MUZEUM TECHNIKI

STOWARZYSZENIE GEODETÓW POLSKICH

ANDRZEJ JANISZEK

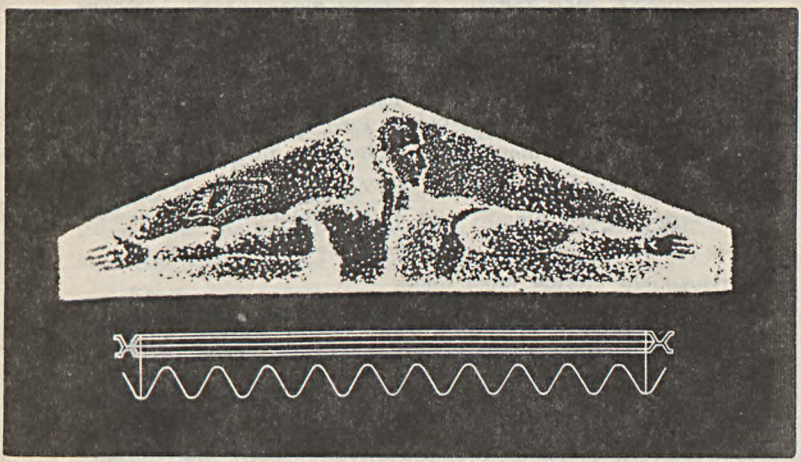
O POMIARACH DŁUGOŚCI W POLSCE

Andrzej Janiszek

O POMIARACH DŁUGOŚCI W POLSCE

Publikacja z okazji ekspozycji zorganizowanej w Muzeum Techniki NOT wg programu przygotowanego przez Główną Komisję d/s Muzeum i Wystaw Stowarzyszenia Geodetów Polskich.
Warszawa, maj 1988 r.

Druk: Okręgowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-
Kartograficzne w Białymstoku.
Zam. 8004/091/ nakł.500 egz. U-110



Andrzej Janiszek

O POMIARACH DŁUGOŚCI W POLSCE

Dzięki zachowanym przekazom historycznym wiadomo, że pomiarami długości , tak ściśle związanymi z potrzebami człowieka , zajmowano się już w starożytności . Wykorzystywano je przy ustalaniu kształtu Ziemi , służyły celom gospodarczym i militarnym .

Brak natomiast materiałów źródłowych na temat powstawania i kształtowania się miar długości w Polsce. Wiadomo jedynie , że przy ustalaniu miary długości posługiwano się wymiarami człowieka : jego wzrostem ,rozwartością ramion / sążeń / , krokiem , łokciem ,piędzią , stopą itp . Większe odległości mierzono liczbą kroków lub ilością czasu zużytego na przebycie drogi albo ilością koniecznych odpoczynków . Tak powstało stajanie, wiorsta i mila .

Spośród wielu stosowanych jednostek długości przyjęły się: palec,dłoń,stopa,łokieć i krok.Jednostki te nie były jednak ze sobą porównywalne i nie tworzyły związku z jednostkami pomiaru powierzchni,pojemności i masy.

Pierwszym polskim dokumentem,w którym znajduje się wzmianka o miarach długości,jest pochodząca z 1136 roku Bulla Papieska Innocentego II.Bulla ta po raz pierwszy wspomina o żerdnikach,którzy przy wyznaczaniu granic pól osadniczych i placów pod obozy wojskowe posługiwali się żerdzią i sznurem mierniczym.Żerdź,zwana także pertyką,miała zwykle kilka łokci.

Znany też był pręt kopany,pręt kwadratowy,rzymski i chełmiński.Wzorzec pręta chełmińskiego,którego długość wynosiła 15 stóp albo 7 i 1/2 łokcia /ok.4 m/ , wmurowany w ścianę Ratusza w Chełmie,przetrwał do czasów współczesnych.Posługiwano się też cyrklem żelaznym , który znaleziono w czasie badań archeologicznych w 1954 r.

W ewolucji jednostek długości jako wzorzec podstawowy należy przyjąć łokieć krakowski.Jak wynika z badań z nim właśnie porównywano różne łokcie lokalne i na nim opiera się pierwsze polskie ustawodawstwo o miarach.

