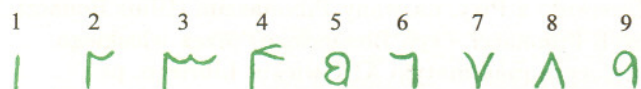


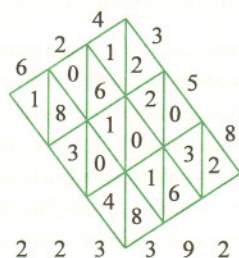
Ale kto w Europie czytał wówczas po arabsku? Wątpliwe jest więc, czy dzieło al Kasziego było w ogóle znane w Europie.



Cyfry, których używał al Kaszi.

Jego pierwsze tłumaczenia zaczęły ukazywać się w Europie, jak w przypadku innych tekstów matematycznych z odległej przeszłości, w II połowie XIX wieku i na początku XX wieku. Zapewne więc, gdyby dzieło al Kasziego przetłumaczono wcześniej, to Stevin byłby bezrobotnym matematykiem.

Algorytmy działań na liczbach niekiedy różniły się sposobem zapisu od współczesnych. Na przykład mnożenie  $624 \cdot 358$  zapisuje al Kaszi w postaci tabelki:



A oto jak Stevin zapisuje i dodaje ułamki dziesiętne 27,847; 37,675; 875,782: *Liczby dziesiętne dane [są] poniżej; jak je dodać, aby znaleźć ich sumę.*

Są trzy rzędy dziesiętne liczb danych, z których pierwszą jest 27<sup>0</sup>, 8<sup>1</sup>, 4<sup>2</sup>, 7<sup>3</sup>, drugą 37<sup>0</sup>, 6<sup>1</sup>, 7<sup>2</sup>, 5<sup>3</sup>, trzecią 875<sup>0</sup>, 7<sup>1</sup>, 8<sup>2</sup>, 2<sup>3</sup>.

Schematycznie Stevin zapisuje to w postaci:

	0	1	2	3
2	7	8	4	7
3	7	6	7	5
8	7	5	7	8
9	4	1	3	0

Na koniec polonica związane z systemem dziesiętnym. Otóż w 1777 roku ukazała się mała, kilkustronicowa broszurka autorstwa pijara, Bernarda Sirucia: *Arytmetyka prostacka czyli Nowy Sposób czynienia Rachunków, którego Nieumiejących czytać nawet, łatwo nauczyć można. Jak to: Gumiennych, Szynekarów, Włodarów & c. że sobie kretą lub węglem kresując, albo na kiju nożem karbując porachować, co do nich należy, będą mogli.* Siruś pisał:

*Te wszystkie liczby wyrażać się będą laseczkami tylko, a różnice ich wyznaczać się będą przez krzyżyk nakształt litery x, zaczynają kreślić zwykłym sposobem od większej liczby do mniejszej. Litera tedy x liczby żadnej nie znaczy. Tym sposobem Złoty trzy tysiące dwieście pięćdziesiąt cztery, wyrazi się tak: III x II x IIII x IIII, to jest za trzy tysiące kreślę trzy laseczki y krzyżyk; za dwieście dwie laseczki y krzyżyk; za pięćdziesiąt kreślę pięć laseczek y krzyżyk; a na ostatku cztery laseczki znaczące prostą liczbę cztery; gdzie znaki x dla tego tylko są używane, żeby laseczki znaczące Ita, dziesiątki, z inszemi się nie pomieszały.*

Piątka pisana jest jako A. Przykład rachunku dla szynkarzy:

Miał	III	x	A	x	IIII
Zyskał	III	x	III	x	II
Summa	AI	x	AIII	x	AI

Można więc nie umieć czytać ani pisać, a mimo to sprawnie posługiwać się systemem dziesiętnym. W ten sposób wróciliśmy do kresek i karbów, ale jakże inaczej niż przed tysiącami.

