

II. INŻYNIERYA Z MIERNICTWEM.

1. Dawne książki do końca XVIII wieku.

Pierwsze próby piśmiennictwa w tym dziale u nas, podobnie jak i w innych krajach, odnoszą się do miernictwa. Były to łacińskie kompilacje, ze źródeł średniowiecznych, jak „Praktyka Geometrii” z końca XIV w.¹⁾ i „Geometria Chełmińska” z początków XV w.²⁾. Około połowy XV w. jeden z profesorów Akademii Krakowskiej, MARCIN z Żórawicy lub Przemyśla, dla biegłości w sztuce lekarskiej, zwany także MARCINEM KRÓLEM (rex in medicinis), ułożył kurs geometrii praktycznej, znany pod nazwą „Geometria Regis”, a przełożony na język polski przez L. BIRKENMAJERA³⁾. Kurs ten streszcza w sobie najwydatniejsze z podówczas znanych metod i sposobów pomiarów i opisuje stosowanie przy tych pomiarach narzędzia.

Wspominana przez CZACKIEGO⁴⁾ „Nauka miernicza” ANDRZEJA z Łęczycy z r. 1555 nie została dotąd odnaleziona i za pierwszą książkę polską o miernictwie uważać wypada „Geometrię to jest miernicką naukę” STANISŁAWA GRZESKIEGO z r. 1556⁵⁾. Nauka miernictwa podana na 29¹/₂ kart-

¹⁾ W kodeksie Biblioteki Jagiellońskiej № 1970, według katalogu W. Wistockiego.

²⁾ Tekst pierwotny łaciński, ułożony z polecenia wielkiego mistrza krzyżaków, spisany był następnie po niemiecku. Oba teksty wydał dr. H. Mendthal, p. t. Geometria Culmensis. Ein agronomischer Tractat aus der Zeit des Hochmeisters Conrad von Jungingen (1393 – 1407). Leipzig, 1886.

³⁾ Marcina Króla z Przemyśla Geometria praktyczna. Wydał L. Birkenmajer. Warszawa. Wydawnictwo redakcyi Prac Mat.-Fiz. 1895.

⁴⁾ O litewskich i polskich prawach. Warszawa, 1801, tom I, str. 179.

⁵⁾ O książeczce tej pisaliśmy w pracach: „Nasza najdawniejsza książka o miernictwie” (*Przegl. Techn.* 1895) i „O początkach pi-

kach tej książeczki, poprzedzona jest mieszczącymi się na 25 $\frac{1}{2}$ kartkach wiadomościami wstępnymi z geometrii elementarnej. GRZEPSKI określa ściśle włókę chełmińską, uczy mierzyć na gruncie prostokąty, równoległoboki i trójkąty, a co do powierzchni koła zaleca stosunek Archimedes'a $\frac{22}{7}$. Przechodząc od miar mazowieckich do używanych w innych częściach Polski, roztrząsa pracowicie różne pisma współczesne o mierzeniu łąnu, porównywa łąn z włóką chełmińską, objaśnia co jest móg rzymski, uczy „jako wysokość albo dalekość, albo głębokość jaka ma być zmierzona“, „jako dyoptrą mierzyć wieżę albo co inszego wysokiego“, „jako mierzyć bez dyoptry“ zapomocą cienia, albo też patrząc wprost okiem od ziemi, przez koniec laski na szczyt wieży. Ten sam sposób stosuje do mierzenia odległości i głębokości, objaśniając powoli, mozolnie, nieraz się powtarzając, byle tylko czytelnika nauczyć. Podziwiać też wypada jak autor, z powołania ani matematyk ani miernik, mógł wyłożyć tak dobrze wiadomości wstępne z geometrii i zebrać najpotrzebniejsze wskazówki praktyczne w zakresie miernictwa elementarnego.

Odnosnie do miar powierzchni, używanych u nas w wieku XVI, książeczka GRZEPSKIEGO jest źródłem pierwszorzędnem. Sposoby mierzenia podaje elementarne, ale też stolik mierniczy nie był jeszcze znany. Z narzędzi wymienia tylko prawidł z celownikami, sznur i laskę. Nie wspomina o innych, używanych wtedy do mierzenia odległości, na zasadzie podobieństwa trójkątów. Ale też nie należy zapominać, że GRZEPSKI zamierzył tylko opisać krótko: „jako naszymi miernicy zwykli mierzać“, a nie miał na celu podawania innych kunsztowniejszych metod. Wydał też wyborną książeczkę popularną, napisaną jasno i zrozumiale, niewątpliwiej użyteczności dla wszystkich, którzy nie znając łaciny, chcieli się obznajmić z najprostszymi sposobami mierzenia pól. Uczony filolog, przyjaciel WUJKA i SKARGI, władał znakomicie językiem polskim i napisał swe dziełko stylem jasnym, pełnym prostoty, językiem czystym. Lepsze też u niego słownictwo matematyczne i techniczne niż u wielu późniejszych pisarzy.

Rozwojowi w owym czasie u nas gospodarstwa rybne-

śmiennictwa technicznego w Polsce“ (Warszawa, 1900). Podobną książeczkę, wykonaną przez St. Oleszczyńskiego, wydał w r. 1861 Julian Bajra w Warszawie.

go zawdzięczamy drugą książkę polską technicznej treści, wartością swą dorównywującą „Geometrii“ GRZEPSKIEGO. Wydał ją w r. 1573 w Krakowie OLBRYCHT STRUMIEŃSKI z Mysłowic, zarządca włości FIRLEJÓW w Balicach, pod tytułem: „O sprawie, sypaniu, wymierzaniu i rybieniu stawów; także o przekopach, o ważeniu i prowadzeniu wody. Książki wszystkim gospodarzom potrzebne”¹⁾. Zaczyna rozdziałem zatytułowanym: „Napierwej o wadze albo o mierzeniu stawów” i opisuje „synwęgę”, to jest łatę ośmiołokciową, z przybitą na niej gruntwągą trójkątną, czyli jak ją nazywa „krokiewką”. Opisuje sposób jej użycia „na nożach przy laskach”, który dotrwał do końca XVII w. i wszelkie ostrożności, jakie zachować należy, aby uniknąć pomyłek. Jakkolwiek był to sposób pewniejszy, wielu jednak wołało ciężką łatę drewnianą zastępować sznurem, przy którym rolę krokiewki odgrywała blaszka trójkątna z pionem. „Też niektórzy prostacy, mówi dalej STRUMIEŃSKI, ważą wodę tym obyczajem. Zalepi na końcach gonta albo wścianka woskiem i nalewa w onę fugę gontową wody; a kiedy mu już woda w onym gonczie równo stanie, tedy powiada, że już dobrze. A tego nie baczy, jeśli gont prosty, albo jeśli go równo ustawiono”. Radzi też używać w tym celu łaty ośmiołokciowej, starannie obrobionej, ze żłobkiem, wreszcie mówi: „chceszli też mieć wagę wodną żelazną na szrobach, którą będziesz mógł sam ważyć przez pomocnika, będziesz mógł patrzeć na nią do papieru, na prędkie odważenie. Daj sobie mądryemu ślusarzowi uczynić z żelaznej blachy jakoby żłobek na cztery łokcie wzdłuż, a na końcach niechaj będą progi albo szczytki trochę wywyższone nad on instrument, a to dlatego, aby mógł dobrze uczynić w obu końcach dziurki ku przejrzeniu”. Następuje „nauka krótka o wywodzeniu wody” i dłuższy rozdział „o budowaniu groblej”, w którym podaje STRUMIEŃSKI wymiary, sposób sypania grobli i koszt robót ziemnych. Praktyczne rady co do umawiania się z robotnikami i ich pilnowania, obejmuje rozdział zatytułowany: „czego ma pilnować groblą sypiąc”. Dalej mówi o upustach, podając szczegóły ich budowy i urządzenia. Opisuje przytem „mnicha”, to jest słup, wypuszczający nadmiar wo-

¹⁾ 68 kartek, czcionki gotyckie. Znane są tylko dwa egzemplarze, w bibliotekach: Dzieduszyckich i Ossolińskich we Lwowie. Przedruk w Bibliotece Pisarzy Polskich Akademii Umiejętności w Krakowie (tomik 35). Kraków, 1897.

dy ze stawu, oraz skrzynię „jaka ma być tam, kędy bierzesz wodę na staw, a zwłaszcza u tych stawów, które są zawarte poboczną od gościnnej wody“. Mówi o sadzawkach, „o młynach, które na stawiech pospolicie budują“, o ponikach „którymi woda z stawu ginie“. Wogóle całe dziełko poświęcone jest budowie i urządzaniu stawów; o narybieniu i o rybach traktują tylko trzy ostatnie rozdziały. Traktaciku lepszego w tym zakresie nie posiada piśmiennictwo europejskie XVI wieku. Wcześniejszy DUBRAWIUSZ ¹⁾ przewyższa STRUMIENSKIEGO stylem i erudycją, ale mu nie dorównywa bogactwem treści i ścisłością wskazań praktycznych. Styl i język jaśnieją świeżością złotego wieku naszego piśmiennictwa. W całej książeczce niema żadnego wyrazu łacińskiego; wszystko zaczerpnął autor z praktyki krajowej i wyraził temi słowy, jakie słyszał w koło siebie.

Dowody pożyteczności i poczytności dziełka STRUMIENSKIEGO wyszły na jaw w następnym stuleciu. Gdy pierwszego wydania nie stało, przedrukował je dwa razy, w latach 1609 i 1636 STANISŁAW STROYNOWSKI ²⁾. Wydawał jednak pod swoim nazwiskiem, jakkolwiek oprócz przedmowy, cen robocizny i jeszcze kilku mniej ważnych dodatków i zmian, nie wprowadził do książki nic własnego ³⁾. To też w wydaniach STROYNOWSKIEGO książeczka nie straciła najważniejszych swych zalet i tak przez historyków literatury, jak i przez autorów dzieł, traktujących o gospodarstwie rybnem, słusznie była cenioną ⁴⁾. Po wyczerpaniu obu wydań, gdy

¹⁾ W r. 1547 wydał czech Jan ze Skalky Dubravki na Hradisti, późniejszy biskup olomuniecki, książeczkę łacińską: „Jani Dubravii de piscinis ad Antonium Fugerum. Cum gratia et privilegii. Vratislaviae XLVII“, która w licznych wydaniach przez parę wieków służyła za podręcznik przy urządzaniu stawów i oprócz streszczenia dawnych autorów obejmowała informacje o sposobach praktykowanych w XVI w. w Czechach i na Śląsku.

²⁾ Pod tytułem: „Opisanie porządku stawowego i przestróg niektórych domowego gospodarstwa z pilnością uczynione od Stanisława Stroynowskiego z Stroynowa, ku czytaniu i wiadomości wszelakim stanom wielce potrzebne i pożyteczne teraz nowo w druku wydane Roku Pańskiego 1609. W Krakowie, Bazyli Skalski drukował“. 4^o, druk gocki, kart 36. Drugie wydanie: „Opisanie teraz znowu z pilnością przedrukowane. W Krakowie w drukarni Franciszka Cezarego, Roku Pańskiego 1636“, 4^o, druk gocki, kart 32.

³⁾ Szczegółowe porównanie wydań Stroynowskiego z książeczką Strumińskiego, podałem w przypiskach do przedruku, wymienionego w przyp. 6 poprz. str.

