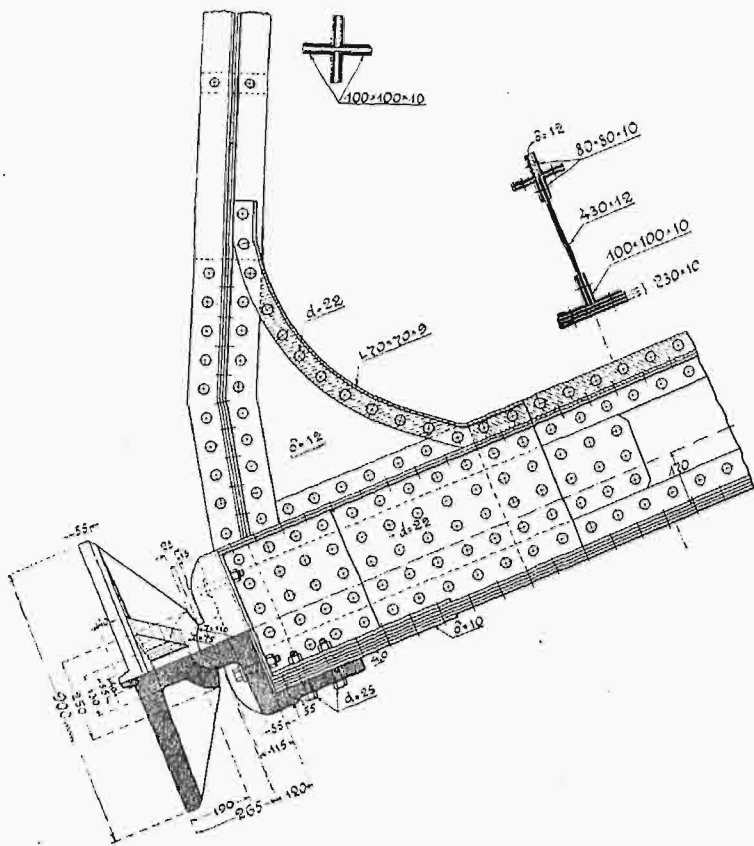


do wymagań zarządu żeglugi wodnej i w dodatku miano tylko bardzo ograniczoną możność podniesienia poziomu ulic, które stanowią dojazdy do mostu.

Na szerokości mostu, przeznaczonej dla ruchu kołowego, mamy bruk z granitu polnego, ułożony na piasku, który znów wypada nad 8 cm warstwą betonu, spoczywającą na blachach zwisłych o grubości 6 mm i przynitowanych do



Rys. 3.

szeregu belek podłużnych i poprzecznych. Na chodnikach mamy asfalt na warstwie betonu, ułożonej również na blachach puklowanych.

Ze szczegółów, ustroju dźwigarów dotyczących, zaznaczamy, że sposób połączenia łuku z łożyskami, uwidoczniiony na rys. 3, miał na celu, by rozpiętość teoretyczna łuku równała się rozpiętości rzeczywistej.

Po dokonaniu próbnych wierceń i ustaleniu, że podłoże rzeki zawiera piasek gruboziarnisty z bardzo nieznacznej

tylko grubości złożamigliny, uznano za możliwe obejść się bez kesonów i przy wykonywaniu fundamentów filarów i przyczółków zastosować skrzynie szczelno-palowe, opierając same fundamenty na palach drewnianych, wbitych na głębokość 6 m. Kota spodu fundamentów wahała się w granicach 4,0—4,8 m poniżej zera. Filary i przyczółki wykonano całkowicie z granitu polnego na zaprawie cementowej, oprócz dolnej warstwy 1,1 m grubej, do której użyto betonu. Powierzchnie zewnętrzne filarów i przyczółków wyłożono licówką, a każdy z filarów zaopatrzone w izbicę o pochyłości 1:2. Obciążenia przy obliczaniu mostu przyjęto zwykłe. (Fura o ciężarze 20 t, oraz obciążenie tłumem 530 kg/m<sup>3</sup>).

Zasadnicze naprężenie dopuszczalne dla żelaza przyjęto 700 kg/cm<sup>2</sup>. Wahania temperatury uwzględniano  $\pm 30^\circ \text{C}$ .

Filary i przyczółki sprawdzano na parcie jednostronne. Największe ciśnienie na grunt nie przekracza 3,7 kg/cm<sup>2</sup>.