Do dalszego czytania  
(zamiast bibliografii, bo kto zechce czytać teksty starochińskie lub staroarabskie?)

- [1] Georges Ifrah, *Dzieje liczby czyli historia wielkiego wynalazku*, Ossolineum, Wrocław 1990.
- [2] Marek Kordos, *Wykłady z historii matematyki*, WSiP, Warszawa 1994.
- [3] Witold Więśław, *Matematyka i jej historia*, NOWIK, Opole 1997.

## Rewolucyjna reforma miar i wag

*Andrzej Kajetan WRÓBLEWSKI*

Kilkaset lat temu dobrze ustalone były tylko jednostki pomiaru czasu, ponieważ datujący się od starożytności podział doby na godziny, minuty i sekundy był utrwalony wszędzie. Istniało natomiast mnóstwo miar lokalnych dla długości, powierzchni, objętości i ciężaru, czasem różniących się znacznie mimo tej samej nazwy.

Podejmowano rozmaite próby standaryzacji jednostek miar. Oto, na przykład, stary przepis z 1536 roku, ustalający jednostkę miary długości, polecał wybierać

16 kolejnych mężczyzn wychodzących po niedzielnej mszy z kościoła. Mieli oni ustawiać swe prawe stopy tak, aby ich szesnaście butów było w linii jeden za drugim. Tak otrzymana jednostka – głosił przepis – jest sprawiedliwą i powszechną miarą do pomiarów gruntu.

Miara ta miała szereg zalet. Można ją było w przybliżeniu odtwarzać w każdą niedzielę i łatwo dzielić na dwie, cztery i osiem części, uzyskując miary



odpowiednie do różnych okoliczności. Oczywiście między różnymi miejscowościami musiały występować drobne różnice, co jednak nie miało wtedy istotnego znaczenia.

Podjęta po Rewolucji Francuskiej reforma miar i wag miała na celu eliminację wszelkich różnic między miarami lokalnymi we Francji. Rząd rewolucyjny chciał ponadto zniszczyć wszelkie pozostałości starego systemu feudalnego. W 1790 roku Francuskie Zgromadzenie Narodowe przyjęło, że nową jednostką długości powinna być długość wahadła sekundowego. Taka jednostka była proponowana kilkakrotnie już dużo wcześniej, między innymi jej wprowadzenie propagował osiadły w Polsce Włoch Tito Livio Burattini w wydanej w Wilnie w 1675 roku broszurze *Misura universale*. Jednak Francuska Akademia Nauk, której przekazano uchwałę Zgromadzenia, wypowiedziała się przeciw niej, argumentując, że do ustalenia takiej jednostki potrzebna będzie jednostka czasu, sekunda, która nie ma nic wspólnego z odległością, a ponadto należy do układu sześćdziesiątkowego, który chciano zastąpić przez dziesiętny.

Akademicy paryscy zaproponowali własny pomysł nowej jednostki długości – metra. Miała nią być dziesięciomilionowa część długości południka ziemskiego między biegunem a równikiem. Zdaniem akademików, w ten sposób miała zostać wybrana jednostka oparta o zjawiska naturalne. Ustalono więc, że należy zmierzyć dwa równe odcinki południka po obu stronach równoleżnika  $45^\circ$ , południk zaś wybrano przechodzący przez Paryż.

Wielkim nakładem sił i środków rozpoczęto pomiary geodezyjne, które posuwały się jednak bardzo powoli i zakończyły dopiero w 1799 roku. Rząd nie mógł czekać tak długo i już w 1795 roku wprowadzono prowizoryczny wzorzec metra oparty na starych pomiarach południka, które wykonał jeszcze około 1740 roku Nicolas-Louis de Lacleche. Okazało się potem, że nowe pomiary zgadzają się z pomiarami Lacleche'a z dokładnością do dwóch dziesiątych promila, toteż prowizoryczny wzorzec metra stał się wzorcem ostatecznym.