⁴⁾ O przedruku Gawareckiego i Cohna będzie mowa niżej.

okazała się potrzeba nowej książki w tym przedmiocie, wydrukowano już po r. 1660 przekład polski DUBRAWIUSZA ¹⁾). Pod dedykacją, przepełnioną makaronizmami, podpisany jest ks. Andrzej Proga, pleban Rowiński. Zarówno swą treścią jak i językiem, dziełko to nie dorównywa książeczce STRUMIENSKIEGO.

Nie dotrwała już do owych czasów „Geometrya“ GRZEPSKIEGO. W końcu XVI wieku była jeszcze rozpowszechnioną a słynny nasz matematyk JAN BROŻEK pisał w r. 1619: „Gdy ojciec mój, człek pocziwy, który był zarazem nauczycielem moim, widział iż mnie nie wielka pomoc z roli czekała, dawał mi w domu początki nauk, jakoteż i geometryi, których się sam nauczyłem z polskiej książki STANISŁAWA GRZEPSKIEGO, a mianowicie o najprostszym sposobie mierzenia za pomocą cieniów“ ²⁾). BROŻEK sam później tak cenił tę książkę, że już po r. 1629 wydał druk na dwóch kartkach in 4^o, zatytułowany: „Księdza JANA BROSCIUSA Przydatek pierwszy do Geometrye Polskiej STANISŁAWA GRZEPSKIEGO ³⁾). Jakkolwiek tytuł jest polski, więcej jednak w tym druku BROŻKA cytat łacińskich od polskiego tekstu a i język tego tekstu daleki jest już od języka GRZEPSKIEGO. Zastanawiając się nad tem, że „miara kompasem morskim nie warowna, bo magnetyczna strzałka nie jednako na różnych miejscach pokazuje“, przytacza w oryginale łacińskim odnośne ustępy z dzieł GEMMY FRISIUSA, SCHEINERA, LONGOMONTANA i pisze: „Jeśli w zegarkach na ścienie rysowanych potrzebują pewnej i nieomyślnej lineam meridianam, jako daleko niepodobniej w rozmiarach gruntów będą potrzebowali? Nie tak wielka szkoda w potocznych sprawach w godzinie ochybić, jako gdy gruntu sztuka nie mała upadnie“. Cytatą w tej kwestyi, wyjętą z łacińskiego przekładu niemieckiej arytmetyki FAULHABERA, kończy BROŻEK swoje pismo. Jest jeszcze łaciń-

¹⁾ Janusza Dubrawiusza o rybnikach i rybach, które się w nich chowają, o przyrodzeniach. Ksiąg pięcioro. Jako są uczone, tak też w Gospodarstwie do pomnażania dobrego mienia są bardzo potrzebne. Z przydatkiem Joachima Cameraryusza Medyka Norymberskiego. W Krakowie, w drukarni Wojciecha Siekielowicza J. K. M. Typ. 4^o, druk gocki, 42 kart (B. r., między 1660 a 1685).

²⁾ J. N. Franke. Jan Brożek. Kraków 1884. Słowa te wyjął prof. Franke z łacińskiej rozprawy polemicznej Brożka: „Dissertatio de Cometa Astrophili“.

³⁾ B. m. i r. Zapewne w Krakowie, po r. 1629, w którym Brożek został księdzem.

ska rozprawa Brożka z r. 1610, odnosząca się do geometryi praktycznej, a mianowicie o mierzeniu odległości niedostępnej, bez użycia narzędzi ¹⁾. Uczony matematyk interesował się żywo miernictwem, jak tego dowodzą własnoręczne notaty na książkach z jego biblioteki i między 1616 a 1620 robił pomiary w Wieliczce, celem zdjęcia dokładnego planu kopalni. Spotykamy też o nim wzmiankę w przedmowie do dziełka pod tytułem: „Traktacik mały. Jako prętem i kilką tyk, bez wszelkiego instrumentu kunsztownego na polu mierzyć: Także Jako przez stolik abo tablicę prostą wszystko co do rozmiaru na polu należy, szerokość, odległość, wysokość, głębokość, pole posiane, bez wszelakiego rachunku wymierzyć i oraz wszelkie wzory i cały Landszaft na papierze reprezentować i plantę każdej rzeczy na papier a z papieru na pole przenieść. W Krakowie Roku Pańskiego 1664“ ²⁾.

Dziełko to jest przekładem ustępów, wyjętych lub streszczonych z niemieckiej „Geometrii Praktycznej“ DANIELA SCHWENTERA. Przedmowę datowaną w Kieszmarku 1664 r. podpisał tłumacz JAN PATERSON HAIN. Opowiada w niej o stoliku mierniczym, iż to „rzecz cudownie i pożyteczna i foremna, tym którzy się bawią miernictwem w polu, który stolik iżem in usu zawsze miał, częścią dla uciechy mej własnej, częścią też dla potrzeby przyjacielskiej. Zdarzyło się w r. 1662 ³⁾ zem z Ich M. M. sławnej pamięci Jego

¹⁾ Geodesia Distantiarum sine instrumento et Polybii Locus Obscurior geometrice explicatus. Cracoviae in officina Andreae Petricovii, Typographi S. R. M. Anno Domini 1610. 4^o, kart 7, figury w tekście. Matematyk flamandzki Gemma Frisius, wydając w r. 1533 w Antwerpii dość głośną wtedy Kosmografię Appiana, dołączył do niej rozprawkę własną i opisał w niej między innymi sposób zmierzania odległości od wieży, do której dojść nie można, zapomocą pomiaru innych odległości dostępnych. Matematyczne uzasadnienie tego sposobu Gemma Frisius pozostawił czytelnikowi. Brożek podał w swej rozprawce to uzasadnienie, oparte na podobieństwie trójkątów a nadto wyjaśnił ustęp z Polibiusza, dotyczący się stosunku obwodu do powierzchni w figurach geometrycznych.

²⁾ 4^o, 3 k. n., 31 str. z 34 fig. w tekście. Szczegółowy opis tej książeczki i porównanie przekładu z oryginałem Schwentera, podaję w artykule p. t. „Pierwszy stolik mierniczy w Polsce“, w *Przegl. Techn.* z 1896 r.

³⁾ Ponieważ Pudłowski zmarł w r. 1645 a Brożek w r. 1652, nie mogło opisane spotkanie mieć miejsca w r. 1662. Zresztą z dalszych słów tłumacza wynika, że mogło wiele lat upłynąć między spotkaniem a drukiem broszurki. Przyjąć więc wypada, że pojawienie się w Polsce stolika mierniczego, o którym w Niemczech pisał Schwenter w 1619 r., nastąpiło już przed r. 1645.

M. X. JANEM BROSCIUSEM, kanonikiem krakowskim i plebanem międzyrzeckim i z Jego M. X. STANISŁAWEM PUDEŁOWSKIM, proboszczem ś. Mikołaja w Krakowie, ludźmi in Mathesi ad miraculum usque exercitatis, w Krakowie około tego stolika miał obszerną rozmowę a potem i samego jego usum w rzeczy samej ukazawał, który zaraz tak arrisit Ich Mościom, że mi odetchu niedali, ażem breviter i strukturę tego i usum per compendium z SCHWENTERA zebrawszy, na polski język przetłumaczyć musiał.“

Po „Geometrii“ GRZEPSKIEGO i przydatku do niej BROŻKA, jest to trzeci znany druk polski, traktujący o miernictwie przed SOLSKIM; obejmuje umiejętnę streszczenie trafnie wybranych ustępów ze SCHWENTERA. Słownictwo geometryczne tłómacz jakby zaczerpnął z GRZEPSKIEGO, bo spotykamy w określeniach wszystkie wyrazy użyte w „Geometrii“; niektóre nawet są lepiej dobrane. Tłómacz podał przełożone ze SCHWENTERA rozdziały: o miarach, o łańcuchu mierniczym, o stoliku pretoryańskim, jego podstawie i akcesoryach, a wreszcie niektóre z dwunastu zadań, odnoszących się do stosowania stolika, wykazując przytem znajomość współczesnej literatury, przez powołanie się w końcu na „Kurs Matematyki“ ks. KACPRZA SCHOTTA, wydany w 1661 r.

Ks. STANISŁAW PUDEŁOWSKI, którego inicjatywie zawdzięczamy wydanie „Traktaciku małego“, interesował się żywo i innemi kwestyami technicznymi, jak to wogóle było udziałem ówczesnych uczonych matematyków. Włoch BURATTINI, osiedlony wtedy w Polsce, zajmujący się mechaniką, architekturą, górnictwem w Olkuszu i biciem monety w mennicy krakowskiej, pisze, że PUDEŁOWSKI „był najpoufalszym przyjacielem pana GALILEUSZA, wówczas jeszcze żyjącego, przeto posiadał wszystkie dzieła tegoż, bądź drukowane, bądź rękopiśmienne“. Z inicjatywy PUDEŁOWSKIEGO, BURATTINI zajął się pracą nad miarą powszechną, o której później w roku 1675 wydrukował po włosku książeczkę o Wilnie ¹⁾. Metr proponowany przez BURATTINIEGO, był równy długości wahadła sekundowego.

¹⁾ Misura universale. In Vilna nella stamperia de Padri Francescani l'anno MDCLXXV. Fol. k. 3 i 22 z 4 tabl. miedziar. Przedruk tego dziełka wydany został przez p. L. Birkenmajera, nakładem Akad. Um. Tłómaczenie polskie poprzedzone przedmową p. L. Birkenmajera wyszło w Krakowie w r. 1897, nakł. Akad. Um., p. t. „T. L. Burattiniego Miara Powszechna“.

Przechodząc do pism łacińskich z tych czasów, zaznaczyć wypada najprzód, opisany przez prof. H. MERCZYNGA ¹⁾, wykład szkolny arytmetyki i geometryi, wydany w r. 1630 przez rektora szkoły aryańskiej w Rakowie JOACHIMA STEGMANA ²⁾, a obejmujący w części geometrycznej wiele ciekawych szczegółów z zakresu miernictwa. Objaśnione tam jest szczegółowo użycie stolika mierniczego i zdejmowanie planów z natury za jego pomocą, tudzież przenoszenie na grunt figur z planów. Autor mówi o liniach trygonometrycznych i wymienia tablice logarytmowe BRIGGSA, wydane przez ADRYANA VLAQ'A w 1628 r.; słusznie wszakże rozumiejąc, iż w miernictwie pożądane są więcej uproszczone rachunki, proponuje określanie wartości linii trygonometrycznych na zaprojektowanym przez siebie przyrządzie nazwanym *Quadrans resolutus*. Zasługuje także na uwagę w dziełku STEGMANA opis pantografu, ogłoszony drukiem na rok przed opisem SCHEINERA (1631). Nie wynika stąd aby STEGMAN wykonał ten przyrząd, gdyż SCHEINER wynalazku swego, dokonanego w 1605 r. przez ćwierć wieku przeszło nie ogłaszał drukiem, a wiadomość o nim rozchodziła się przez korespondencję między uczonymi. Wszakże, tak objaśnienie użycia stolika mierniczego, ogłoszone poraz pierwszy drukiem przez SCHWENTERA w 1619, jak wymienienie tablic VLAQ'A z roku 1628, jak wreszcie opis pantografu w książce z r. 1630, wskazują, że jej autor brał żywy udział we współczesnym ruchu naukowym.

W dziełku łacińskim prof. akad. krak. JANA TOŃSKIEGO, wydanem w 1640 r. w Ingolsztadzie ³⁾, obejmującym ściśle wykład arytmetyki, trygonometrii prostolinijnej i sferycznej oraz tablice linii trygonometrycznych, podane zostały przykłady odnoszące się do miernictwa. Również niektóre

¹⁾ Henryk Merczyng. Podręcznik matematyczny szkół polskich za Zygmunta III. Kraków, 1908. (Odbitka z Rozpraw Wydz. mat.-przyr. Akad. Um. Serya III, t. 7, dział A, zes. II).