Konstytucja z 1565 roku,uchwalając "Ustawę na miary y wagi" , wprowadziła znaczną unifikację jednostek miar polskich,w tym jednostek długości.Dla wszystkich województw ustanowiono wzorzec długości odtwarzający jednostkę zwaną łokciem koronnym lub krakowskim.Wzorzec tego łokcia,wmurowany w ścianę katedry w Kielcach istnieje do dziś.

Próby ujednolicenia miar polskich na szerszą skalę podjęto dopiero w XVII w.,kiedy to prof.Stanisław Pudłowski zaproponował oparcie jednostki długości na długości wahadła matematycznego odmierzającego sekundy.Pomysł Pudłowskiego rozwinął i opublikował mechanik,astronom i geodeta - Tytus-Liwiusz Boratyni , który proponowaną przez Pudłowskiego jednostkę długości nazwał metrem powszechnym.

Do następnego większego wydarzenia w dziedzinie ujednolicenia miar w Polsce doszło w roku 1764.Sejm Konwokacyjny bowiem powołał Komisję Skarbową,której powierzono opracowanie ustawy o miarach.Sejm Koronacyjny Stanisława Augusta zatwierdził ją jako obowiązującą wszystkie stany.Tym razem jednak jako jednostkę długości przyjęto łokieć warszawski,ustalony na 2640 dziesiątych części linii paryskiej,czyli 59,55 cm.Była to ostatnia ustawa o miarach w Polsce przed rozbiorami.

We Francji w latach 1789-1799 dokonano pomiaru Ziemi i pod hasłem:"Po wszystkie czasy dla wszystkich narodów" ustanowiono metryczny system miar.

Francuska reforma systemu miar szybko znalazła zwolenników wśród ludzi nauki polskiej.Już w 1818 roku z inicjatywy Stanisława Staszica,Towarzystwo Królewskie Przyjaciół Nauk,przyjęło na siebie trud uporządkowania miar w Polsce.Powołano komisję złożoną z profesorów Uniwersytetu Królewsko-Warszawskiego,którzy po zapoznaniu się z jednostkami miar wielu miast polskich, przyjęło za podstawę ówczesne miary warszawskie. Według wytycznych przekazanych komisji,nowy układ miar polskich miał się opierać na etalonie metra. Zalecono przy tym,aby zachować dawne nazewnictwo polskie,a dziesiętny system podziału miar wprowadzać stopniowo.

Rozporządzeniem z dnia 13 czerwca 1818 r.wprowadzono w Królestwie Kongresowym nowy system metryczny,zwany później nowopolskim.

Nowe perypetie z miarami nastąpiły w roku 1850,po wprowadzeniu przez rząd carski obowiązku stosowania w Polsce miar rosyjskich/arszyny,wierszki itp./.Stan taki przetrwał aż do roku 1916,kiedy to pod kierownictwem inż.Zdzisława Rauszera,powstał Urząd Miar m. st.Warszawy.

Dekretem z dnia 8 lutego 1919 r.powołano Główny Urząd Miar-centralną instytucję do spraw miar i przyrządów pomiarowych.Dekret ten wprowadził obowiązek stosowania w odrodzonej Polsce legalnych jednostek

miar,opartych na systemie metrycznym.Jako jedną z pierwszych zorganizowano w GUM pracownię pomiarów długości i czasu,a nieco później pracownię grawimetrii.

Pomiarami geodezyjnymi w Polsce zajmowano się od wieków.Ówcześni geodeci , zwani żerdnikami , wyznaczali granice pól osadniczych i placów pod obozy wojskowe posługując się przy tym prymitywnymi narzędziami , jakimi były żerdzie i sznury miernicze.Rozwój geodezji jako nauki nastąpił znacznie później wraz z rozwojem techniki,budownictwa i sztuki , dopiero w wieku XV.

Mówiąc o rozwoju geodezji polskiej nie można nie wymienić choćby kilku tych , którzy wnieśli znaczny wkład w rozwój tej gałęzi wiedzy.

