chongzhi obliczył stosunek obwodu okręgu do jego średnicy, a wynik tego równania był najbardziej dokładny w ówczesnym świecie, ujednoczając model wagi wykonanej z brązu oraz wzorce innych przyrządów pomiarowych stosowanych w Okresie Walczących Królestw (476–221 p.n.e.). Podczas wytwarzania narzędzi pomiarowych w pełni wykorzystywano wtedy najlepsze środki techniczne i wiedzę uczonych.

Dla zapewnienia ciągłej stabilności narzędzi pomiarowych, w późnym Okresie Walczących Królestw jako wzorców miar zaczęto używać materiałów naturalnych o dobrej stabilności. Wcześniej w czasach Dynastii Han (206 r. p.n.e. – 220 r. n.e.) przyjęta została praktyka wzorcowania narzędzi pomiarowych za pomocą tuby wykonanej z jadeitu, brązu lub bam-

busa. Czym dłuższa była tuba, tym niższa była częstotliwość drgań przepływającego powietrza, i w rezultacie tym niższy był ton wydobytego dźwięku. Jeśli długość tuby była znana, wtedy strojono dźwięk (nutę) na określoną wysokość. I odwrotnie, jeśli znana była częstotliwość drgań powietrza w tubie (wysokość tonu), wtedy ściśle określona była długość tuby. Ta praktyka zbieżna jest z obecną metodą wyznaczania jednostki długości za pomocą długości fali świetlnej przyjętej do określenia wzorca miary długości. Już przed 2 000 lat chińscy rzemieślnicy odkryli również, że temperatura powietrza i wilgotność wpływają na dokładność wzorców miar. Dlatego jako wzorce masy stosowali metale oraz wodę o określonym ciężarze właściwym.

Początki ujednolicania miar w Chinach

W 221 r. p.n.e. pierwszy cesarz Qin zjednoczył Chiny (Qin rozkazał wybudować dla siebie mauzoleum w pobliżu ówczesnej stolicy Chin Xi'an, i dla ochrony miejsca pochówku wykonać słynną Terakotową Gwardię). Dla wzmocnienia swojej władzy i zagwarantowania przychodów państwa z pobieranych podatków, ogłosił edykt nakazujący ujednolicenie systemu miar i wag w całym kraju przez wdrożenie systemu stosowanego dotąd w jego zwycięskim królestwie.

Jednostką miary długości był jeden **chi** odpowiadający **23 centymetrom** (w 1959 r. dla ujednolicenia

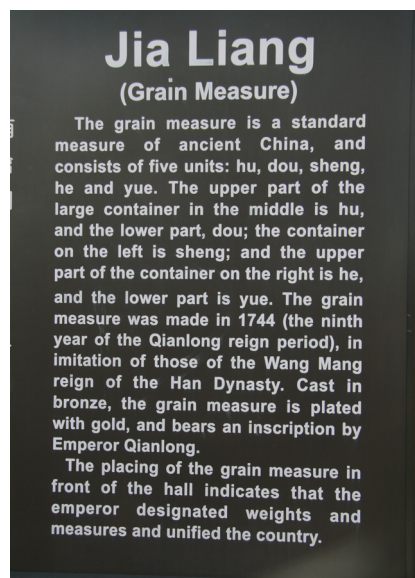
miar z systemem metrycznym był równy **1/3 metra**), jednostką miary masy był: jeden **dżin (cin)** równy **250 gramom** (w 1959 r. równy **0,5 kilograma**), jednostką miary pojemności płynów był jeden **szeng** równy **200 mililitrom** (w 1959 r. równy **1 litrowi**). Cesarz jednocześnie ograniczył dopuszczalny błąd narzędzi pomiarowych. Odnaleziono przeszło 100 dawnych wzorców, z wrytym edyktem Pierwszego Cesarza Dynastii Qin. Obecnie są one ważnymi artefaktami służącymi w badaniach historycznych narzędzi pomiarowych. Ujednolicony system miar ustanowiony przez Pierwszego Cesarza Dynastii Qin został przejęty i uzupełniony w czasach Dynastii Han (206 r. p.n.e – 220 r. n.e.) i przetrwał w niezmięnionej formie na olbrzymim obszarze Chin przez przeszło 400 lat.

System miar i wag oraz zasady zarządzania i nadzoru ustanowione przez pokolenia następujące po okresie Dynastii Han były kontynuacją i dalszym rozwijaniem systemu pochodzącego z okresu Dynastii Qin. Na przykład jednostki miary długości: jeden **fen** (10 fen = 0,31 m ÷ 0,37 m), jeden **cun** (10 cun = 0,31 m ÷ 0,37 m), jeden **chi** (1 chi = 0,2 m ÷ 1,25 m), oraz jeden **dżang** = 10 chi (1 dżang = 3,21 m). Jednostki miary pojemności: jeden **szeng** (0,5 L ÷ 8 L) jeden **dou** i jeden **hu** oraz jednostki miary masy: jeden **dżin (cin)** (0,3 kg ÷ 2,5 kg), jeden **liang** (37,3 gramów) wzięte były z systemu Dynastii Qin.