²⁾ Joach. Stegmani Institutionum Mathematicarum libri II, quibus initia I Arithmeticae, II Geometriae, pro incipientibus dilucide explicantur, et ad praxin varie accomodantur: jussu superiorum in usum Scholae Racovianae conscripti (1630). Druk Sebastjana Sternackiego w Rakowie.

³⁾ M. Johannis Toński T. et. M. D. in acad. Crac. Math. Arithmetica vulgaris et Trigonometria rectilinearum prout universae Geometriae practicae aliisque Matheseos partibus, Geographiae, Architectonicae, Gnomonicae etc. subservit.

zadania z geometryi praktycznej mieści w sobie nader cenna w piśmiennictwie matematycznym książeczka MACIEJA GŁOSKOWSKIEGO ¹⁾, wydana bezimiennie p. t. „Geometria Peregrinans“ ²⁾. Główną jej wartość naukową stanowi postawienie 21 zadań, odnoszących się przeważnie do pomiaru odległości niedostępnych i to takich, które tylko zapomocą linii prostej rozwiązane być mają. Zadania te zwróciły na siebie uwagę jednego z najlepszych w owym czasie geometrów holenderskich FRANCISZKA SCHOOTENA, który w swych „Ćwiczeniach matematycznych“ z r. 1656, podał rozwiązanie pierwszych szesnastu zadań GŁOSKOWSKIEGO, zaznaczając, że dwa z pomiędzy tych zadań, bez użycia koła, rozwiązać się nie dają. Ale w r. 1656 GŁOSKOWSKI już nie żył. W korespondencyi jego z astronomem gdańskim HEWELIUSZEM, znajduje się list z r. 1648, w którym GŁOSKOWSKI prosi HEWELIUSZA o przysłanie mu teleskopu, w celu dokończenia mapy Wielkopolski, nad którą od dawna pracuje i do której wiele już zebrał materyałów. Jeden rys więcej, pozwalający zaliczyć GŁOSKOWSKIEGO do szeregu wybitniejszych techników naszych XVII stulecia. Z pism współczesnych wymienię wypadu jeszcze niedrukowaną „Geometrią“ Narońskiego ³⁾, obejmującą także szczegóły z geometryi praktycznej.

W zakończeniu książki ANDRZEJA MAXYMILIANA FREDRY z r. 1675 p. t. „Potrzebne consideratie około porządku wojennego i pospolitego ruszenia“ ⁴⁾, umieszczone jest: „Zda-

¹⁾ Por. „Maciej Głoskowski, matematyk polski XVII w., skreślił J. N. Franke i A. Jakubowski“. *Rozprawy i Spraw. z pos. wydz. mat.-przyr. Akad. Um.* Tom. V, str. 126—159.

²⁾ B. r. i m. 4^o, k. 39. Rok wydania określa prof. Franke między r. 1643 a 1648.

³⁾ Rękopis w Bibl. Akad. Um. Krak. Folio, 267 str., figury w tekście. Tytuł: „Opisanie własności tey Xięgi wtorego tomu, gdzie w nim Geometria albo Rozmiar. Tractowania y robienia wszelkich delineaty, tak odległości, wysokości, szerokości, głębokości; jako też rozpostarcia placu ziemie y wymiaru napełnienia wszelkiego. Wzięta z Euklidesa o początkach punktu, linii y wszelkich powierzchni; potem tego własne używanie przez sinusa, tangenta, secanta. Z przydatkami od różnych autorów robienia tego różnemi instrumentami y z wielą inventyi doświadczenia samego, przytym Cosmographia y Geographia, to jest Opisanie nieba y ziemie. To wszystko z figurami do każdej rzeczy delineowanemi na polski język przetłumaczono, napisano y na światło wydano od Autora Josepha Naronowicza Narońskiego. Roku Pańskiego 1659. 10 Mai“.

⁴⁾ Powtórnie przedrukowane w Słucku r. 1675, 4^o, str. 106. Trzecie wyd. Warszawa u Pijarów 1789, 8^o, str. 232. O połączeniu Piny z Muchawcem, str. 212—232.

nie krótko zebrane o złączeniu rzeki Piny z rzeką Muchawcem i o wygodzie nowego spławu na tych rzekach, do tejsze materyi wojennej służące, w którym się pokazuje, jak wiele wygody Rzeczpospolita pod wojenne czasy, ze złączenia pomienionych rzek mieć może, tak w dodawaniu fortecom, jak i obozom, annuaty, ammunicyi i prowiantu“. Autor dowodzi pożytku połączenia morza Bałtyckiego z Czarnem przez Wisłę, Bug, Muchawiec a dalej Pinę, Prypeć i Dniepr, nadmieniając: „Rzecz kto, próżne to są inwencye i słowa daremne, jeżeli snadnego sposobu i możności złączenia tych rzek niedokażesz“. Dla wykazania jednak tej możności powołuje się tylko na badania wykonane w r. 1635 z polecenia Władysława IV, których wynik miał dowodzić, że to rzecz „lekka i snadna“. Autor porusza przytem myśl kilku innych połączeń rzek, jak „Śluczy żelaznej“ wyżej Konstantynowa i Krasnolowa z Bohem niedaleko Czarnego Ostrowia, Łani (dopływ Prypeci) ze Szczarą (dopływ Niemna), Śluczy (dopływ Prypeci) pod Śluckiem z Łoszą (dopł. Niemna), Berезyny z Wilią, Naroczy (dopł. Wilii) z Dzieszną (dopł. Dźwiny), Niewiaży (dopł. Niemna) z Muszą (dopł. Dźwiny). Technicznych szczegółów autor nie podaje żadnych.

Pod koniec XVII wieku, zaznaczyli swą działalność piśmienniczą jezuici: SOLSKI i TYLKOWSKI. W latach 1683, 1684 i 1686 wyszły z druku w Krakowie trzy księgi obszernego dzieła ks. STANISŁAWA SOLSKIEGO (ur. 1622, zm. 1701): „Geometra Polski, to jest nauka rysowania, podziału, przemieniania i rozmierzania linii, angułów, figur y brył pełnych“¹⁾. Zawarta w księdze pierwszej część teoretyczna, jakkolwiek obszerniejsza znacznie, jasnością i ścisłością nie dorównywa jednak krótkiemu wykładowi geometryi w książeczce GRZEPSKIEGO. Za to część praktyczna, stanowiąca księgę drugą, zasługuje na uwagę, jako pierwszy w języku polskim obszerniejszy wykład miernictwa. Oryginalnie napisana i prawdziwie pożyteczna w swoim czasie, księga ta zawiera niektóre własne pomysły i opracowania autora.

Najprzód SOLSKI uczy mierzyć pola, opisuje narzędzia miernicze, a między innemi własnego pomysłu wózek mierniczy i tablicę mierniczą (stolik bez busoli); dalej uczy mierzyć odlegości, wysokości i głębokości i przenosić okolice na pa-

¹⁾ Trzy księgi in folio: I str. 228, II str. 152, III str. 204, wszystkie z figurami w tekście i 25-ma tablicami rytemi, częścią na drzewie a częścią na miedzi.

pier, wreszcie podaje sposoby mierzenia wysokości zapomocą cienia. Dwie następne „zabawy“ są już więcej teoretyczne, poświęcone sposobom mierzenia powierzchni różnych figur płaskich. Uczy potem SOLSKI przenosić na papier wyniki pomiarów i opisuje swój „instrument abrytowy“ (stolik z busolą). Ostatnia z zabaw tej książki obejmuje sposoby dzielenia figur geometrycznych i praktyczne wskazówki, jak dzielić grunta, wreszcie naukę o miarach.

Trzecia księga „Geometry Polskiego“ zawiera: najprzód naukę o mierzeniu powierzchni i objętości brył geometrycznych, wyłożoną bez należytego systematu i ścisłości, dalej wykład gnomoniki, pierwszy w języku polskim, wreszcie wykład arytmetyki, oryginalnie ułożony wierszem i prozą.

W wielu swych częściach szwankujące, ale w niektórych, a zwłaszcza w dziale zastosowań praktycznych, bardzo dobre, oddało dzieło SOLSKIEGO o geometryi, jako pierwsze u nas w tym zakresie i przez długi czas jedyne, znakomite usługi. W ciągu kilkudziesięciu lat po jego wydaniu, kto tylko w kraju, nie znający łaciny, chciał się czego nauczyć z geometryi, a zwłaszcza praktycznej, ten zaglądał do „Geometry Polskiego“. To też praca SOLSKIEGO stanowi dla nas cenną pamiątkę, odnośnie zaś do słownictwa pozostanie na zawsze jednym z najbogatszych źródeł.

Pomyśły swe i opracowania w dziedzinie miernictwa poddał także SOLSKI pod sąd świata uczzonego i w r. 1688 ogłosił drukiem po łacinie „Nową praktykę pomiarów geometrycznych“¹⁾. W czasopismach naukowych lipskich z końca XVII w. znalazł biograf SOLSKIEGO, KRZYŻANOWSKI²⁾ pochlebne wzmianki o tej pracy. Dzieło SOLSKIEGO „Architekt Polski“, o którym będzie mowa przy mechanice, obejmuje również niektóre szczegóły z inżynierji cywilnej.

¹⁾ Praxis nova et expeditissima Geometrice Mensurandi, Distantias, Altitudines et Profunditates. Authore P. Stanislaeo Soliski, Polono Soc Jezu. A.D. 1688. Cracoviae ex Officina Fr. Cezary, 4^o, k. 6, str. 136.

²⁾ Najobszerniejszą wiadomość o Solskim i o jego dziełach podał profesor dawnego uniwersytetu warszawskiego Adryan Krzyżanowski, w rozprawie odczytanej na posiedzeniu publicznem uniwersytetu d. 31 lipcu 1822 r., p. t. „O życiu uczonem Stanisława Solskiego“. Rozprawa ta wydrukowaną została w broszurze in 4^o p. t. „Posiedzenie publiczne Kr. Warsz. Uniwersytetu... 31 lipca 1822. W Warszawie u Glüksberga“. Wyszła także w oddzielnej odbitce in 4^o, str. 50.

Odmienny charakter, od pism o miernictwie SOLSKIEGO, przedstawia łacińska Geometrya Praktyczna ¹⁾ jezuity ks. WOJCIECHA TYLKOWSKIEGO (ur. 1629, zm. 1695). Jest to treściwe kompendyum szkolne, traktujące o różnych metodach pomiarów, dostępne uczniom posiadającym już zasady geometryi i trygonometrii i korzystającym z objaśnień nauczyciela a zwłaszcza z pokazów narzędzi mierniczych, których rysunków autor nie podaje. Książeczkę zdobi jedna tylko tablica, przedstawiająca kwadrat mierniczy, narzędzie rozpowszechnione jeszcze w owych czasach i jedna figura trygonometryczna. Tekst jest wogóle ściślejszy niż u SOLSKIEGO. Kwadrat mierniczy autor niewłaściwie nazywa *holometrem*, choć przyznaje, że inni rozumieją pod tą nazwą *circinum mensorium*, powien rodzaj grafometru, który opisuje bez rysunku. Opisuje również inne narzędzia: zwierciadło, *baculum Jacobi*, kwadrant, astrolabium, kompas z dioptrą, stosuje trygonometrię, mówi o mierzeniu pól w Polsce. Wykład jest ścisły i wykazuje obeznanie autora ze współczesną literaturą. TYLKOWSKI uczył w kolegiach jezuickich teologii, filozofii i matematyki i wydał kilka dzieł łacińskich w różnych przedmiotach.

