

Rys. 1.1. Ilustracja sposobu wyznaczenia obwodu i promienia Ziemi przez Era-

Dokonany przez Eratostenesa w Aleksandrii pomiar kąta padania promieni słonecznych wykazał, że w południe, w dniu przesilenia letniego wspomniany kąt wynosi $7,2^\circ$ ($7^\circ 12'$), czyli $\frac{1}{50}$ kąta pełnego, a zatem obwód Ziemi będzie równy odległości l pomiędzy Aleksandrią i Syene pomnożoną przez 50. Odległość l ustalił Eratostenes na podstawie doświadczeń uczestników karawan, którzy oceniali ją na 5000 stadionów, przy czym jeden stadion egipski najprawdopodobniej odpowiadał długości 157,5 m. Obliczony na tej podstawie obwód Ziemi – S wyniesie więc:

$S = 50 \cdot 5000 \cdot 0,1575 \text{ km} = 39375 \text{ km}$, zaś jej promień: $R = 39375 \text{ km} : 2\pi = 6267 \text{ km}$, co w porównaniu z danymi współczesnymi ($S = 40041,5 \text{ km}$, $R_{sr} = 6367,45 \text{ km}$) jest wynikiem w miarę dokładnym.

Do pomiaru kąta zenitalnego z Słońca (rys. 1.1) Eratostenes wykorzystał przyrząd zwany *heliotropion* lub *skaphe*, będący zegarem słonecznym w postaci wykutej w kamieniu półkuli z osadzonym w środku krawędzi średnicowej pionowym prętem (SAWICKI K., 1960). Podobny sposób wyznaczenia wymiarów Ziemi zastosował filozof i astronom grecki Posidonius (135 – 50 p.n.e.), który w tym celu badał podczas kulminacji wysokość nad horyzontem gwiazdy α -Argus na wyspie Rodos i w Aleksandrii, zakładając, że oba miejsca obserwacji są położone na tym samym południku.

W starożytnym Rzymie prace pomiarowe związane z wytyczaniem dróg i akweduktów wykonywali mierniczowie nazywani *agrimensori* (łac. mierniczy ziemi).

W II wieku p.n.e. astronom grecki Hipparch wynalazł astrolabie – przyrząd do pomiaru kątów w postaci tarczy z podziałem stopniowym i osadzonym centrycznym celownikiem przeziernikowym. Za prekursora geodezji jako nauki uznawany jest Heron z Aleksandrii (I wiek n.e.) – matematyk, mechanik i wynalazca kątomierza nazwanego przez niego *dioptrą* i zarazem twórca dzieł: *Metrica* i *Dioptrica*, w których zebrał i wzbogacił dostępną w owym czasie wiedzę mierniczą (SAWICKI K., 1960).

W okresie wczesnego średniowiecza znaczne osiągnięcia w dziedzinie miernictwa uzyskali Arabowie, którzy prowadzili pomiary hydrograficzne oraz obserwacje astronomiczno - geodezyjne, wykorzystując przy tym astrolabie i kompas.

Rozwój geodezji w Europie przyspieszyły wynalazki i nowe konstrukcje przyrządów pomiarowych, takich jak: busola przejęta przez Arabów od Persów, a następnie od Arabów

przez żeglarzy europejskich, noniusz zwiększający dokładność pomiaru kątów i krótkich odległości, którego pomysłodawcą był Portugalczyk Pedro Nuñez, zaś wykonawcą Francuz Pierre Vernier w XVI wieku, stolik mierniczy zbudowany przez Niemca – Johanna Praetoriusa w XVII wieku, luneta wynaleziona w tym samym wieku przez Galileusza, której konstrukcja nie pozwalała jednak na zamontowanie siatki celowniczej. Wady tej nie posiadała luneta astronomiczna, zbudowana nieco później przez niemieckiego uczonego J. Keplera, co w konsekwencji umożliwiło udoskonalenie konstrukcji przyrządów mierniczych, wykorzystywanych do pomiaru kątów i niwelacji.

W latach 1614–1617 Holender Willebrord Snel van Roijen (1580-1626), nazwany z łacińska Snelliusem, wykorzystał triangulację do pomiaru długości stopnia południka oraz pomiaru dużej odległości (pomiędzy miastami Alkmaar i Bergen). W tym celu założył on łańcuch przylegających do siebie trójkątów, w którym każdy wewnętrzny trójkąt łańcucha miał bok wspólny z dwoma sąsiednimi trójkątami. Na obu końcach łańcucha znajdowała się baza, zaś kąty zmierzono astrolabią wyposażoną w przezierniki. Z uwagi na niską precyzję narzędzi do pomiaru kątów i baz wynik nie był dokładny (błąd względny długości wynosił 3,2%), niemniej sama metoda stanowiła przełom w stosowanych wcześniej sposobach badania kształtu i wymiarów Ziemi oraz wyznaczania dużych odległości.