Jednym z prekursorów geodezji w Polsce był niewątpliwie profesor matematyki i astronomii Uniwersytetu Krakowskiego - Marcin Król / ok.1422 - ok.1460 /,który oprócz matematyki i astronomii wykładał miernictwo , co było u nas nowatorstwem.Miernictwo bowiem w tym czasie uważane było za rzemiosło,Król jest również autorem podręcznika miernictwa pt."Geometri regis",w którym opisał najnowsze w tym czasie narzędzia i metody pomiarowe.

Bernard Wapowski / ok.1471 - 1535 /,historyk,astronom i geodeta jako pierwszy opracował dwie mapy w oparciu o pomiary astronomiczne i terenowe stając się tym samym pierwszym polskim kartografem.

Także Mikołaj Kopernik / 1473 - 1543 /,poza innymi, wielkimi osiągnięciami naukowymi , wielce przyczynił się do rozwoju geodezji polskiej.Między innymi sporządził on mapę południowo-zachodniej części Zalewu Wiślanego , pracował nad mapą Prus , wyznaczył przy pomocy kwadratu szerokość geograficzną Fromborka , Torunia ,Rygi i Dorpatu.

Innym propagatorem miernictwa był profesor Akademii Krakowskiej Stanisław Grzepski / 1524 - 1570 /- autor pierwszego w języku polskim podręcznika miernictwa,jakim

jest wydana w 1566 r. " Geometria to iest miernicka nauka ".W książce tej , napisanej tak "aby każdy ją sam przez się wyrozumieć mógł ", szczegółowo przeanalizował dział polskiej metrologii długości w oparciu o materiały źródłowe i własne obserwacje , podał sposoby mierzenia wysokości , dalekości i głębokości ".

Pomiarami długości na większą skalę zaczęto się zajmować dopiero po utworzeniu w roku 1631 w Akademii Krakowskiej pierwszej katedry geodezji.

Stało się to za sprawą rektora Akademii , matematyka i geodety - Jana Brożka / 1585 - 1652 /. Brożek jest także autorem rozprawy pt."Geodezja bez instrumentów ", Podał w niej sposoby dokonywania pomiarów miejsc niedostępnych oparte na zasadach podobieństwa trójkątów , co miało podówczas duże znaczenie , nie tylko przy pomiarach gruntów , lecz także służyło wojsku , zwłaszcza przy ustalaniu odległości dla artylerii.J.Brożek wykonywał również pomiary górnicze w kopalniach soli w Bochni i Wieliczce .

Do grupy ludzi , których Grzepski nazywa "wielkimi" i mądrymi , co sobie tak bardzo miernicką naukę ważyli" należy Joachim Stegman / - - 1633 /.Wydał on składający się z dwóch części podręcznik pt."Liber Primus-Arithmetica i Liber Secundus - Geometria".W części drugiej , poświęconej miernictwu , podał ogólne zasady planimetrii i stereometrii , sposób rysowania różnego rodzaju podziałek oraz opis cyrkla proporcjonalnego , a co ważniejsze - pierwszy w literaturze geodezyjnej świata - opis nowego przarządu kreślarskiego - pantografu,

Pierwszym geodetą polskim , który opisał triangulacyjną metodę pomiarów był Józef Naronowicz-Naroński / - -1678 / - autor m.in.książki pt."Geometria albo Rozmiar ".Poruszył w niej zagadnienia pomiarów rolnych gospodarstw , najprostsze metody rozmierzania pól i ustalanie ich powierzchni.Opisał wiele przyrządów służących do tych pomiarów jak taczka z dużym kołem , którego obwód jest znany , węgielnica krzyżowa , kwadrat geo-

metryczny , proporcjonał i laskę Jakuba. Naroński dokonał także pomiarów dzisiejszych Mazur i wykonał kilkadziesiąt map , dzięki czemu uważa się go za jednego z największych kartografów polskich XVII wieku . Jedną z najwybitniejszych postaci w historii techniki w XVII w.- człowiekiem o szerokich zainteresowaniach , ówczesnym racjonalizatorem i wynalazcą jest ksiądz Stanisław Solski / 1622 - 1701 / . Jest on również autorem wielu publikacji, z których na szczególną uwagę zasługuje jego "Geometria Polski " , trzeci chronologicznie podręcznik miernictwa wydany drukiem w języku polskim . Poza opisaniem ówcześnie stosowanych przyrządów pomiarowych, podaje praktyczne rady i udoskonalenia , których był autorem, a między innymi udoskonalenie i upowszechnienie stolika, nazwanego przez niego tablicą mierniczą .