Pierwsza połowa XVIII wieku obejmuje peryod zastoju naszego piśmiennictwa technicznego. Dopiero po r. 1740 pojawiają się druki i to mniejszego znaczenia. Wspominana już w dziale architektury *Informacya matematyczna* ks. WOJCIECHA BYSTRZONOWSKIEGO z r. 1743 zawiera, w „Informacyi hydrotechnicznej“, krótki i ogólniejszy paragraf „O libellacyi albo prowadzeniu duktu wody“, a w „Informacyi geometrycznej“ ustępy: „o miarach, o miarach geometrycznych, o miarach pospolitych“, streszczone z SOLSKIEGO. Ścisłejsze i więcej szczegółowe streszczenie niektórych rozdziałów SOLSKIEGO, dotyczących miernictwa w polu, podał ks. MARCIN BYSTRZYCKI, jezuita (ur. 1692, zm. 1754) w swej „Geometryi Gospodarskiej“, stanowiącej „przydatek“ do czwartego wydania *Oekonomiki* HAURA ²⁾ z r. 1744.

¹⁾ Geometria practica, curiosa, in tres libros divisa, quorum primus agit de lineae, secundus de superficiei, tertius de corporis dimensione. Auctore P. Adalberto Tylkowski Societatis Jesu Sacerdote. Posnaniae Typis Collegii S. J. Anno 1692. 8^o, str. 495 (mylne liczbowanie, rzeczywiscie 365).

²⁾ Trzy pierwsze wydania Haura, z lat 1675, 1679, i 1693 wyszły bez geometryi. W wydaniu piątym z 1757 r. geometrya mieści się na str. 226—246, z 25 figurami na czterech tablicach, zapożyczonemi z Solskiego.

I w drugiej połowie XVIII stulecia bardzo mała liczba druków odnosi się do inżynierii. Na uwagę zasługuje najprzód artykuł podany w łacińskim czasopiśmie *Acta litteraria Regni Poloniae* (1755), wydawanem w Warszawie przez MITZLERA. Artykuł traktuje o nowym przyrządzie niwelacyjnym¹⁾ a autorem artykułu i wynalazcą przyrządu był HENRYK KÜHN (ur. 1690, zm. 1769), profesor matematyki w gimnazjum gdańskim. Zajął on poważne stanowisko w dziejach nauk matematycznych, wprowadzając do nauki geometryczne przedstawienie ilości urojonych²⁾. Pisał także „Rozmyślenia nad początkiem źródeł“³⁾, rozprawę łacińską, za którą otrzymał w r. 1741 nagrodę w Bordeaux i rozprawa wydana tam została w przekładzie francuskim. W 1743 r. założył w Gdańsku Towarzystwo przyrodnicze. Jego wynalazek przyrządu niwelacyjnego nie ma technicznego znaczenia, wykazuje jednak oryginalną pomysłowość. KÜHN proponuje do mierzenia spadków powierzchni rzek używanie wagi wodnej, której rurę poziomą tworzy kieszka skórzana 20' długa, $\frac{3}{4}$ '' średnicy, przesycona tłuszczem, aby nie przepuszczała wody. Rurki pionowe są szklane i tak ustawione na dwóch statkach, że dają wprost wzniesienie słupa wody w wadze, nad poziomem rzeki, w miejscu ustawienia. Różnica dwóch wzniesień określa spadek powierzchni rzeki na danej długości. Zastąpienie w wadze wodnej rury poziomej metalowej długą giętą kieszką, stanowiło pierwszy związek wagi wodnej kieszkowej (Schlauch-Kanalwage), próbowanej na drogach żel. we Francyi w r. 1840 i 1879⁴⁾. Do poziomowania rzek przyrząd ten mniej jeszcze się nadawał. Wynalazca wyraził nadzieję, że metoda jego zastosowaną zostanie w Polsce do zmierzenia spadku Wisły między Krakowem a Gdańskiem, ale się zawiódł w oczekiwaniach. Pracę jego wszakże, podaną w czasopiśmie warszawskim z połowy XVIII w., zaznaczyć wypada w dziejach naszego piśmiennictwa technicznego w dziale inżynierii.

¹⁾ Tytuł artykułu: „Descriptio novae Machinae pro librandis aquis inter duo loca longissime a se invicem remota et ad idem Flumen sita“. Str. 187—211 z 1 tabl. fig.

²⁾ Por. M. Cantor. Vorlesungen über Geschichte der Mathematik, t. III (r. 1898), str. 702—704.

³⁾ Meditationes de origine fontiorum.

⁴⁾ Por. Jordan. Handbuch der Vermessungskunde. Stuttgart 1897, t. II, str. 451.

Z trzech broszur, dotyczących żeglugi wewnętrznej, pierwsza bez daty, wydana we Lwowie po polsku i francusku, ma tytuł polski następujący: „List Imci Pana du DEFILLES, Indziniera Architekta i Geometry przysięgłego Rzeczypospolitej do JJ. OO. JJ. WW. WW. Obywatelów Województwa, Wołyńskiego, Ruskiego, Podolskiego i Bełzkiego, gdzie podają się sposoby do zrobienia kanału, służącego żegludze od Dniestru do Bugu, to jest złączenie morza Czarnego z morzem Bałtykiem“.¹⁾

Tekst polski jest przekładem z francuskiego, w niektórych szczegółach technicznych niedokładnym. Wydrukowany jednak obok oryginału pozwala na sprawdzenie tych szczegółów. Autor zaczyna od słów: „Mości panowie, jest ośm lat jak mam szczęście mieszkać między wami, przez obowiązki mojego urzędu miałem okazję zwiedzić i poznać kraj i naród, od którego odebrałem samą ludzkość i dobrodziejstwa; a wdzięczność obowiązuje mię, abym udzielił wam tego, co może w moim urzędzie przyczynić uszczęśliwienia i sławy waszemu narodowi. Wiecie panowie, że prawdziwe bogactwo w kraju jest rolnictwo i założenie manufaktur. Wasze obszerne prowincye są najżyźniejsze w Europie, ale wywóz nie może być bez trudności dla niedostaku rzek sposobnych do żeglugi, co jest okolicznością listu, który mam honor do was pisać“. W dalszym ciągu powołuje się na ROLLINA, wykazuje bogactwa kraju, brak komunikacji, znaczenie kanałów we Francyi i Hollandyi i mówi: „Zdaje mi się już, panowie, jakoby widział was chwalać mój projekt względem złączenia Dniestru z Bugiem, co jest arcy potrzebne i upragnione. Lecz wzdrygacie się podobno kosztu do wykonania tego, otóż mam honor mówić śmieie, że Polska przez swój rząd jest w stanie przedsięwziąć największe rzeczy, wystarać się o wszelkie sposobności do życia i być uczestniczką sławy doczesnej innych narodów“.

Autor proponuje cztery sposoby wykonania kanału:

¹⁾ Na końcu „We Lwowie, w drukarni Akademickiej Soc. Jesu. Za pozwoleniem Starszych“. Mała ósemka, 3½ arkusza czyli 28 kartek nieliczbowanych. Estreicher umieszcza tę broszurkę pod latami 1759 i 1760, nadmieniając, że drukarnia akademicka we Lwowie była czynną od 1760 do 1773. Ponieważ autor wymienia: „J.W. Imc. Pana Cetnera Wojewodę Bełzkiego“, a tenże Cetner został mianowany wojewodą Bełzkim 20 marca 1763 r., określić można rok wydania nie wcześniej jak 1763.

1) przez właścicieli okolicznych gruntów z zastosowaniem pańszczyzny, 2) przez więźniów, 3) przez wojsko, „które nie robi, nie mając, że tak powiem, żadnej fortecy na straży, przeto niechby trzy albo cztery tysiące ludzi pracowało, ażby dokończyli roboty“, 4) przez przedsiębiorstwo, któreby pokrywało wyłożony kapitał opłatami pobieranymi od przepływu statków.

Następuje zręczny wywód uzdolnienia autora do podjęcia technicznego kierownictwa budowy kanału. Przedewszystkiem zaznacza swą polityczną bezstronność: „Nie bawię się inną rzeczą przez rok cały, prócz tą, która należy memu stanowi, nigdzie nie idę nie będąc wezwany, nie mieszam się żadnym sposobem w interes publiczne; wszyscy, którzy mnie znają, dadzą świadectwo o tem co mówię; duch przywiązywania się do strony nigdy nie będzie mým grzechem. Nie zapomnę też nigdy przestrogi, którą daje WITRUWIVS swym uczniom: Architekt powinien czekać iżby go proszono aby podjął jakie dzieło i t. d.“ Dalej podaje swe kwalifikacye naukowe: „rozumiem wszystkie części, które charakteryzują mój stan i poddaję się na najściślejszy examen ogólnie z matematyki, osobno z architektury cywilnej, żołnierskiej, hydraulickiej, z mechaniki, z artylerji etc. Prócz tego chodziłem przez trzy lata na lekcy z Fizyki doświadczającej przez Imci X. NOILET, profesora Fizyki w Kollegium Nawarskim w Paryżu, gdzie wyczerpnałem wszystkie światła potrzebne do okoliczności którą przekładam. Nakoniec biorę sobie za wodzów VARIGNON'A, MARIOTTE'A, a nadewszystko sławnego BELIDORA. Ten ostatni łączy praktykę z teorią i przywodzi w drugim tomie części drugiej swojej architektury hydraulickiej wszystkie tamy (według textu francuskiego: szluzy i wszystkie komory), które się znajdują w Flandryi francuskiej i na które ja patrzyłem swemi własnymi oczyma. Kanał który kazałem zrobić w ogrodzie w Krakowcu (u Wojewody Cetnera) na dwa tysiące łokci w długość, ma prawie też proporcją, którą i kanał ku żegludze..“

Podaje w końcu wymiary przecięcia poprzecznego projektowanego kanału: 32 łok. szerokości u góry, 20 u spodu, 4 wysokości, dla zamierzonej głębokości wody 3 łok. Mówi o potrzebie dokładnego poziomowania, wykłada różnicę między poziomem pozornym a rzeczywistym, oblicza że na milę kanału trzeba wykopać 1 352 000 łok. sz., co ma kosztować 80 000 złotych. Wspomina o szluzach z komorą, którą

zwie *sasem*, nie wszakże nie mówi o samym projekcie kanału, jego długości, liczbie szluz i sposobie zaopatrywania w wodę, zamykając swój list słuszną uwagą: „Wielu z osób znacznych życzyłoby sobie, abym podał mapę z rachunkiem tego wszystkiego, co może cały kanał kosztować, ale ponieważ by było to dzieło bardzo kosztowne, moja fortuna na to się odważyć nie może. Kiedy się podają takie projekta i przyjmują je Stany, zwyczaj jest że każą aby Rzeczypospolitej kosztem uczyniona była mapa, rozmierzone wody, śródwagi wzięte i liczba sasów i tam potrzebnych ustanowiona“.