We Francji pod kierownictwem Jeana Picarda w latach 1669–1670 określono wymiary Ziemi, stosując triangulację w postaci łańcucha 13 trójkątów biegnącego od Paryża do Amiens, opartego na dwóch bazach. Urządzeniem celowniczym przyrządu kątomierczego (kwadrantu) była luneta Keplera wyposażona w krzyż utworzony z nici pajęczych. Pod koniec XVII wieku została wynaleziona we Francji libela rurkowa, co umożliwiło w XVIII wieku dalszy postęp w budowie instrumentów geodezyjnych i zbudowanie wyposażonych w lunetę i libelę typowych instrumentów pomiarowych: niwelatora i teodolitu.

Dzięki pionierskim pracom Kopernika, Galileusza, a następnie Newtona (1687 – publikacja teorii o elipsoidalnym kształcie Ziemi) i Huygensa już w XVII wieku wiadano, że kształt Ziemi nie jest ściśle kulisty, lecz zbliżony do symetrycznej bryły powstałej w wyniku obrotu elipsy wokół jej mniejszej osi, czyli tzw. elipsoidy obrotowej, przypominającej kulę spłaszczoną na biegunach. Równoleżniki Ziemi mają postać kolistą, zaś południki są krzywymi o kształcie zbliżonym do elips, zaś jednostopniowy łuk południka posiada zmienną długość. Spłaszczenie biegunowe Ziemi, wynika ze skończonej sztywności globu i działania siły odśrodkowej ruchu obrotowego. Pogląd o spłaszczeniu Ziemi potwierdziły pomiary wykonane przez Francuzów: Cassiniego w r. 1718 we Francji oraz późniejsze: Bouguera w Peru i Maupertiusa w Laponii.

We Francji w okresie Wielkiej Rewolucji postanowiono wprowadzić nową jednostkę długości opartą na systemie dziesiętnym, która z założenia miała być trwale związana z wymiarami Ziemi. W wyniku pomiarów triangulacyjnych (Méchain, Delambre) w latach 1793-1798 wyznaczono długość łuku południka przechodzącego przez Paryż i ustalono zasadniczą jednostkę odległości – metr, jako jedną dziesięciomilionową ćwiartki tego południka. Po późniejszych, dokładniejszych pomiarach okazało się wprawdzie, że tak przyjęta jednostka powinna być nieco dłuższa, lecz ponieważ metr był już wtedy bardzo rozpowszechniony, zatem pozostawiono jego długość bez zmian. W r. 1960 na XI Generalnej Konferencji Miar w Paryżu wprowadzono międzynarodowy układ miar *SI* (Système International d'Unités), w którym ustanowiono metr jako podstawową jednostkę długości.

W r. 1873 uczony niemiecki Listing wprowadził pojęcie geoidy, czyli teoretycznej powierzchni powstałej w wyniku przedłużenia średniej powierzchni mórz i oceanów w stanie spoczynku pod łądami i nad depresjami, jako najlepiej oddającej rzeczywisty kształt powierzchni Ziemi.

Geoida jest określana jako powierzchnia stałego potencjału grawitacyjnego na poziomie morza, do której w każdym jej punkcie kierunek linii pionu jest zawsze prostopadły. Ze względu na niejednorodny rozkład mas wewnątrz Ziemi bryła ta ma nieregularny kształt, niemożliwy do opisanego równaniem matematycznym. Z tego powodu Listing zaproponował, aby jako powierzchnię odniesienia dla określania sytuacyjnego położenia punktów przyjąć tzw. elipsoidę ziemską, czyli taką spłaszczoną elipsoidę obrotową, której objętość byłaby równa objętości geoidy, zaś suma wzajemnych odchyłeń powierzchni obu brył była minimalna. Wymiary i położenie geoidy są więc potrzebne do ustalenia parametrów elipsoidy ziemskiej. Wymiary elipsoidy ziemskiej określone podczas badań wykonanych w XIX i XX wieku nie spełniają dokładnie postulatu Listinga na całej powierzchni globu, ponieważ są często dopasowywane tylko do wybranych obszarów.

Ponieważ produktami finalnymi większości prac geodezyjnych są mapy w różnych skalach, toteż należy w tym miejscu odnotować silny związek historii geodezji z historią kartografii. Mapy egipskie pochodzące z XIII wieku p.n.e. były wykonywane na zwojach papirusu. Najstarsza znana mapa z tego okresu przedstawiała kopalnię złota w Nubii. Podobne do map babilońskich mapy greckie z VI i V w p.n.e. przedstawiały tereny Afryki północnej, południowej Europy i Azji południowo-zachodniej. Na mapie Hekateusza (550 – 416 p.n.e.) Ziemia została przedstawiona w postaci kręgu otoczonego zewsząd wodami oceanu (rys. 2.2). Jak już wcześniej zaznaczono, Pitagoras (582 – 507 p.n.e.) i Arystoteles (384 – 322 p.n.e.) byli uczonymi którzy jako pierwsi głosili pogląd o kulistości Ziemi.