Ciężar żelaza w dźwigarach mostu wynosi 381 t, fundamenty zawierają 604 m<sup>3</sup> betonu, a mur filarów i przyczółków — 3516 m<sup>3</sup>; ilość pali o średnicy 27 cm, wbitych pod fundamenty, wynosi 892.

Ciężar żelaza w dźwigarach na 1 m<sup>2</sup> rzutu mostu wobec tego wypadnie 370 kg/m<sup>2</sup>. Koszt całkowity robót przy budowie tego mostu stanowi 195 282 rub., z czego wydano na:

1) Roboty ziemne i bruki . . . . .	12 840	rub.
2) Przyczółki i filary . . . . .	91 698	"
3) Nadbudowę żelazną . . . . .	69 066	"
4) Urządzenie oświetlenia elektr. . . . .	1356	"
5) " komunik. objazd. na czas budowy mostu . . . . .	3998	"
6) Różne . . . . .	5299	"
7) Studya przedwstępne, sporządzenie projektu, dozór techniczny i utrzymanie biura. . . . .	11 025	"
	195 282	rub.,

czyli, że koszt 1 m<sup>2</sup> mostu wypadła 190 rub.

Największe ugięcie dźwigarów przęsła bocznych i środkowego przy próbnym obciążeniu stałem wynosiło odpowiednio  $\frac{1}{3535}$  i  $\frac{1}{3047}$  rozpiętości. Największe ugięcie, trwałe po usunięciu obciążenia, stanowiło odpowiednio  $\frac{1}{8785}$  i  $\frac{1}{7116}$ .

Dźwigary składano na stałym rusztowaniu drewnianym, bez stosowania dźwigów ruchomych i nitowano je ręcznie. Dźwigary wykonywała i składała na miejscu firma K. Rudzki i S-ka.

Budowę mostu prowadzono pod kierownictwem niżej podpisanego, przy współudziale profesora M. Bielelubińskiego.

W. Malinowski, inż.

## PIŚMIENICTWO TECHNICZNE POLSKIE.

### II. Inżynieria z miernictwem.

(Ciąg dalszy do str. 3 w № 1 r. b.).

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 rozmierniania linii, angułów, figur y brył pełnych<sup>1)</sup>”. Zawarta w księdze pierwszej część teoretyczna, jakkolwiek obszerniejsza znacznie, jasnością i ścisłością nie dorównywa jednak krótkiemu wykładowi geometrii 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 innymi własnego pomysłu wózek mierniczy i tablicę mierniczą (stolik bez busoli); dalej uczy mierzyć

odległości, wysokości i głębokości i przenosić okolice na papier, 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 abrysowy” (stolik z busolą). Ostatnia z zabaw tej księgi obejmuje sposoby dzielenia figur geometrycznych i praktyczne wskazówki, jak dzielić grunta, wreszcie naukę o miarach.

Trzecia księga „Geometrii Polskiej” 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 geometrii, 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

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

z geometrii, a zwłaszcza praktycznej, ten zaglądał do „Geometryi Polskiej”. To też praca SOLSKIEGO stanowi dla nas cenną pamiątkę, odnośnie zaś do słownictwa pozostanie na zawsze jednym z najbogatszych źródeł.

Pomysły swe i opracowania w dziedzinie miernictwa poddał także SOLSKI pod sąd świata uczonego i w r. 1688 ogłosił drukiem po łacinie „Nową praktykę pomiarów geometrycznych”<sup>1)</sup>. W czasopiśmie naukowym Lipskich z końca XVII w. znalazł biograf SOLSKIEGO, KRZYŻANOWSKI<sup>2)</sup> pochlebne wzmianki o tej pracy. Dzieło SOLSKIEGO „Architekt Polski”, o którym będzie mowa przy mechanice, obejmuje również niektóre szczegóły z inżynierii cywilnej.

Odmienny charakter, od pism o miernictwie SOLSKIEGO, przedstawia łacińska Geometria Praktyczna<sup>3)</sup> jezuita ks. WOJCIECHA TYLKOWSKIEGO (ur. 1629, zm. 1695). Jest to treściwe kompendium szkolne, traktujące o różnych metodach pomiarów, dostępne uczniom posiadającym już zasady geometrii 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*, pewien 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 zastój 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 „Geometrii Gospodarskiej”, stanowiącej „przydatek” do czwartego wydania *Oekonomiki HAURA*<sup>4)</sup> z r. 1744.