Drugi, odnoszący się do żeglugi wewnętrznej, druk polski z tych czasów, poważniejszy treścią i objętością, nosi tytuł: „Myśli o sposobach dania bezpiecznego i wygodnego spławu rzekom polskim i litewskim, podane Prześwietnym Komisyom skarbowym Korony i W. Xięstwa Lit. Roku 1767 w Warszawie, w druk. Mitzlerowskiej“ (8^o str. 119). Autor, obeznany z jedynym podówczas z tego zakresu dziełem BELIDORA a i z miejscowemi danemi, napisał rzecz zwięzłe i dobrym językiem. We wstępie powiada że: „do przeczyszczenia rzek przemysłu potrzeba. Matematyka światłem tu jest i przewodniczką, praktyka ludzi w umiejętności wodnej biegłych wzorem i wykonaniem. Pierwszą z ksiąg, drugą z cudzych krajów biorę“. W pierwszej części mówi „o rzekach w powszechności“, zastanawiając się nad początkiem rzek, biegiem wody, tworzeniem się koryta, działaniem prądu na dno i brzegi. Wywody utrudnia nieznajomość ścisłych praw biegu wody, bardzo naturalna w epoce, gdy ta część hydrauliki, zapoczątkowana dopiero pracami MICHELOTTI'EGO (1774) we Włoszech i BOSSUT'A (1776) we Francyi, nie istniała jeszcze. Równie jednak nieznanemi naszemu autorowi okazują się wyniki dokonanych już dawniej badań PITOT'A (1732), który przekonał się, że wzdłuż jednej pionowej prędkości zmniejszają się, postępując od powierzchni do dna, i przypisywał to zmniejszenie tarcia wody o dno. Autor nasz bowiem powtarza błędne poglądy GUGLIELMINI'EGO, mówiąc że: „z jednej strony na dnie samem największe jest parcie i największa prędkość być musi wody (z tym czasem zaniechamy uważać przeszkody od dna nierównie ułożonego), a z drugiej strony na wierzchu prędkość musi być najmniejsza“. Rozważa dalej przeszkody spławu: 1) „miałkość koryta pochodzącą albo od zbytcej szerokości albo od bystrości wód“, 2) „miałczyzny“, 3) „kupy kamieni“, 4) „zakręty brzegów częste i wielkie“, 5) „skały poprzeczne i progi, które nazywają raffami“.

Część druga traktuje „o rzekach w szczególności polskich i litewskich“. Obok krótkich wzmianek o rzekach głównych (Wisła, Niemen, Dźwina, Dniestr, Boh, Dniepr) i ich dopływach, mamy tam następujące wyliczenie rzek, uznanych przez Rzeczpospolitą za spławne: („jako każdy może czytać w Konstytucjach poczynawszy od r. 1557“): „Wisła, Dniepr, Stryj, Styr, Narew, Dunajec, Bug, Wieprz, Tyśmienica, San, Brda, Nida, Proсна, Noteć, Narewka, Warta, Niewiaża, Służa, Horyna, Dźwina, Wisłok, Pilcza, Święta, Niemen, Wilia, Drwęca, Ropa, Berezyna, Ręda, Narewka“¹⁾.

W części trzeciej mówi autor „o sposobach poprawienia spławu“ i rozważa najprzód przeszkody: 1) koryta miałość albo miałyżyny i szlaki piaszczyste, 2) zakręty, 3) kamienie wielkie, 4) progi albo skały, 5) młyny i jazy, 6) rozlanie rzek po polach i lasach, 7) zarośliny na rzekach, 8) brzegi błotniste. Mówi dalej o tamach podłużnych i groblach poprzecznych. Tych ostatnich wylicza trzy rodzaje: ukośne z wodą, ukośne przeciw wodzie, prostopadłe do brzegu i powiada że wszystkie „służą do zasypania zatok a osobiłwie: pierwsza ukośnie z wodą położona spędza miałyżyny przy naprzeciwnym brzegu, druga ukośnie przeciw wodzie rzucona zamula i zasypuje zatoki z tejże samej strony z której leży. Ostatnia tenże skutek czyni, chociaż nie tak prędko, lecz stąd ma zaletę, iż mniej pracy kosztuje, będąc krótszą za obie pierwsze“. Mówiąc o tamach, powołuje się na dzieło BELIDORA²⁾ i nadmienia: „wytlómaczenie tego dzieła i objaśnienie uwagami do kraju naszego ściągającemi się na inny czas odkładam“. Dalej wspomina o robotach faszynowych, o koszach zatapianych z kamieniami, „co wszystko się dobywa po spędzonej miałyżynie i na inne miejsce się przenosi“. Zaleca również w tym celu „forsztowanie“ i powiada: „Dwa rzędy palów fugowanych wbite i między nie deski zasadzone, staną bezwątpienia za groblą najmocniejszą, a zwłaszcza, jeśli między dwie pomienione ściany kamieni się narzuci i piasku się nasypie“. Najwięcej wszakże zachwycą się tratwą³⁾: „od sławnego p. CASTAIN na wyczyszczenie portu w Havre de Grace piaskami zawalonego i dla

¹⁾ Ręda = Reda, na Kaszubach. Z dwóch Narewek jedna jest dopływem Narwi a druga oznacza zapewne beziunienny dopływ Warty, czy Neru, nazywany wtedy Narewką, o czym będzie jeszcze wzmianka.

²⁾ Architecture Hydraulique, 4 vol., Paris 1737—1753.

³⁾ Autor pisze: „traffta“.

miałkości nie dającego spławu, wynalezioną". Opis ¹⁾ urządzenia wcale dobrze streszcza: „Cóż snadniejszego jest, jako zbić w jedno kilkanaście dylów i ułożyć kształtem promu długiego i szerokiego według wielkości rzeki, w którym promie z brzegu jednego przerabane są okrągłe dziury dla przepuszczenia przez nie palów. Pale te równej wysokości z szerokością promu być powinny i mieć u wierzchu przyprawione bloki ²⁾, przez które przechodzący powróz jednym końcem do tratwy a drugim do windy zwyczajnej uwiązuje się. Tak sporządzoną tratwę spławivszy na miejsce, gdzie groblę trzeba ustanowić, stawia w poprzek na rzece i oparszy na dnie rzeki pale, przez dziury owe przepuszczone a robiąc flisowie windami, podnoszą krawędź promu jedną a drugą w głąb rzeki spuszczaają. Tym sposobem tratwa staje się groblą a pale jej podporami“. O ile wszakże tratwa CASTAIN'A mogła być pożyteczną u wejść portowych, przy silnym prądzie wody wypuszczanej ze zbiorników, specjalnie dla czyszczenia portu urządzonych, o tyle na rzekach, przy słabszym prądzie, wątpliwymi są jej usługi. Nasz autor zaleca ją jednak i do prostowania zakrętów rzek. Słuszniej proponuje do usuwania przeszkód pochodzących od skał, kanalizowanie rzek, budowę szluz podwójnych (z komorą), wspominając o widzianej w Ostendzie. Młyny zaleca usuwać przez: 1) zamianę na wiatraki, 2) stawianie ich na kanale bocznym, 3) stawianie przy groblach, zaopatrzonych w szluz z komorą.

Część czwarta obejmuje „przystosowanie sposobów cudzoziemskich do naprawy rzek polskich i litewskich.“ Obok krótkich rad, dotyczących poprawy spławu, proponuje budowę kanałów, a mianowicie połączenie Prypeci z Bugiem w jednym z czterech miejsc następujących: 1) między Włodawą a Hołownem, 2) przez Styr około Toporowa „gdzie Bug od Styru 2 mile“, 3) przez Muchawiec i Pinę, 4) przez Muchawiec i Jasiołdę „między Prużaną a Sielcami“. Trzeci z tych projektów, o którym pisał już Fredro w wieku XVII, urzeczywistniać zaczęto w 1775 r. Autor kończy swą pracę słowami: „Innych rzek zjednoczenie a przez nie, nie tylko wszystkich prowincyj Królestwa tego z sobą ale też morza

¹⁾ Podany w drugim tomie drugiej części dzieła Belidora na str. 131.

²⁾ Autor pisze: „blochy“.

Czarnego z Bałtyckiem złączenie, omijam. To albowiem osobnego potrzebuje pisma, do którego nim przyjdzie, kończę przedsięwzięte dzieło¹⁾.

Trzecia broszura p. t. „Wykład sposobów do rzekospławności i handlów prowadzenia“²⁾, wydana w Warszawie u Grölla w 1782, ubocznie tylko odnosi się do żeglugi wewnętrznej. Obejmuje projekt założenia trzech towarzystw akcyjnych, któreby rozebrały między siebie komunikacje wodne, zajęły się „wyczyszczeniem wszystkich rzek“, wykonaniem potrzebnych kanałów i ciągnęły dochody ze spławu.

¹⁾ Z wielu przytoczonych szczegółów wniosłoby należało, że autorem książki był inżynier. Porównyując wszakże z pismami współczesnych dochodzi się do wniosku, że nie można jej przypisywać ani Janowi Bakalowiczowi, inżynierowi wojskowemu, ani Ferdynandowi Naxowi, hydraulikowi Stanisława Augusta. Wnosząc ze wzmianki w tytule, o przedstawieniu pisma Komisjom Skarbowym, przypuszczaćby można, że autorem był jeden z inżynierów, którzy pracowali wtedy przy tych komisjach. Z dzieła T. Korzona: *Wewnętrzne dzieje Polski za Stanisława Augusta* streszczamy też szczegóły (t. IV, str. 224) odnoszące się do trzech oficerów korpusu pontonierów, których nazwiska spotyka się przy wszelkich zarządzanych przez Komisję Koronną w Warszawie robotach i poleceniach. Wszyscy trzej otrzymali patenty nominacyjne w sierpniu 1764 r. i zostawali po lat przeszło dwadzieścia na służbie.

De Woyten, komendant milicji mostowej, kapitan, major, w końcu pułkownik, zmarły prawdopodobnie w 1788, otrzymywał polecenia: w 1766 odrysowania brzegu Wisły od Solca do koszar gwardyackich i wydobycia palów, w 1775 zrewidowania rzeki Liwiec, zrewidowania i zrobienia mapy rzeki Wskry, w 1778/9 zrzucenia młynów na Pilicy, w 1782 zjechań do Krakowa i wspólnie z superintendentem Gruszeckim oraz z komisarzami austrijackimi zbadania wznie-sionych przez Austriaków tam pod Ludwinowem, mianowicie: „czy strzał rzeki nie zaszkodzi teraz brzegowi polskiemu i miastu Kazimierzowi“, w 1784 zbadania rzeki Warty w celu jej oczyszczenia, w 1787 bicia tamy pod Stężycą i złożenia „planty“ reparacyi tam skarbowych w Nieszawie. Zresztą dozorował w Warszawie przepraw i mostu.

Jan Deybel de Hammerau, porucznik, w końcu major, pilnował „szpicy Montawskiej“, wielce potrzebnej do spławu wiślanego. W 1768 zrobił mapę rzek Nety, Łęku, Jegrznicy i Biebrzy, w 1778 tamę na Solcu w Warszawie, w 1781 zdejmował mapę rzeki Obyry.

Lehmann w 1770 kapitan, a w 1775 major, w 1778 reparaował tamę pod Nieszawą, w 1780 jeździł oglądać tamy austriackie na Dunajcu i Wiśle, celem orzeczenia, czy nie zagrażają brzegowi polskiemu.

²⁾ Mała ósemka, str. 40. Sobieszczański w Encykl. Orgelbr. wskazuje jako autora Józefa Wybickiego. Ks. Brown, według katalogu Bibl. Ossol. wymienia tę broszurkę między pismami kartografa ks. Franciszka Czajkowskiego.