Ustalono także, że wielokrotności i podwielokrotności metra będą oparte na układzie dziesiętnym. Tak pojawił się decymetr –  $1/10$  metra, centymetr –  $1/100$  metra, milimetr –  $1/1000$  metra, dekametr – 10 metrów, hektometr – 100 metrów, kilometr – 1000 metrów itd.

Na nowej jednostce długości zostały też oparte jednostki objętości i masy – gram – ciężar centymetra sześciennego wody w temperaturze  $3,5$  stopnia Réaumur (ta skala termometryczna wyszła potem z użycia i w definicji grama znalazła się temperatura  $4$  stopni Celsjusza). Ze względów praktycznych wzorcem jednostki masy został kilogram = 1000 gramów.

W zapale zrywania z przeszłością wprowadzono we Francji także nowy rewolucyjny kalendarz, w którym rok dzielił się na dwanaście równych miesięcy po 30 dni oraz pięć dodatkowych dni świątecznych, zwanych sankiulotydami (w latach przestępnych dochodził jeszcze jeden dzień dodatkowy: Dzień Rewolucji). Początek roku i początek Nowej Ery Republikańskiej ustalono na 22 września 1792 roku – w tym roku wtedy właśnie przypadało jesienne zrównanie dnia z nocą. Miesiące, których nazwy – zresztą piękne – utworzono od sezonowych zjawisk przyrodniczych, zostały podzielone na trzy dekady, po 10 dni. Nazwy tych dni wzięto od łacińskich liczebników z dodatkiem końcówki *di*. Tak więc były to dni: primidi, doudi, tridi, quartidi, quintidi, sextidi, septidi, octidi, nonidi i decadi.

Postanowiono także wprowadzić podział doby na 10 godzin, po 100 minut każda; podobnie minuta miała się dzielić na 100 sekund. Opór przeciw tej ostatniej reformie był jednak niezwykle silny. W muzeach można jednak znaleźć pochodzące z tamtego okresu zegary z tarczą podzieloną na 10 godzin. Kalendarz rewolucyjny przetrwał we Francji do 31 grudnia 1805 roku. W dniu 1 stycznia 1806 roku oficjalnie powrócono do kalendarza gregoriańskiego. Kalendarz rewolucyjny przywrócono jeszcze na bardzo krótko podczas Komuny Paryskiej (od 18 marca do 28 maja 1871 roku).

Jako ciekawostkę warto też podać, że akademicy paryscy zaproponowali konsekwentnie wprowadzenie układu dziesiętnego do geometrii, w której odtąd kąt prosty miał się dzielić na 100 stopni, po 100 minut każdy itd. Ten pomysł jednak szybko został odrzucony.

Rozprzestrzenianiu się nowego systemu miar i wag poza Francją sprzyjały sukcesy militarne Napoleona. Na początku XIX wieku system metryczny był już dość powszechnie przyjmowany w nauce, ale w życiu codziennym posługiwano się jeszcze przez jakiś czas tradycyjnymi miarami. Nawet we Francji musiano dopuścić prawnie do użytku dodatkowe jednostki pozaukładowe: na przykład liczący dwa metry tuaz, dzielący się na sześć stóp. W podręcznikach fizyki i chemii z tamtego okresu musiały być zamieszczane obszerne tablice podające przeliczenia mnogości miar lokalnych na nowe jednostki metryczne.

Dziś dziesiętny system miar i wag opanował świat. Resztki dawnych niedziesiętnych systemów przetrwały jeszcze tylko gdzieś, np. w niektórych krajach anglosaskich, gdzie obok systemu metrycznego używa się jeszcze mil, jardów, stóp, cali, galonów, funtów, uncji itd. Ale i to ma się ku końcowi. Do 1971 roku w Wielkiej Brytanii panował skomplikowany system monetarny, w którym funt dzielił się na dwadzieścia szylingów po dwanaście pensów każdy. Dziś o tym systemie pamiętają tylko ludzie starszego pokolenia.