Eratostenes z Cyreny, który poprzez opisane uprzednio badania udowodnił kulistość Ziemi i określił długość południka ziemskiego, sporządził również pierwszą mapę opartą na rzucie kartograficznym. Za twórcę kartografii uważa się wymienianego już greckiego uczonego Hipparcha (II wiek p.n.e.), który wprowadził pojęcie długości i szerokości geograficznej oraz sposoby ich astronomicznego wyznaczenia, podzielił on równik na 360° oraz zastosował rzuty kartograficzne.

W imperium rzymskim najśłynniejszym kartografem był Grek – Klaudiusz Ptolemeusz z Aleksandrii, twórca geocentrycznej teorii świata, który w oparciu o zebrane przez siebie materiały geograficzne napisał dzieło „*Nauka Geograficzna*” a w nim przedstawił ówczesne zasady kartografii matematycznej oraz zamieścił zorientowaną do północy mapę świata zaopatrzoną w siatkę geograficzną. Na mapie tej od strony zachodniej widniał brzeg lądu, zaś granice Ziemi na północy, południu i wschodzie nie były jeszcze znane. Ptolemeusz zaznaczył na swej mapie *Sarmację* jako kraj położony między Łabą a Donem, zamieszkiwany przez plemiona słowiańskie i uwidocznił miasto *Calisia* (Kalisz).

W epoce Odrodzenia nastąpił wydatny rozwój światowej kartografii, stymulowany odkryciami nowych lądów przez wybitnych podróżników, takich jak: Bartolomeo Diaz, Vasco da Gama, Krzysztof Kolumb, Ferdynand Magellan, Amerigo Vespucci. Ważną rolę odegrała tu teoria heliocentryczna Mikołaja Kopernika (1473 – 1543) opisana w jego słynnym dziele „*O obrotach ciał niebieskich*”. Mapy wykonywano wtedy w małych skalach w oparciu o obserwację wzrokową lub niedokładne pomiary prymitywnymi przyrządami. Wymieniane uprzednio wynalazki takie jak: busola, kwadrant, koło pomiarowe, stolik mierniczy, luneta i barometr (do pomiarów wysokościowych) zwiększyły dokładność narzędzi pomiarowych i umożliwiły wykonanie map w większych skalach.

Ważną rolę odegrał także rozwój technik reprodukcyjnych, początkowo drzeworytu, potem miedziorytu, a w końcu druku z wykorzystaniem papieru. Pierwsze drukowane mapy powstały w XV wieku, na których wzniesienia są przedstawiane w postaci kopczyków. W XVI wieku najcenniejsze mapy powstawały we Włoszech oraz w Niderlandach (czyli

w obecnej Holandii). W r. 1570 Abraham Ortelius (1527–1598), historyk, kartograf i wydawca map, opublikował dzieło *Theatrum Orbis Terrarum*, będące zespołem map, tworzących atlas świata (JAGIELSKI A., 2008).

Atlasy geograficzne są uporządkowanymi zbiorami map o odpowiednio dobranej grafice, skali i treści. Nazwę „atlas” zawdzięczamy Mercatorowi, który na stronie tytułowej swego zbioru map umieścił wizerunek greckiego boga Atlasa podtrzymującego kulę ziemską. Mercator, a właściwie Gerhard Kremer (1512–1594), urodzony w Rupelmonde we Flandrii, mieszkał w Duisburgu i był świetnym szesnastowiecznym kartografem, autorem map ściennych i twórcą licznych globusów oraz atlasu świata wydanego w roku 1595 przez syna już po jego śmierci. Jedną z licznych zasług Mercatora jest opracowanie nowego, bardzo przydatnego odwzorowania, określanego jako siatka Mercatora. Jest to odwzorowanie wiernokątne, walcowe, podłużne, (walec styczny do równika), w którym południki i równoleżniki są prostymi równoległymi i wzajemnie prostopadłymi. Odwzorowanie to okazało się wyjątkowo przydatne dla sporządzania map morskich, ponieważ linia o stałym azymucie, zwana loksodromą, przecina wszystkie południki pod tym samym kątem, a jej obrazem na mapie jest linia prosta, co ułatwia wykreślenie stałego kursu, utrzymywanego podczas rejsu statku za pomocą busoli.

Podstawy teoretyczne dla geodezji i kartografii tworzyli również słynni matematycy. Wyniki prac starożytnych matematyków greckich takich jak: Pitagoras, Tales, Euklides, Archimedes są ogólnie znane i do dziś powszechnie stosowane. Istotne znaczenie dla geodezji mają także dzieła francuskiego uczonego Kartezjusza (wł. Rene Descartes 1596–1650), który między innymi był twórcą pojęcia funkcji, geometrii analitycznej i kartezjańskiego układu współrzędnych.