Wśród plejady geodetów , którzy wnieśli znaczny wkład w rozwój tej gałęzi wiedzy znajduje się również Juliusz Kolberg /1776 - 1831/ - od roku 1819 profesor katedry miernictwa i niwelacji w Oddziale Sztuk Pięknych Królewskiej Warszawskiej Szkoły Głównej i wykładowca miernictwa w Szkole Leśnictwa . J . Kolberg był autorem wielu publikacji z dziedziny geodezji , kartografii i metrologii , wśród których na szczególną uwagę zasługuje "Porównanie miar i wag teraźniejszych i dawniejszych w Królestwie Polskim".Wykonał wiele prac z dziedziny kartografii.Według ułożonej przez niego karty W.Ks.Warszawskiego dokonano podziału administracyjnego kraju . Za wybitne zasługi w pracy naukowej został Kolberg przyjęty do Warszawskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk,co było dużym wyróżnieniem .

Współczesny rozwój pomiarów długości w oparciu o system metryczny nastąpił po I Wojnie Światowej .

W 1919 roku został powołany Główny Urząd Miar jako centralna instytucja do spraw miar i narzędzi pomiarowych.Jako jedną z pierwszych zorganizowano w nim pracownię pomiarów długości i czasu . Organizatorem jej, przy współudziale inż . Igora Dejmicza , był geodeta i

astronom Mikołaj Kowal - Miedźwiecki /1868 - 1952 / . Pracownia ta w stosunkowo krótkim czasie została wyposażona w nowoczesne przyrządy pomiarowe do pomiarów długości , a między innymi w komparator główny 1 - metrowy i 1 - metrowy komparator końcowy . Zainstalowano także 24 - metrowy komparator do przymiarów wstęgowych i drutów inwarowych Jäderina , który należał do najbardziej precyzyjnych przyrządów do pomiaru długości oraz 1-metrowy wzorzec platynitowy i egzaminator Hildebrandta do badania libel . Poza tym pracownia została wyposażona w 4 - wahadłową aparaturę do wyznaczania siły ciężkości i masywny słup , który pełnił rolę głównego krajowego centrum grawimetrycznego , a także komplet sprzężonych ze sobą wahadeł Schorta - urządzenie odbiorcze sygnałów czasu i automatyczne chronografu .

Poza zorganizowaniem i wyposażeniem pracowni w nowoczesne przyrządy do pomiarów długości i czasu wielką zasługą M.Kowal - Miedźwieckiego było zainicjowanie i współorganizowanie w latach 1926 - 1936 pierwszych pomiarów geodezyjnych w niepodległej Polsce .

Bliskim współpracownikiem M.Kowal - Miedźwieckiego, a później kierownikiem pracowni pomiarów długości w GUM, był inż.geodeta Antoni Kwiatkowski /1899 - 1941 /, który kontynuował prace podjęte przez Kowal - Miedźwieckiego zarówno w laboratorium jak również przy dokonywaniu pomiarów kraju .

Po wojnie kierownikiem pracowni pomiarów długości został inż.geodeta Jerzy Jasnorzewski . Położył on duże zasługi przy odbudowaniu pracowni ze zniszczeń wojennych , wyposażeniu jej w nowoczesne przyrządy pomiarowe . Pod jego kierunkiem wybudowano największy w kraju 50 - metrowy komparator geodezyjny .

Tak więc wysiłek wielu pokoleń geodetów polskich sprawił to , że dziś można dokonywać bardzo dokładnych pomiarów długości przy stosowaniu nowoczesnych przyrządów pomiarowych .

Jak mierzono długość w Polsce ?