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 niwelacyjnym<sup>5)</sup> a autorem artykułu i wynalazcą przyrządu był HENRYK KÜHN (ur. 1690, zm. 1769), profesor matematyki w gimnazjum gdańskim. Zajął on po-

ważne stanowisko w dziejach nauk matematycznych, wprowadzając do nauki geometryczne przedstawienie ilości urojonych<sup>6)</sup>. Pisał także „Rozmyślenia nad początkiem źródeł”<sup>7)</sup>, 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 zawieszek wagi wodnej kieszkowej (Schlauch-Kanalwage), próbowanej na drogach żel. we Francji w r. 1840 i 1879<sup>8)</sup>. Do poziomowania rzek przyrząd ten mniej jeszcze się nadawał. Wynalazca wyraził nadzieję, że metoda jego zastosowana 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.

Z trzech broszur, dotyczących żeglugi wewnętrznej, pierwsza bez daty, wydana we Lwowie po polsku i francusku, ma tytuł polski następujący: „List Imci Pana DU DEFFILLES, Inżyniera Architekta i Geometrii przysięgłego Rzeczypospolitej do JJ. OO. JJ. 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”<sup>9)</sup>.

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 mnie, 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 obszernie prowincje 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 Francji i Holandii i mówi: „Zdaje mi się już, panowie, jakoby widział was chwalcących 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, wystarczą się o wszelkie sposoby do życia i być uczestniczką sławy doczesnej innych narodów”.

Autor proponuje cztery sposoby wykonania kanału: 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, a żeby dokonczyli roboty”, 4) przez przedsiębiorstwo, któreby pokry-

<sup>1)</sup> Praxis nova et expeditissima Geometrice Mensurandi, Distansias, Altitudines et Profunditates. Authore P. Stanislao Solksi, Polono Soc. Jezu. A.D. 1688. Cracoviae ex Officina Fr. Cezary, 4<sup>o</sup>, k. 6, str. 186.

<sup>2)</sup> Najobszerniejszą wiadomość o Solksim i o jego dziełach podał profesor dawnego uniwersytetu warszawskiego Adryan Krzyżanowski, w rozprawie odczytanej na posiedzeniu publicznym uniwersytetu d. 31 lipcu 1822 r., p. t. „O życiu uczonem Stanisława Solksiego”. Rozprawa ta wydrukowana została w broszurze in 4<sup>o</sup> p. t. „Posiedzenie publiczne Kr. Warsz. Uniwersytetu... 31 lipca 1822. W Warszawie u Glüksberga”. Wyszła także w oddzielnej oddbitce in 4<sup>o</sup>, str. 50.

<sup>3)</sup> 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<sup>o</sup>, str. 495 (mylnie liczbowanie, rzeczywiście 365).

<sup>4)</sup> Trzy pierwsze wydania Haura, z lat 1675, 1679, i 1693 wyszły bez geometrii. W wydaniu piątym z 1757 r. geometria mieści się na str. 226—246, z 25 figurami na czterech tablicach, zapożyczonemi z Solksiego.

<sup>5)</sup> 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.

<sup>6)</sup> Por. M. Cantor. Vorlesungen über Geschichte der Mathematik, t. III (r. 1898), str. 702—704.

<sup>7)</sup> Meditationes de origine fontiorum.

<sup>8)</sup> Por. Jordan. Handbuch der Vermessungskunde. Stuttgart 1897, t. II, str. 451.

<sup>9)</sup> Na końcu „We Lwowie, w drukarni Akademickiej Soc. Jesu. Za pozwoleniem Starszych”. Mała ósemka,  $\frac{3}{4}$  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: „JW. Imc. Pana Cetnera Wojewodę Bełzkiego”, a tenże Cetner został mianowany wojewodą Bełzkim 20 marca 1763 r., określić można rok wydania nie wcześniej jak 1763.



wało 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 mym grzechem. Nie przepomnę też nigdy przestrogi, którą daje WITRUWJUSZ swym uczniom: Architekt powinien czekać iżby go proszono aby podjął jakie dzieło i t. d.” Dalej podaje swe kwalifikacje naukowe: „rozumiem wszystkie części, które charakteryzują mój stan i poddaję się na najściślejszy examen ogólnie z matematyki, osobno z architektury cywilnej, żołnierskiej, hydrauliczkiej, z mechaniki, z artylerji etc. Prócz tego chodziłem przez trzy lata na lekcye z Fizyki doświadczającej przez Imci X. NOLLET, 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 hydrauliczkiej wszystkie tamy (według tekstu francuskiego: szluz 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 tęż proporcję, 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 wskazując 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 Komisjom skarbowym Korony i W. Xięstwa Lit. Roku 1767 w Warszawie, w druk. Mitzlerowskiej“ (8° str. 119). Autor, obeznany z jedynym podówczas z tego zakresu dziełem BELIDORA a i z miejscowemi danemi, napisał rzecz zwięzłą 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 epoc, gdy ta część hydrauliki, zapoczątkowana dopiero pracami MICHELOTTE'GO (1774) we Włoszech i BOSSUT'A (1776) we Francji, 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'GO, 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, Wiśłok, Pilcza, Święta, Niemen, Wilia, Drwęca, Ropa, Berezyna, Ręda, Narewka”<sup>1)</sup>.