Co do kanałów, autor zaznacza potrzebę: 1) „dokończenia czy wydoskonalenia sławnego złączenia Czarnego Morza z Bałtykiem, bądź to kanałem Ogińskim, bądź też inszym połączeniem rzek spławnych w te morza wpadających“, 2) „złączenia rzeki Narew z Niemnem“, 3) „złączenia Wisły z Wartą kanałem komunikacyjnym, przez rzeki Pilicę i Widawkę, między miastami Sulejowem i Widawą w r. 1775 uprojektowanym, albo też poniżej przez inny kanał, przez rzeki Rawę, Bzurę i Narewkę¹⁾, między miastami Wyszogrodem i Dąbiem przechodzący“.

Wydana w Warszawie w r. 1787 mała broszurka francuska: „Essai sur la navigation“²⁾, dedykowana Stanisławowi Augustowi przez autora N. DE TOMBEUR, traktuje o fantastycznym wynalazku „wioseł areostatycznych“ (worki skórzane napełnione powietrzem), wprawianych w ruch siłą pary lub wybuchu. Opis dość ciemny, bez rysunku.

Do żeglugi wewnętrznej odnoszą się także pisma hydraulicz. Stanisława Augusta, FERDYNANDA NAXA. W wydanym w r. 1790 „Wykładzie początkowych prawideł ekonomiki politycznej“³⁾, mówi on pobieżnie o rzekach spławnych, o „chwalebnem przedsięwzięciu połączenia Wisły z Dnieprem przez kanał Piński, które już po większej części dokonane“, o połączeniu Niemna z Wisłą przez Narew i Odrę a rozwódzi się szerzej nad połączeniem Wisły z Wartą przez Bzurę i bezimienną rzeczkę „co niektórzy Narewką nazywają“⁴⁾, przekładając to połączenie nad inne, które „sam między Wartą i Pilicą powyżej Piotrkowa wynalazł“. O tych studyach NAXA pozostała wiadomość w papierach, które w r. 1809 VOGEL, po śmierci NAXA przedstawiał Towarzystwu Przyjaciół Nauk, a których urywki drukowane były w „Pamiętniku Warszawskim“⁵⁾. Opisuje tam NAX miejsce upatrzone „do prowadzenia kanału, mającego Pilicę i Wartę połączyć“, pomiędzy Sulejowem a Widawą, ze spo-

¹⁾ Por. przyp. 1 na str. 117.

²⁾ Essai sur la navigation ou moyens proposés aux Navigateurs et soumis au jugement des physiciens, pour faire remonter les rivières aux bateaux, sans employer la force des hommes ni celle des chevaux. Se vend chez Mr. Bertho, Rue Capitulna. Varsovie le 7 Mai 1787. Małe 8°, str. 43.

³⁾ Warszawa u Diufura 1790, 8°, str. 287.

⁴⁾ Por. przyp. 1 na str. 117.

⁵⁾ Nr. X z I/XII 1809, str. 17–19. „O spławności i połączeniu niektórych rzek krajowych.“

żytkowaniem w tym celu rzeczki Widawki. „Cały przeciąg pomiędzy Wartą i Pilicą, ile na końskie kroki miarkować mogłem, wynosi około 43710 sążni, to jest około mil dziesięciu... Mapy obudwóch rzek i kanału połączyć je mającego, z rysunkami słuz przechodnich, z ściśłem wyrachowaniem kosztów, tak na przeczyszczenie rzek, jako też na wykopanie kanału, ocenbrowanie, wystawienie słuz... podane były na początku r. 1776 Radzie nieustającej i zupełne zyskały potwierdzenie. Gdy jednak kosztem skarbu krajowego dzieło nie mogło być rozpoczęte, wezwane zostało Towarzystwo Akcyonistów, z nadaniem im prawa wybrania swoich nakładów w pewnym przeciągu czasu, z opłat od przechodzących łodzi i traw”. Było to zapewne jedno z trzech Towarzystw, o których mowa w poprzednio rozbieranej broszurze. Nax wspomina dalej że: „Jeszcze za panowania Augusta III wyszedł był niemiecki projekt połączenia Warty z Wisłą przez pośrednią rzekę Bzurę. Zapewnia autor projektu, iż ta rzeka powyżej Łęczycy i Soboty dzieli się na dwie odnogi, z których jedna dążąc ku zachodowi pod wsią Srebrnem, wpada w Narewkę ¹⁾, która powyżej Kolna łączy się z Wartą, druga zaś pod nazwiskiem Bzury łączy się z rzeką Rawą i z nią razem o cztery mile od Warszawy do Wisły wpada”. Mówi jeszcze Nax o „projektowanem połączeniu Dniestru z Bugiem w okolicy Lwowa, tegoż Dniestru z Sanem w niejakim oddaleniu od Sambora“, a wzmianki te odnoszą się zapewne do projektu podniesionego przez DESFILLES.

JÓZEF MNISZECH, starosta sanocki, członek Towarzystwa Ekonomicznego w Bernie, ogłosił w r. 1765 po francusku rozprawkę o torfach ²⁾, którą jezuita FR. BOHOMOLEC przełożył na polski i wydał p. t.: „Uwagi z doświadczenia, czyli opisanie dokładne torfu, którym między wielą innemi pismami, publiczna przysądzona jest nagroda w Bernie“ ³⁾. Autor

¹⁾ Por. przyp. 1 na str. 117. Wedle opisu Naxa, Narewką byłby strumyk, biorący swój początek pod wsią Srebrna a wpadający do Warty między Kolem a ujściem Neru (widoczny na obecnych kartach sztabu), gdy tymczasem Surowiecki w dziełku, o którym niżej będzie mowa, wykazuje, że Nax nazwał mylnie Ner Narewką, z powodu niedokładności map ówczesnych. Wszakże w atlasie Zannoniego, o którym niżej, rzeka „Nyr“ przedstawiona jest wyraźnie, Narewki zaś niema.

²⁾ Essai sur les tourbes parle comte Jos. Mniszech, Staroste de Sanok etc. etc. Membre de la Soc. oecon. de Berne. Yverdun 1765, 8°, str. 46.

³⁾ Warszawa 1771, 8°, str. 46.

wspomina że w wielu okolicach Polski znajdują się „zape-
wne” różne gatunki torfów „według sprawozdania jezuity
Rzączyńskiego” ¹⁾. Powołuje się na rozprawę HAGENA ²⁾
i książkę J. H. DEGNERA ³⁾.

✓ W słynnem dziele KRZYSZTOFA KLUKA: „Zwierząt do-
mowych i dzikich osobliwie krajowych historyi naturalnej
początki i gospodarstwo”, w tomie III-im traktującym „O ga-
dzie i rybach” ⁴⁾, w rozdziale trzecim części drugiej jest
mowa o stawach. Mówi tam KLUK: „o miejscu na stawy,
wielości i wielkości ich, o kopaniu stawów, o obwarowaniu
stawów, o puszczaniu wody do stawów i ich zarybianiu,
o rządzie który się około stawów zachować powinien, o sta-
wach szczególnych dla niektórych ryb, przydatek o kanałach
kopanych dla ryb oraz wiadomości o stawach krajowych”.
Rozdział czwarty traktuje o rzekach i jeziorach. O dawniej-
szych autorach naszych, którzy pisali o tym przedmiocie,
KLUK nie wspomina. Wiadomości jakie podaje o urząda-
niu stawów są dość pobieżne.

Liczne artykuły, odnoszące się do inżynierii wodnej
i lądowej, drukowane były w czasopismach: *Nowe wiadomo-
ści ekonomiczne i uczone* (1758 — 1761), *Dziennik handlowy*
(1786 — 1793), *Pamiętnik historyczno-polityczny* (1782 — 1792),
Biblioteka fizyczno-matematyczna (1788). Przeważnie jednak
były to wiadomości bieżące, albo mniejszego znaczenia, tłu-
maczone z cudzoziemskich czasopism, artykuły. W *Nowych
wiadomościach ekon. i uczone*. pisał w 1761 r. sławny z dzi-
wactw mechanik i poeta UDALRYK RADZIWIŁŁ „O wynalezie-
niu maszyny, która na stawie płynąc, staw z trzciny, rogo-
ziny i wszelkiego wyczyszcza zielską, którą maszynę sarna
dzika konsekrowała”, opowiadając facecyjnie, jak urządził
pod tratawką ruchome kosy, tnące pod wodą sitowie i jak
na tę tratawkę wpadła goniona przez psy sarna. W *Dzien-
niku Handlowym* redaktor PODLECKI zamieścił wiele rad, ko-
respondencyi i wzmianek, dotyczących spławu, między inne-
mi: W. BUTRYMOWICZA, podstarościego i miecznika pińskiego
„O komunikacyi wodnej teraźniejszej z Pińska na trzy
strony“, „Opisanie drogi wodnej z Pińska do Warszawy

¹⁾ Historia naturalis curiosa Regni Poloniae. Sandomir. 1721.

²⁾ Przedrukowano w zbiorze rolniczo-ekon. w Bernie 1762 r.

³⁾ Przekład niemiecki. Lipsk 1760.

⁴⁾ w Warszawie 1780, 8°, str. 308.

przez spławienie 10 dużych czołnów z ładunkiem towaru“, LEN. KRASZKOWSKIEGO „Projekt względem ułatwienia pomysłu-
niejszego spławu na morze Bałtyckie z Wołynia i Polesia
Litewskiego“, dalej bezimiennie: „Doniesienie o spławności
rzeki Świętej przez przeczyszczenie terazniejsze“, „Kopia ra-
portu lustracyi nowej kanału od rzeki Piny do Muchawca“,
„O transporcie lądowym“ (wstęp do tego dzieła), „Opisanie
traktów lądowych pińskich“, „O grobli na mil 2 długiej, ko-
sztem ks. Sapiehi w województwie brzeskiem sypiącej się“,
„Zapytanie czy nie możnaby wieczystego mostu na Wiśle
pod Warszawą wystawić“ (1787), „Trakt troisty z Sando-
mierza do Warszawy (1788), „O naprawie służy łączącej No-
gat z Wisłą pod Elblągiem“, „Raport intendenta sandomier-
skiego do Komis. Pol. o odwróceniu koryta Wisły pod San-
domierzem do brzegu galicyjskiego“ (1792). Pisano wiele
o kanale Muchawieckim, który postanowiony w 1775 i w cią-
gu kilkunastu lat ukończony, jak świadczy relacya BUTRYMO-
WICZA z 1787 r., z podróży od „ujścia samego Prypeci w Dniepr
statkiem pomiernym, naładowanym towarami, onemu kra-
jowi właściwemi aż do Gdańska“ a później dla braku fundu-
szów niutrzymywany w porządku, stał się dla żeglugi nie-
zdatnym i wywoływał liczne skargi. Najwięcej szczegółów
o tej sprawie znaleźć można w *Pamiętniku historyczno-polity-
cznym*, obejmującym w 1790 r. „Uwiedomienie o przekopa-
nych kanałach w Wielkiem Xięstwie Litewskiem“, gdzie
mowa tak o kanale Muchawieckim (nazywanym kanałem
Brzeskim), jak i o kanale Ogińskiego, „którym rzeka Szcza-
ra z Jasiołdą łączy się“, mającym 7 mil długości. W r. 1791
podana została w temże czasopiśmie „Relacya Deputacyi wy-
znaczonej do lustrowania kanałów lit. Naj. Panu i Sejmują-
cym stanom uczyniona, względem stanu tychże kanałów
i sposobów zrobienia ich dla kraju nader użytecznemi. Z kar-
tą geograficzną kanałów“. Karta ma tytuł: „Karta geogra-
ficzna kanałów: Muchawieckiego, Telechańskiego, Ratew-
skiego z Mokrańskim i rzek do nich spław mieć mogących
zbierana“. Opisane tam zostały komunikacye wodne na Piń-
szczyźnie w 1791 r., podane projekty nowych kanałów i ulep-
szeń spławu rzek. W *Bibliotece fizyko-ekonomicznej*, wy-
dawanej w r. 1788, znajdujemy przekład artykułu GUI-
BALA LACONQUE „Uwagi nad skutkami wezbrania wód i wy-
lewów rzek, ze sposobami uniknienia wylewów szkodliwych
a korzystania z dobrych“, w których autor mówi o biegu

wody w rzekach, o tamach, groblach, korzyściach, wynikających z podnoszenia poziomu wody w rzekach, o młynach— i w końcu wnioskuje, że na gruntach podległych zalewom, jeżeli spadek jest znaczny, tamy są niebezpieczne a przeciwnie są one pożyteczne przy małym spadku, pozwalając na zakładanie łąk zalewnych i stawianie młynów. Zasługuje tam także na uwagę artykuł barona MARCOTTE d'ESCALE „Przestroga o przeczyszczeniu przewotów małym kosztem bez wszelkiego przypadku i niebezpieczeństwa“, w którym autor zaleca gips, wapno i inne środki dezynfekcyjne. Tłomacz wspomina w przypisku o wypadkach asfiksyi w Warszawie i o zawaleniu się ratusza w Wilnie z powodu zgnicia wychodka, od czterdziestu lat pozostawionego w zanieczyszczeniu.