Ogromne zasługi w rozwoju geodezji położył znakomity niemiecki matematyk Carl Friedrich Gauss (1777–1855), tworząc podstawy teorii błędów i rachunku wyrównawczego. Wzbogacił także wcześniejsze osiągnięcia kartografii matematycznej, opracowując zasady odwzorowania wiernokątnego, walcowego, poprzecznego, które w latach 1820–1830 zostało przez niego wykorzystane do obliczenia wyników triangulacji Hanoweru. W r. 1912 odwzorowanie to zostało ulepszone przez pruskiego topografa Louisa Krügera, w wyniku czego powstało powszechnie używane także dzisiaj odwzorowanie kartograficzne Gaussa-Krügera. Na tym właśnie odwzorowaniu opierają się aktualne, polskie układy współrzędnych prostokątnych: jednostrefowy układ „1992” dla sporządzania cywilnych map topograficznych i czterostrefowy układ „2000” – przeznaczony dla określania współrzędnych X , Y poziomej osnowy geodezyjnej i sporządzania map wielkoskalowych.

Intensywny rozwój nauki i techniki w wiekach XIX i XX wywołał również znaczący postęp w dziedzinie geodezji, szczególnie zaś w zakresie budowy instrumentów geodezyjnych, a dzięki powstaniu fotografii i lotnictwa zrodził się nowy dział geodezji – fotogrametria. Począwszy od drugiej połowy XX wieku do czasów współczesnych burzliwy postęp w geodezji wyznaczają komputeryzacja, systemy informatyczne, coraz doskonalsza aparatura elektroniczna i technologie pozycjonowania przy pomocy sztucznych satelitów Ziemi. Wykorzystanie nowych instrumentów i technologii pozwoliło na znaczącą automatyzację i usprawnienie geodezyjnych prac terenowych i kameralnych oraz znaczący wzrost ich jakości i dokładności.

Początki miernictwa w dawnej Polsce nie są znane. Prawdopodobnie pierwszymi mierniczymi byli sprowadzeni na ziemię polskie zakonnicy, którzy wprowadzili trójpółkę jako metodę uprawy roli, wymagającej dokonania pomiarów na gruncie. Funkcje mierniczych w XII-XIII wieku pełnili żerdnicy królewscy, których nazwa wywodziła się

od używanych do pomiarów żerdzi (tyczek i przymiarów sztywnych w postaci kilkułokciowego pręta). Urzędnicy królewscy zajmujący się między innymi pomiarami byli też nazywani komorzymi, komornikami lub podkomorzymi. Do ich zadań należało sprawowanie pieczy nad „komorą” książęcą lub królewską (dworem i majątkiem ziemskim) i rozstrzyganie sporów granicznych w sądach podkomorskich.

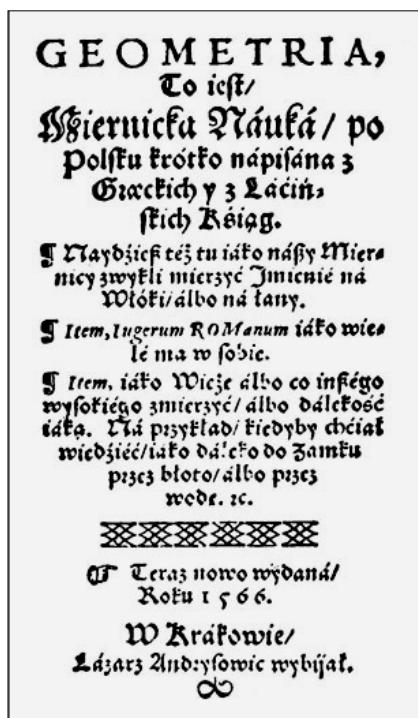
Wśród znanych zabytków piśmiennictwa technicznego, poświęconego miernictwu wymienia się napisany po łacinie traktat *Practica geometriae* z XIV w. oraz opracowana przez Zakon Krzyżacki *Geometria Culmensis* z XV w. Dzięki powstaniu i rozbudowie Akademii Krakowskiej wiek XV i XVI w I Rzeczypospolitej jest okresem systematycznego rozwoju wszelkich nauk. Znaczącą dla polskiego miernictwa postacią z tego okresu jest Marcin Król (ok. 1422–1460) wykładowca Akademii i autor traktatu *Geometria Regis* (Geometria Króla) poświęconego sztuce mierniczej (SAWICKI K., 1960).