Pierwotne przyrządy do pomiarów długości

Wiek XII - Żerdź
- Laska drewniana - przymiar do sprawdzania długości sznura /pręt/
- Sznur konopny lub lniany 6 - prętowy

Wiek XIII - Węgielnica krzyżowa /do wytyczania prostopadłych / z zawieszonymi na łańcuszku ciężarkami
- Cyrkiel

Wiek XV - Dalmierz - początkowo laska z podziałką i poprzeczką
- Kwadrat geometryczny do mierzenia odległości niedostępnych do bezpośredniego pomiaru

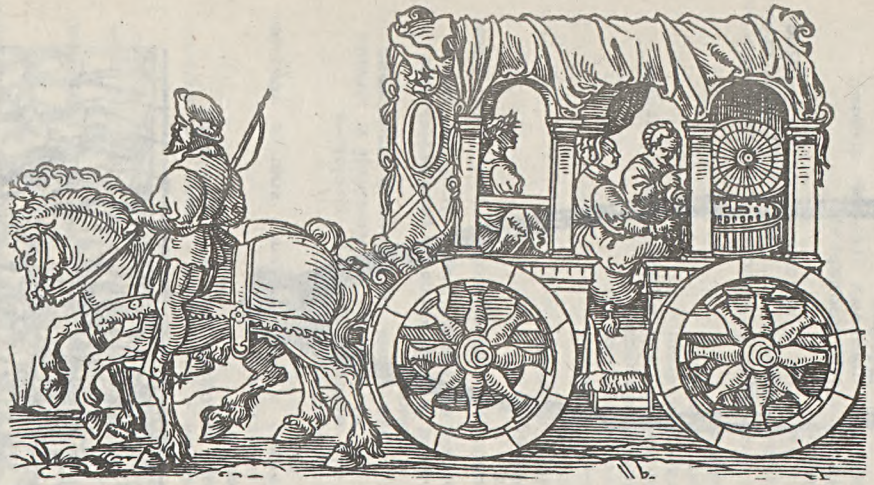
Wiek XVI - Dioptra - kierownica - liniał z przeziernikami
- Łańcuch
- Astrolabium /1577/
- Taczka z dużym kołem i znanym obwodem koła
- Licznik drogowy
- Waga wodna - prototyp niwelatora
- Waga na sznurze do niwelacji w terenie
- Synwaga - łata drewniana z grundwagą ciesielską
- Pojazd z mechanizmem przekaźnikowym i tarczą do odczytywania przebytej drogi

Wiek XVII - Quadrans - ćwierćkole z podziałką kątową
- Pantograf
- Stolik mierniczy
- Wahadło
- Laska Jakuba
- Przenośnik kątowy
- Wózek mierniczy
- Mechanizm Kół zębatych do mierzenia przebytej drogi
- Łata drewniana
- Kompas

Wiek XIX-XX - Przyrządy pomiarowe do bezpośredniego pomiaru długości , t . zw . przymiary liniowe: wstęgowe - stalowa taśma geodezyjna ruletka
sztywne - łaty geodezyjne
drutowe - inwarowy przymiar drutowy Jäderina

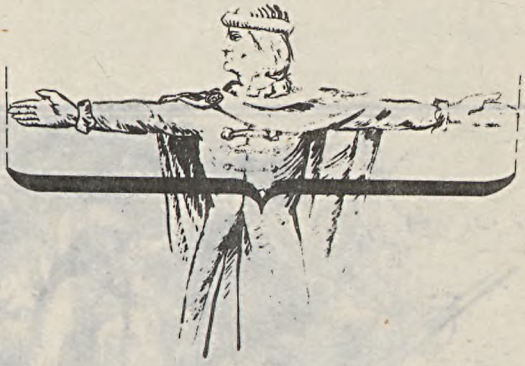
Ustalenie średniej długości stopy

Cyrkiel z XII wieku

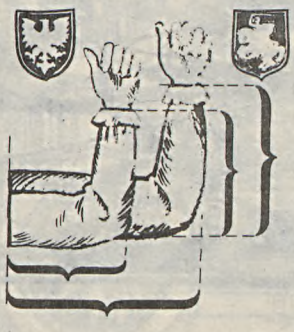


Pomiary drogi

Żerdnicy



Sążeń



Porównanie różnicy długości łokcia polskiego
z łokciem litewskim

Miary długości wywodzące się z różnych
części ciała ludzkiego