Pozostałe druki z drugiej połowy XVIII wieku odnoszą się do miernictwa. Wymienimy tu najprzód piękny plan Warszawy, zdjęty i narysowany na czterech wielkich arkuszach przez podpułkownika i inżyniera Króla i Rzplitej RICAUD DE TIRREGAILLE'a a sztychowany przez MARSTALSKIEGO w roku 1762 ¹⁾. Plan ten, przerysowany na mniejszą skalę przez RICCI ZANNONI'EGO, wszedł jako jedna tablica do atlasu ziem polskich, złożonego z 25 tablic i wydanego w Paryżu kosztem i staraniem księcia JABŁONOWSKIEGO ²⁾. Niektóre wyrazy polskie z miernictwa obejmuje mało znana książeczka LENCZEWSKIEGO ³⁾, wydana w Wilnie w r. 1757, traktująca

¹⁾ Plan de la ville de Varsovie, dédié à S. M. Auguste III, Roi de Pologne, Electeur de Saxe etc. levé par ordre de S. E. M. le Comte Bieliński Grand Marechal de la Couronne, par M. P. Ricaud de Tirregaille Lieut. Colonel et Ingénieur au service du Roi et de la république en 1762. Se vend à Varsovie avec privilège du Roi. Marstalski fecit.

²⁾ Carte de la Pologne divisée par provinces et palatinats et subdivisée par districts, construite d'après quantité d'arpentages, d'observations et de mesures prises sur les lieux. W dedykacyi mówi Zannoni, że atlas wykonany został według dostarczonych mu pomiarów i danych, jakie w ciągu lat 20 zbierane były w kraju kosztem i staraniem Ks. Jabłonowskiego.

³⁾ *Mathematyki Polskiey Xięga Pierwsza*. Wiadomości początkowe wszystkim ogólnie y szczególnie częściom *Mathematyki* służące. *Arytmetyka* szkolna, miernicza i cywilna, tudzież monety państw europejskich należytyym porządkiem opisane a dla łatwiejszego pojmowania czytelnikowi ojczystem językiem przez rozmowę dwóch osób ułożone pracą M. Antoniego Lenczewskiego, Komornika WXL. Roku 1757, w Wilnie, w druk. XX. Franciszkanów, 8°, k. 7 nl., str. 48, 189, k. 1, tabl. 2.

na 48 stronach wstępu wogóle o matematyce, z podaniem słownictwa z geometrii elementarnej i praktycznej. Nie jest to jeszcze słownictwo Towarzystwa do ksiąg elementarnych, ale jednak niektóre wyrazy łacińskie, w dawniejszych książkach naszych używane, są już spolszczone, jak np. „prawidłó“ (regula), „odleglnik“ (regula aequidistantium), „wégielnica“ (norma), „gruntwaga“ (libella), „wzór“ (transportator), „pręty“ (perticae), „klucz“ (scala), „sznur“ (miara, funiculus), „tablica“ (mensula), „miernik“ (pantometer), „pułcyrkuł“ (semicirculus), „stawnik“ (stator), „dzielniczka“ (circinus proportionum).

W łacińskiej geometrii ¹⁾ ks. JAKÓBA NAKCYANOWICZA, jezuita, profesora i astronoma uniwersytetu wileńskiego, podane zostały niektóre szczegóły z miernictwa, opis i użycie kątomierza z dyoptrami, stolika mierniczego, wagi wodnej, dyoptry z pionem do poziomowania i łąty z krokiewką (jak u STRUMIENSKIEGO). Przy krótkich wzmiankach o narzędziach niwelacyjnych, powołuje się autor na niemieckie dzieło LEUPOLDA *Theatrum Staticum* z r. 1726, w którym opisane są wszystkie znane narzędzia.

Jakkolwiek książka szkolna, geometrya NAKCYANOWICZA, obejmowała jednak więcej szczegółów praktycznych, aniżeli „Początki miernictwa wojennego dla szlachetnej młodzi rycerskiej Króla Jmci Polskiego“, po polsku i niemiecku wydane w Toruniu, bez roku ²⁾. Tekst polski tłómaczył z niemieckiego, przy użyciu nader pierwotnego słownictwa, ks. DE BROCHWIC JELINEK, prefekt pijarów. Z narzędzi opisane jest tylko astrolabium („gwiazdomierz“) z dyoptrami, oraz przenośnik („Przenosiciel albo pułcyrkuł mierniczy“).

Zadaniami z miernictwa zajmowało się Towarzystwo Przyrodnicze w Gdańsku i nagrodziło w r. 1767 rozprawki: geometry przysięgłego ANDRZEJA AUERA ³⁾ litwina i KRYSTYANA HENRYKA WILKEGO ⁴⁾ z Lipska, o pomiarze niedostęp-

¹⁾ Praelectiones mathematicae ex Wolfianis Elementis adornatae. Tomus Primus. Vilnae 1761. 8°, str. 310, tabl. 16.

²⁾ 40, k. nl. 4, str. 133, rej. k. 1, tabl. 2, fig. 34. Bentkowski podaje rok wydania 1766.

³⁾ Andreae Auer nobilis lithuani et geometrae jurati in districtu Cauensi. Disquisitio problematis mathematici: „mensurare et distribuere sylvam aut paludem inaccessibilem etc.“ quam praemio Jablonowskiano Societas Physica Gedanensis adfecit... 1767, str. 32 i 2 tabl. fig.

⁴⁾ Hr. Christian Heinrich Wilke aus Leipzig. Abhandlung über die Fürstl. Jablonowskische Preisaufgabe aus der Erdmesskunst:

negu i nieprzejrzystego lasu lub błota, wydrukowane w zbiorze ogólnym: *Solutiones problematum* ¹⁾, po łacinie i po niemiecku. W zbiorze tym wyszła także rozprawa o budowie grobel ²⁾ JANA MICHAŁA HUBEGO, podówczas sekretarza wzmiankowanego Towarzystwa a później dyrektora nauk w korpusie kadetów w Warszawie, którego broszurka francuska o architekturze wspominana była w swoim miejscu.

Praktyczną książeczkę o miernictwie przełożył z francuskiego pijar ks. IGNACY BAZYLI BYSTRZYCKI ³⁾. Obejmuje ona w krótkości: arytmetykę, longinometrię, planimetrię, stereometrię i trygonometrię. Słownictwo w niej niewiele lepsze od proponowanego przez LENCZEWSKIEGO. Z narzędzi opisuje: „tablicę mierniczą“, „pułkoło czyli semicyrkuł“ i „szrzodwagę albo libellę“. O tej ostatniej mówi: „Jest ich rodzajów trzy, insze są szrzodwagi do wody (waga wodna), inne do powietrza (libella) a inne do ołowiu“ (dyoptra z pionem). W trygonometrii używa nazw łacińskich. Dobry podręcznik francuski CLAIRAUTA ⁴⁾ przełożył bardzo słabo pod względem języka i słownictwa następca NAKCYANOWICZA w uniwersytecie wileńskim ks. MARCIN ODLANICKI POCZOBUT. Spotykamy tam znów „pułcyrkuł mierniczy albo grafometr“ (półkole) i „transportator“ (przenośnik). W przypisku jeszcze dodaje tłómacz: „ogulnie instrument do mierzenia Angulów służący zwać się ma Goniometrykiem“ ⁵⁾. Równo-

„einen unzugänglichen und undurchsichtigen Wald oder Morast, auf die beste Weise auszumessen...“, 1767, str. 32 z 1 tabl. fig.

¹⁾ Sammlung der über die Fürst Jablonowskischen Aufgaben aus den polnischen Geschichten der Erdmesskunst und Haushaltungskunst von der Naturforsch. Gesellschaft in Danzig gekrönten Preisschriften. *Solutiones problematum etc.*, Danzig, 1767, 4^o.

²⁾ Hr. Joh. Mich. Hube der Stadt Thorn Secretairs, Abhandlung über die Aufgabe aus der Haushaltungskunst, auf was für eine Art, kann ein festerer und stärkerer Damm, als sonst gebräuchlich gewesen ausgeführt werden u. s. w. (dalej tytuł łaciński). Danzig 1767, 4^o, 1 karta tyt., str. 46 i 1 tabl. fig.

³⁾ Geometrya albo niektóre łatwiejsze sposoby do rozmierzania wszelkich długości, szerokości i wysokości lub głębokości, ku uczciwej i pożytecznej zabawie każdego kawalera, z francuskiego na ojczysty język przełożona, w Warszawie w druk. pijarskiej, r. 1769. Pod dedykacją podpis X. B. B. Schol. Piar. 8^o, str. 114 i tabl. 8.

⁴⁾ Początki Geometrii. Dzieło J. M. Pana Clairaut... Z francuskiego na polski język przetłómaczone. W Wilnie, w druk. S. J., 1772, 8^o, str. XIV i 219, rejestru str. XXII z 14 tabl. rys.

⁵⁾ Dziełko Clairauta tak długotrwałe miało powodzenie, że w r. 1855 przełożone zostało powtórnie na język polski przez Stanisława Przysańskiego i „z rozporządzenia Ministra wychowania pu-

czesnie wyszła w Wilnie „Nauka matematyczna“ ks. JÓZEFA MARQUARTA, w dwóch tomach, z których drugi obejmuje „Geometrię czyli Ziemiomierstwo na trzy części podzielone (liniomierstwo, płaszczyznomierstwo, pełnościmierstwo), dla pojęcia łatwiejszego do praktyki przystosowane“ ¹⁾. Autor opisuje „astrolabium“, „transportator“, „stolik“, „małą ważkę albo gruntwę“. Przy słabym języku i nieuformowanym jeszcze słownictwie, wykład jest treściwy i praktyczny.