Za ojca polskiej kartografii uznawany jest Bernard Wapowski (1450–1535) autor *Dziejów Korony Polskiej i Wielkiego Księstwa Litewskiego* i *Kronik Bernarda Wapowskiego z Radochoniec*. W opracowaniach tych znajdują się wiadomości krajoznawcze dotyczące Polski i Litwy ilustrowane mapami Rzeczypospolitej i krajów sąsiednich. Bernard Wapowski wykonał również złożoną z dwóch części Mapę Sarmacji rytą w drewnie w skali ok. 1:2 900 000, obejmującą w części 1 obszar Pomorza, Prus, Żmudzi, Litwy, Inflant oraz północno-zachodnią część Wielkiego Księstwa Moskiewskiego, a w części 2 – Węgry, północną część Półwyspu Bałkańskiego, część Wielkiego Księstwa Litewskiego, chanat Krymski oraz część Wielkiego Księstwa Moskiewskiego. Drugą mapą Wapowskiego była wydana w 1528 r. mapa Polski i zachodniej części Litwy w skali 1:1 000 000.

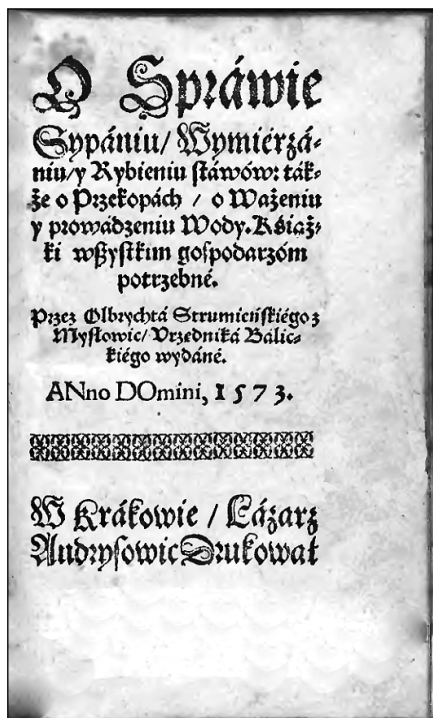
Pierwszym podręcznikiem miernictwa, a także pierwszą napisaną po polsku książką techniczną, wydaną w znanej oficynie Łazarza Andrysowica w 1566 r. jest *Geometria to iest Miernicka Nauka po Polsku krótko napisana z Greckich y z Łacińskich ksiąg* (rys. 1.2), zawierającej wiadomości z zakresu geometrii oraz porady dotyczące praktycznego miernictwa. Jej autorem był Stanisław Grzepski (1524–1570), matematyk, filolog i numizmatyk, absolwent Akademii Krakowskiej, a następnie jej profesor.

W 1573 r. została wydana książka Olbrychta Strumieńskiego *O sprawie sypaniu, wymierzaniu y rybieniu stawów, także o przekopach, o ważeniu y prowadzeniu wody, książki wszystkim gospodarzom potrzebne* (rys. 1.3), która jest podręcznikiem o zakładaniu i budowie stawów rybnych, zawierającym również wiadomości z zakresu miernictwa i inżynierii wodnej.

W drugiej połowie XVI wieku z inicjatywy królowej Bony (żony króla Zygmunta I), początkowo tylko w wielkksiążęcych dobrach jej syna – Zygmunta Augusta, późniejszego króla Polski, została na Litwie i Żmudzi przeprowadzona znacząca reforma rolna. Jej charakterystycznymi cechami była komasacja gruntów, zastąpienie świadczeń pobieranych od chłopów czynszem oraz wprowadzenie tzw. trójpolówki. Głównym celem było uregulowanie stosunków społecznych, uporządkowanie osadnictwa, ustalenie właściwych zasad daniny oraz zwiększenie dochodów królewskich. Królowa Bona zarządziła przeniesienie starych wsi na tzw. nowiny, czyli tereny rolne powstałe po wykarczowanych lasach, które dzielono na działki w formie prostokątów o powierzchni 1 włóki (w tym przypadku ok. 23 ha) i nadawano osadnikom na prawie czynszowym, według zasad lokacji polsko-niemieckiej. Prace te trwały wymagały zaangażowania odpowiedniej liczby fachowców z dziedziny miernictwa. Byli nimi komisarze wraz z geometrami sprowadzonymi z Mazowsza, zaś kontrolę techniczną prac przeprowadzał główny geometra Chwólczewski *vel* Folczewski (JAGIELSKI A., MARCZEWSKA B., 2009).



Rys. 1.2. Strona tytułowa książki S. Grzep-
skiego



Rys. 1.3. Strona tytułowa książki O. Strumię-
skiego

Uczonym wielce zasłużonym dla polskiej geodezji był Jan Brożek (1585–1652), wszechstronny profesor i rektor Akademii Krakowskiej, ksiądz, matematyk, astronom, historyk nauki, teolog, lekarz, kartograf i geodeta, projektant instrumentów geodezyjnych, twórca pierwszej polskiej katedry geodezji funkcjonującej od r. 1631 w Akademii Krakowskiej pod nazwą Katedry Geometrii Praktycznej.