Okno stelli z wzorcami

fot. Henryk Chmielewski



Zdjęcie tablicy pamiątkowej z opisem wzorców

fot. Henryk Chmielewski

Ujednolicenie chińskiego systemu miar z systemem metrycznym

Po 1736 r. Chiny nawiązały kontakt z innymi państwami w dziedzinie przyrządów pomiarowych. Rząd Dynastii Qing (1644–1911) upoważnił swą ambasadę we Francji, aby poprosiła Międzynarodowe Biuro Miar i Wag o wykonanie wzorca jednostki długości dla jednostki miary długości **czy** (32 cm) oraz jedną wagę dla jednostki miary masy **liang** (37,3 g). Od tego czasu chińskie i międzynarodowe jednostki miary długości i miary masy były oficjalnie porównywalne. **Jia Liang** – jednostki pojemności ciał sypkich – zboża są cesarskimi wzorcami miar. W ich skład wchodzi komplet pięciu wzorców jednostek miar: **hu**, **dou**, **sheng**, **on** oraz **yue**.

W 1744 r. wykonano za panowania cesarzowej Qianlong wzorce jednostek pojemności ciał sypkich – na wzór wzorców jednostek z czasów panowania cesarza Mang Wang Dynastii Han. Odlany z brązu wzorec pojemności zboża pokryty jest warstwą złota. Usytuowanie wzorców w specjalnie do tego przeznaczonej, bogato zdobionej stelli przed Pawilonem Głównym Pałacu Cesarskiego w Zakazanym Mieście wskazuje jak wielkie znaczenie przywiązywano do jednolitości miar w cesarstwie. Mówi się, że raz w roku, w obecności samego cesarza następowało wzorcowanie użytkowych wzorców miar w celu dalszego ich przekazywania na terytorium całego kraju.

Patrząc w kierunku Pałacu Cesarskiego na stelli z wzorcami widać zewnętrzną część dużego pojemnika stojącego pośrodku i umiejscowionego dnem do góry, który jest wzorcem jednostki **hu**, i spód pojemnika znajdującego się w środku, który jest wzorcem jednostki **dou**. Pojemnik po lewej stronie jest wzor-

cem jednostki **sheng** (1 szheng = 1 L), a pojemnik zewnętrzny po prawej stronie obrócony do góry dnem jest wzorcem jednostki **li**. Znajdujący się w nim mniejszy wzorec jest wzorcem jednostki **yue**.

W 1928 r. rząd chiński zdecydował w całości wprowadzić do użytku Międzynarodowy System Miar a jako formę przejściową przyjąć system chiński, powszechnie jeszcze stosowany w obrocie. Można było łatwo przejść z jednego systemu do drugiego: jeden **metr** odpowiadał trzem jednostkom **czy** (32 cm), jeden **kilogram** dwóm jednostkom **dżin**, a jeden **litr** odpowiadał jednej jednostce **szeng**. Po wieloletnim praktycznym stosowaniu, ten nowy chiński system miar zdobywał stopniowo powszechną popularność.

Kiedy w 1959 r. Rada Państwa Chińskiej Republiki Ludowej wydała dekret, wprowadzający Międzynarodowy System Miar jako ujednolicony system miar w Chinach, w całym kraju rozpoczęło się jego ustawiczne wdrażanie, które przyniosło pozytywne efekty.

W ostatnich latach Chiny szybko rozwinęły badania naukowo-techniczne w dziedzinie produkcji przyrządów pomiarowych i osiągnęły znaczące międzynarodowe sukcesy. Produkuje się tam duże ilości wzorców i przyrządów pomiarowych stosowanych we wszystkich dziedzinach pomiarowych. Chińskie badania dotyczące dokładności pomiarów osiągnęły obecnie najwyższy światowy poziom.

Literatura

- [1] Qin Guangming, *La sistema de çinaj mezuriloj* [w:] El Popola Ĉinio nr-o 12, 1983, p. 41, 42.
- [2] Ignatowicz I., *Vademecum do badań nad historią XIX i XX wieku*, PWN Warszawa 1967.



Zdobienia na kolumnie stelli

fot. Henryk Chmielewski



Wzorce miary towarów sypkich z 1744 r. umieszczone we wnętrzu stelli

fot. Henryk Chmielewski