Z pism JANA BAKAŁOWICZA, geometry przysięgłego i królewskiego inżyniera wojskowego, który na liście oficyalistów Komisji Wojskowej Obojga Narodów ²⁾ podany jest jako „pułkownik kart geograficznych“ z płacą roczną 8000 złp., wymienić należy wydaną w Warszawie w r. 1773 książeczkę francuską o poziomowaniu ³⁾. Autor powiada w przedmowie, że, wydawszy dwa dzieła, jedno o inżynierii ⁴⁾ a drugie o wojnie ⁵⁾, zamierzał wydać rzecz o obronie fortec, nie mogąc wszakże do tego przystąpić ⁶⁾, pisze tymczasem o poziomowaniu „także potrzebnem dla kraju“. Pismo jest ogólnikowe, podzielone na trzynastę rozdziałów, bardzo krótkich. Autor wyklada najprzód teorię, mówi o poziomie rzeczywistym i pozornym, wspomina pomiary PICARDA, ale jako narzędzie poziomnicze wymienia tylko wagę wodną, nie opisując jej wcale. Mówi dalej o praktyce poziomowania z wagą wodną i łąką, uczy zapisywać odczytane na łacie wysokości, zdejmować profil wytkniętej na gruncie linii, wspomina o poziomowaniu rzek, poziomowaniu przy regulacyi powierzchni gruntu, przy łączeniu dwóch rzek kanałem

blicznego przeznaczone dla szkół Okręgu Naukowego Warszawskiego“. (Dwa wydania: Warszawa, 1856 i 1857). W tym drugim przekładzie, co do języka i słownictwa zupełnie poprawnym, nazwy narzędzi są podane jak wyżej, w nawiasach.

¹⁾ Wilno, 1772, 8^o, k. 4, str. 146, rejestru k. 7 i tablic z figurami IX.

²⁾ T. Korzon. Wewn. Dzieje Polski, V, 38.

³⁾ *Traité sur le nivellement par Mr. Bakałowicz ingénieur du roy à Varsovie, 1773.* Mała 8-ka, k. n. 2, str. 62. Rzadką tę książeczkę, którą Estreicher wymienia według katalogu pijarskiego a Żebrowski jako znajdującą się w bibl. Sieniawskich, posiada w Warszawie Biblioteka Ordynacyi hr. Krasieńskich.

⁴⁾ *Essai sur la fortification, Varsovie, 1769.*

⁵⁾ *Czynności wojenne, Warszawa, 1771.*

⁶⁾ Dopiero w r. 1777 wyszło dziełko Bakałowicza: „Zdanie o pożytku y potrzebie fortec w Królestwie Polskiem i państwach jego“.

(powołując się na BELIDORA) i przy osuszaniu gruntów błotnistych. Są to wszystko luźne uwagi, mało mające związku z właściwą praktyką poziomowania. Mówiąc w ostatnim rozdziale o doprowadzaniu wody do miast, wspomina przypadek ze swej praktyki wojennej, natrafienie w przekopie na skałę, którą zmuszony był rozsadzać i dodaje w przypisku: „Nieboszczyk pan CZAKI używał mniej więcej tego samego sposobu na litewskiej rzece Niemnie, przy usuwaniu skał, wstrzymujących całkowicie żeglugę; ten to CZAKI zdjął kartę geograficzną całej Polski i podał projekt połączenia Piny z Muchawcem; zaczął nawet wykonywanie, gdy śmierć, nieprzyjaciółka projektów, przeszkodziła urzeczywistnieniu.“

W wydanym przez Towarzystwo do ksiąg elementarnych w r. 1780 przekładzie francuskiej Geometrii LHULLERA, dokonanym przez X. GAWROŃSKIEGO ¹⁾, obejmującym w krótkości „Pierwsze początki miernictwa i równoważenia“, wprowadzone zostało słownictwo do dziś będące w użyciu. Spotykamy tam wyrazy: „kątomierz“ (graphometrum), „poziemie“ (horizontaliter), „poziomy“ (horizontalis), „prawidło“ (alidada, regula), „przenośnik“ (transportator), równowaga (libella), „równoważenie“ (libellatio), „stanowisko“ (statio), „stopień“ (gradus), „stolik geometryczny“ (tabula praetoriana) a także polskie nazwy linii trygonometrycznych. Ze słownictwa tego nie odniósł korzyści autor „Początków miernictwa dla młodzieży aplikującej do stanu wojskowego“ ²⁾, ułożonych sposobem pytań i odpowiedzi. Mowa tam o „długomierstwie“, „płazmomierstwie“ i „pełnomierstwie“. Rzecz bardzo elementarna, język słaby.

Równocześnie z ostatnią książeczką wyszła w Warszawie wyborna „Jeometrya praktyczna“ X. IGNACEGO ZABOROWSKIEGO (ur. r. 1754, zm. 1803), pijara, wydawana kilka razy w końcu XVIII i początku XIX stulecia ³⁾. Jest to ścisły wykład miernictwa, obejmujący rozdziały: 1) Działła-

¹⁾ Geometrya dla Szkół Narodowych. Część I. W druk. nadw. J. K. Mości. Roku 1780, 8°.

²⁾ „Przez J. K. C. w Krakowie, 1786, kosztem i drukiem Ign. Grölla, Typogr. i Bibl. J. K. M.“, 8°, k. 3, str. 39 i 1 tabl. figur. Dedykację Wilhelmowi de Reibnitz, porucznikowi korpusu inżynierów Król. Pruskiego, podpisał Jan Colonna Cieciszewski. Zwie w niej Reibnitza swym stryjem i oświadcza, że broszurkę częścią przełożył, częścią sam wytworzył.

³⁾ 8°, k. 10 i str. 390 z 10 tabl., 2-e wyd., 1792, 3-e wyd. 1806, 4-e wyd. 1815, 5-e wyd. 1820.

nia zapomocą lasek, mierniczego łańcucha, podziałki i cyr-
kla; 2) Użycie stolika w wymiarze odległości i robieniu map;
3) Użycie trygonometrii w rozmiarach i robieniu map;
4) O przerysowaniu map; 5) O wynajdowaniu pola czyli powierzch-
ni gruntów tudzież o łanach; 6) O podziale gruntów na
części upodobane; 7) O równoważeniu. Przydatek o wymia-
rze w sprawach granicznych. Treściwie i przystępnie wy-
kłada autor zasady, opisuje narzędzia, a na tablicach dosko-
nale narysowanych daje przykłady z praktyki miejscowej,
jak mapkę „Wsi Pulkowo przy Warszawie z gruntami przy-
ległemi” i „Mapę Bielan przy Warszawie” z klasztorem XX.
Kamedułów, pomieszkaniem letniem J. X. PORTALUPI i fol-
warkiem Ruda. W bardzo dobrze ułożonym rozdziale, po-
święconym poziomowaniu, opisane jest poraz pierwszy w ję-
zyku polskim najprostsze narzędzie poziomnicze, z libellą
i lunetą.

Jakkolwiek właściwie do działu wojskowości należące,
wymienione wszakże być winno obok „Jeometrii praktycz-
nej” ZABOROWSKIEGO drugie dobre dzieło z tych czasów, p. t.:
„Teoretyczna i praktyczna nauka żołnierskich rozmiarów
czyli miernictwo wojenne do użycia officyerom i początko-
wym inżynierom ułożone przez P. HOGREWĘ, w służbie an-
gielskiej inżynierów kapitana, na ojczysty zaś język przeło-
żone i arytmetyką, geometryą i pierwszemi zasadami sztuki
wojennej powiększone przez JÓZEFA ŁĘSKIEGO officyera i po-
czątkowej matematyki w Szkole Rycerskiej nauczyciela”¹⁾.
Tłómacz, późniejszy dyrektor obserwatorium krakowskiego,
wywiązał się doskonale z zadania, wybrawszy dobry podręcz-
nik, dokonawszy starannie przekładu i uzupełniwszy do-
brze zestawionemi wiadomościami przygotowanawczemi z ma-
tematyki. Treść dzieła HOGREWY jest następująca: 1) O nie-
których potrzebniejszych definicyach, twierdzeniach i zada-
niach z geometrii; 2) O rysowaniu, kolorowaniu i opisywa-
niu kart wojennych; 3) Opisanie instrumentów potrzebnych
do rozmiarów w polu; 4) O wymierzaniu podstawy i wyzna-
czaniu głównych punktów; 5) O rozmiarze obozu lub pozy-
cyi wojska; 6) O rozmiarze bitwy i planty jej ułożenia;
7) Rozmiar okolicy i podkopów oblężonej fortecy; 8) O roz-
miarze marszu wojska od jednego do drugiego obozu;

¹⁾ Z 15 tablicami. W Warszawie u p. Dufour, 1790, 8°, str.
XXIX i 335, (dodatków Łęskiego) 246.

9) O składaniu odprawionych rozmiarów i jak z tego wojenna, karta całego kraju powstać może; 10) O rozmiarze bez instrumentów. Dodatki ŁĘSKIEGO obejmują krótki wykład arytmetyki, potrzebniejsze podania z geometrii początkowej uzupełniające pierwszy rozdział HOGREWA, trygonometrię płaską, stereometrię, trygonometrię „kulną“, a w końcu pierwsze początki sztuki wojennej, mianowicie: taktykę, fortyfikację polową i artylerję. Z narzędzi opisane są w dziele szczegółowo busola i stolik i podane ściśle wskazówki zdejmowania planów z ich pomocą.

2. Początek XIX w. do r. 1831.

W początku XIX w., gdy w środkowej Europie budzić się zaczynało do życia szkolnictwo techniczne, u nas, po szkołach średnich, zwracać zaczęto więcej uwagi na naukę rysunku. Nauczyciel szkół powiatowych grodzieńskich, dominikanin ks. GUNDYSŁAW A. EYMONTT, wydał opracowaną sumiennie i niezłym językiem napisaną „Naukę początkową reguł proporcji znaczniejszych, z rozmaitemi sposobami rysunek ułatwiającemi z różnych autorów zebraną“¹⁾. W liceum zamojskiem, gdzie według dawniejszych programów wykładaną była architektura, uczniowie pracujący gorliwiej nad tym przedmiotem, tworzyli jakby zawiązek szkoły politechnicznej. O „zaprowadzeniu“ takiej szkoły pisze inżynier wojskowy WOJCIECH GUTKOWSKI, nauczyciel w Zamościu i później redaktor *Dziennika Ekonomicznego Zamojskiego*, dedykując ST. HR. ZAMOJSKIEMU przekład polski książki malarza Bosio: „Fundamenta początkowe reguł rysunkowych“²⁾. Następującą po dedykacji przedmowę swo-

¹⁾ Grodno 1802, małe 4^o, str. 132, nl. 10 i 19 tablic rysunków: Pod niektórymi tablicami są podpisy rytowników: „A. Perl (w) Wilnie“ i „Fr. G. Eymontt O. P.“. Książka obejmuje następujące rozdziały: 1) O ogólnej nauce rysunków. 2) O praktyce w rysunkach. 3) O liniach geom. do rysunku potrzebnych, ich użytku i sposobach rysowania znaczniejszych części ciała ludzkiego. 4) O kształceniu głowy, rąk, nóg, w rozmaitej pozyturze. 5) O ludzkim ciele, onego rysunku i podziale. 6) O rozmaitych akcyach. 7) O rozmaitych sposobach cienienia, przenoszenia rysunku ołówkowego, rysowania wodą zafarbowaną i t. d. 8) O sposobach kopiowania wzorów.

²⁾ Fundamenta początkowe reguł rysunkowych. Napisane po francusku przez obywatela Bosio, ucznia Dawida, Malarza historii i profesora rysunków w szkole politechnicznej paryskiej, dla użyt-