Wśród znaczących postaci mających w XVII wieku istotne znaczenie dla rozwoju miernictwa w Polsce należy wymienić również Stanisława Pudłowskiego (1597-1645). Jako wykształcony we Włoszech (gdzie nawiązał kontakty naukowe z Galileuszem) profesor prawa Akademii Krakowskiej a jednocześnie matematyk i fizyk, miał pomysł na zreformowanie systemu miar poprzez wprowadzenie tzw. miary powszechnej, czyli miary długości opartej na długości matematycznego wahadła sekundowego (o okresie drgań 1 s). Był zatem prawdopodobnie pierwszym pomysłodawcą międzynarodowej miary długości opartej na zjawiskach fizycznych i wymiarach Ziemi.

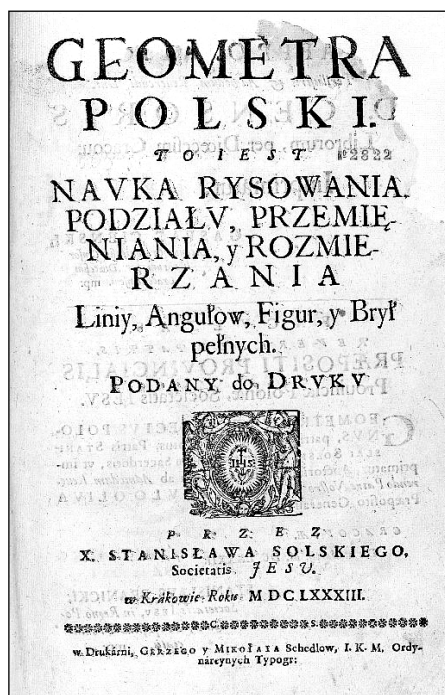
Ideę Pudłowskiego rozwinął spolonizowany Włoch Tytus Liwiusz Boratyni (1617-1681), który w swym dziele *Misura universale*, wydanym w r. 1675 w Wilnie, określił cały system powiązanych ze sobą jednostek długości, objętości i ciężaru, zaś wyjściową jednostkę długości nazwał metrem katolickim (od gr. katolikos = powszechny). Za zasługi podczas wojny polsko-szwedzkiej Boratyni uzyskał tytuł szlachecki.

W XVII wieku istotne zasługi dla rozwoju geodezji w Polsce położył pochodzący z litewskiej rodziny szlacheckiej Józef Naronowicz-Naroński (ok. 1610-1678) inżynier

wojskowy, matematyk, kartograf i geodeta. Najprawdopodobniej ukończył on liceum radziwiłłowskie w Kiejdanach oraz pobierał nauki w stojącej wtedy na wysokim poziomie szkole ariańskiej w Rakowie (obecnie woj. świętokrzyskie). Naroński wykonywał prace pomiarowe na terenie Lubelszczyzny i brał udział w opracowaniu mapy Ukrainy jako współpracownik Wilhelma Beauplana, zaś około roku 1645 podjął pracę jako geometra i inżynier wojskowy na rzecz Janusza i Bogusława Radziwiłłów, którzy jak wiadomo z historii podczas „potopu” szwedzkiego opowiedzieli się za Szwedami. W latach 1655-1659 opracował w języku polskim trzypięciotomowe dzieło obejmujące szeroki zakres dostępnej wówczas wiedzy matematycznej. W dziele tym zawarł Naroński napisane po polsku wiadomości z zakresu: arytmetyki, geometrii, trygonometrii, optyki, budownictwa wojskowego i miernictwa. To wartościowe i wysokiej jakości opracowanie nie zostało jednak wydane drukiem i z czasem uległo zapomnieniu. Dopiero po trzystu latach odnaleziono w archiwach bibliotecznych dwa tomy tego dzieła w formie rękopiśmiennej. Po uchwale sejmu z roku 1658 skazującej innowierców na banicję, Naroński jako arianin musiał w r. 1660 opuścić Rzeczpospolitą i przenieść się do Prus Książęcych, gdzie na zlecenie elektora pruskiego wykonał mapy wielu starostw. Mimo wielkiej wiedzy i pracowitości nie był przez swoich współczesnych należycie doceniony i zmarł w biedzie.

Duże znaczenie dla polskiego miernictwa w XVII wieku miała działalność Stanisława Solskiego (1622-1701) jezuita, matematyka, architekta i geodety. Projektował i nadzorował budowy obiektów sakralnych w Krakowie. W latach 1683-1685 napisał i wydał książkę *Geometra polski* (rys. 1.4) dedykowaną królowi Janowi III Sobieskiemu, zawierającą wiadomości z geometrii teoretycznej i praktycznej oraz miernictwa, a zwłaszcza pomiarów stolikowych. Drugim podręcznikiem Solskiego wydanym w r. 1690 był *Architekt polski* obejmujący wiadomości z mechaniki i budowy maszyn prostych.

W drugiej połowie XVII wieku następuje stopniowy upadek polskiej kartografii i miernictwa. Przyczynami są: uwikłanie I Rzeczypospolitej w liczne wojny, w tym powstanie Chmielnickiego z r. 1648, najazd rosyjski na Polskę w 1654, potop szwedzki w r. 1655, długotrwałe wojny z Turcją, a także kontrreformacja, która spowodowała wypędzenie z kraju zdolnych i doświadczonych kartografów, takich jak: Naroński oraz jego następca, niezwykle skrupulatny Samuel Suchochodolski (1649–1745), wykonawca zrealizowanych w Prusach ponad trzystu prac z zakresu miernictwa i kartografii, na które przede wszystkim składają się mapy.



Rys. 1.4. Karta tytułowa książki S. Solskiego „Geometra Polski” – Źródło: <https://www.wbc.pwr.edu.pl/>

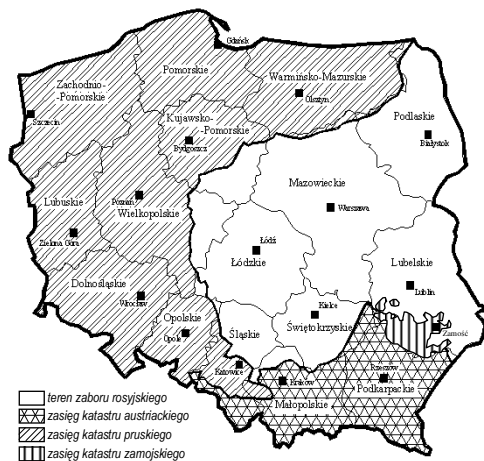
Odnowa polskiego miernictwa i kartografii nastąpiła dopiero w drugiej połowie XVIII wieku po okresie zastoju i upadku wszelkich nauk za panowania Sasów. Wznowienie badań naukowych i działalności dydaktycznej polskiego szkolnictwa wszystkich szczebli wiązało się z reformami oświatowymi wprowadzonymi przez Komisję Edukacji Narodowej. W dziedzinie kartografii polskiej i miernictwa szczególnie zasłużyli się uczeni oraz praktycy polscy i zagraniczni: Józef Aleksander Jabłonowski, Karol de Perthées, Giovanni Antonio Rizzi Zannoni, Franciszek Florian Czaki, Marcin Odlanicki-Poczobutt, Jan Śniadecki, Tadeusz Czacki, Stanisław Staszic, Ignacy Zaborowski i wielu innych uczonych. Znaczącą rolę w rozwoju nauki i kultury odgrywał wówczas mecenas króla Stanisława Augusta Poniatowskiego.

Niestety dalszy rozwój nauki polskiej uległ zdecydowanemu zahamowaniu w wyniku trzech następujących po sobie rozbiorów I Rzeczypospolitej (1772, 1793, 1795) i ostatecznej likwidacji niepodległego państwa polskiego przez trzech zaborców: Rosję, Prusy i Austrię. Działający w czasach rozbiorowych polscy geodeci byli angażowani do urzędów mierniczych lub armii państw zaborczych, prowadzących prace geodezyjne na własne potrzeby i według własnych zasad, bez uwzględnienia uwarunkowań i potrzeb Polaków.

W wieku XIX profesor Uniwersytetu Warszawskiego Juliusz Colberg (1776-1831) opublikował wiele prac z dziedziny geodezji oraz dokonał pionierskich ulepszeń przyrządów mierniczych. W tym samym wieku ukazały się podręczniki profesora Uniwersytetu Wileńskiego – Antoniego Szahina: *Jeodezja wyższa, Miernictwo i równoważenie*, a także wykonano trzykrotny reprint książki *Jeometria praktyczna* Ignacego Zaborowskiego, której I wydanie ukazało się jeszcze w r. 1786 (ODLANICKI POCZOBUTT M., 1979).

W XIX wieku z inicjatywy władz państw zaborczych przeprowadzono na terenie dawnej Polski pomiary triangulacyjne oraz rozbudowano osnowę wysokościową, głównie ze względu na konieczność sporządzania map do celów wojskowych. W zaborach: pruskim i austriackim wykonywano również mapy topograficzne i katastralne, niezbędne do utworzenia katastru nieruchomości (rys. 1.5), stanowiącego urzędowy spis informacji i zespół dokumentów, przeznaczonych głównie do naliczania podatków właścicielom gruntów i budynków. W roku 1826 zainicjowano w Warszawskim Instytucie Politechnicznym, przekształconym później w Politechnikę Warszawską. Do roku 1839 siłami polskich specjalistów opracowano pierwszą polską mapę topograficzną tzw. „*Kartę Topograficzną Królestwa Polskiego*” w skali 1:126 000, obejmującą teren zaboru rosyjskiego.

W r. 1918 po ponad stuletniej niewoli niepodległa Rzeczpospolita Polska połączyła w swych granicach odmienne kulturowo i społecznie tereny po trzech zaborcach. Na obszarach tych występowało wyraźne zróżnicowanie: systemów prawnych, jednostek miar i poziomów odniesienia wysokości stosowanych w pomiarach geodezyjnych, tytułów oraz kwalifikacji fachowców z dziedziny miernictwa tudzież poziomu rozwoju gospodarczego terenu i jego infrastruktury.



Rys. 1.5. Granice zasięgu katastrów w aktualnych granicach Polski (wg W. Fedo-

Ta różnorodność stwarzała ogromne problemy polityczne i gospodarcze, toteż podjęto działania zmierzające do ujednoczenia standardów dotyczących prac geodezyjnych i utworzenia spójnego katastru gruntowego. Mapy i operaty geodezyjne pozostałe po zaborcach zawierały liczne luki, a podczas trwania I wojny światowej (1914-1918) nie były aktualizowane, wskutek czego powstały duże zaległości, konieczne do uzupełnienia. W latach 1918 – 1939 prowadzono intensywne działania, których celem była integracja osnów, systemów katastralnych i zasad wykonywania i opracowania pomiarów. Podstawowe prace w tym zakresie prowadziły służby geodezyjne ministerstw: robót publicznych oraz rolnictwa i reform rolnych.

Jednym ze sposobów rozwiązania powyższych problemów było uchwalenie dn. 15 lipca 1925 r. ustawy o *mierniczych przysięgłych*, określającej wymagania konieczne do uzyskania tytułu mierniczego przysięgłego, który był niezwykle prestiżowy i stanowił niezawodną gwarancję solidnego wykonania prac geodezyjnych. Dokumenty sporządzone przez mierniczego przysięgłego, będącego osobą zaufania publicznego, po ich opieczetowaniu imienną pieczęcią opatrzoną wizerunkiem godła państwowego (rys. 1.6), uzyskiwały charakter dokumentów urzędowych.

O tytuł mierniczego przysięgłego mogli się starać absolwenci średnich szkół mierniczych oraz osoby z wykształceniem wyższym po uzyskaniu stopnia inżyniera mierniczego.



Rys. 1.6. Pieczęć geodety przysięgłego

Po ukończeniu wyżej wymienionych szkół kandydaci na mierniczych przysięgłych odbywali praktykę u aktualnego mierniczego przysięgłego, prowadzącego własne biuro. Czas trwania tej praktyki zależał od wykształcenia i wynosił: 5 lat dla osób z wykształceniem średnim oraz 2 lata dla osób z wykształceniem wyższym. Po odbyciu praktyki kandydat otrzymywał odpowiednie zaświadczenie i mógł przystąpić do egzaminu kwalifikacyjnego przed państwową komisją egzaminacyjną, przedstawiając przy tym pracę geodezyjną wykonaną na zlecenie komisji kwalifikacyjnej. Oprócz praktyki i wiadomości fachowych sprawdzana była wiedza dotycząca zagadnień prawnych i procedur administracyjnych. Państwowe komisje egzaminacyjne działały w miastach, gdzie istniały politechniki kształcące inżynierów-geodetów tj. w Warszawie i Lwowie, zaś ich sesje odbywały się dwa razy do roku, na wiosnę i jesienią. Prawo do nadawania tytułu oraz nadzorowanie mierniczego znajdowało się w gestii lokalnego wojewody, który od każdego nowego geodety odbierał przysięgę o następującej treści:

Przysięgam Panu Bogu Wszechmogącemu i Wszechwiedzącemu w Trójcy Świętej Jedynemu, że będę wypełniać obowiązki moje jako mierniczy przysięgły wobec Rzeczypospolitej Polskiej wiernie i sumiennie, że prawom i rozporządzeniom posłusznym będę, a w szczególności, że moje czynności zawodowe wedle mojej najlepszej wiedzy i woli sprawować, prawdy ściśle przestrzegać i przepisy prawa wypełniać będę i ani prośbami, ani groźbami, ani żadnymi ubocznymi względami i wpływami od sprawiedliwego i sumiennego spełniania zawodu, przestrzegania ustaw, rozporządzeń, przepisów i instrukcyj mierniczych odwieść się nie dam.

Pierwsze geodezyjne instrukcje techniczne dotyczące pomiarów miejskich, wykonywania zdjęć stolikowych i zakładania osnowy poligonowej wydano w roku 1920. Równoległe opracowano też instrukcję techniczną Głównego Urzędu Ziemiańskiego dotyczącą pomiarów na terenach rolnych.