W części trzeciej mówi autor „o sposobach poprawienia spławu” i rozważa najprzód przeszkody: 1) koryta miałkość albo miałczyzny 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 osobliwie: pierwsza ukośnie z wodą położona spędza miałczyzny przy naprzeciwym 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 BELIDORA<sup>2)</sup> 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 miałczyźnie i na inne miejsce się przenosi”. Zaleca również w tym celu „forsztowanie” i powiada: „Dwa rzędy palów fugowanych white i między nie deski zasadzone, staną bezwątpienia za groblę najmocniejszą, a zwłaszcza, jeśli między dwie pomienione ściany kamieni się narzuci i piasku się nasypie”. Najwięcej wszakże zachwyca się tratwą<sup>3)</sup>: „od sławnego p. CASTAIN na wyczyszczenie portu w Havre de Grace piaskami zawalonego i dla miałkości nie dającego spławu, wynalezioną”. Opis<sup>4)</sup> 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<sup>5)</sup>, przez które przechodzący powróz jednym końcem do tratwy a drugim do windy zwyczajnej uwiązuje się. Tak sporządzoną tratwę spławiwszy 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 spuszcza ją. 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 budo-

<sup>1)</sup> Ręda = Reda, na Kaszubach. Z dwóch Narewek jedna jest dopływem Narwi a druga oznacza zapewne bezimienny dopływ Warty, czy Neru, nazywany wtedy Narewką, o czem będzie jeszcze wzmianka.

<sup>2)</sup> Architecture Hydraulique, 4 vol., Paris 1737—1753.

<sup>3)</sup> Autor pisze: „traffa”.

<sup>4)</sup> Podany w drugim tomie drugiej części dzieła Belidora na str. 131.

<sup>5)</sup> Autor pisze: „blochy”.

wę 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 Pruzaną 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 Czarnego z Bałtykiem złączenie, omijam. To albowiem osobnego potrzebuje pisma, do którego nim przyjdzie, kończę przedsięwzięte dzieło“<sup>1)</sup>.

Trzecia broszura p. t. „Wykład sposobów do rzekospławności i handlów prowadzenia“<sup>2)</sup>, 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. 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 Narewkę“<sup>3)</sup>, między miastami Wyszogrodem i Dąbiem przechodzący“.

Wydana w Warszawie w r. 1787 mała broszurka francuska: „Essai sur la navigation“<sup>4)</sup>, dedykowana Stanisławowi Augustowi przez autora N. DE TOMBEUR, traktuje o fantastycznym wynalazku „wiosel areostatycznych“ (worki skórzane napełnione powietrzem), wprawianych w ruch siłą pary lub wybuchu. Opis dość ciemny, bez rysunku.

Do żeglugi wewnętrznej odnoszą się także pisma hydraulika Stanisława Augusta, FERDYNANDA NAXA. W wydany w r. 1790 „Wykładzie początkowych prawideł ekonomiki politycznej“<sup>5)</sup>, mówi on pobieżnie o rzekach spławnych, o „chwalebne przedsięwzięciu połączenia Wisły

z Dnieprem przez kanał Piński, które już po większej części dokonane“, o połączeniu Niemna z Wisłą przez Narew i Odrę a rozwodzi się szerzej nad połączeniem Wisły z Wartą przez Bzurę i bezimienną rzeczke „co niektórzy Narewką nazywają“<sup>6)</sup>, przekładając to połączenie nad inne, które „sam między Wartą i Pilicą powyżej Piotrkowa wynalazł“. O tych studiach 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“<sup>7)</sup>. Opisuje tam NAX miejsce upatrzone „do prowadzenia kanału, mającego Pilicę i Wartę połączyć“, pomiędzy Sulejowem a Widawą, ze spożytkowaniem 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 ścisłym wyrachowaniem kosztów, tak na przeczyszczenie rzek, jako też na wykopanie kanału, ocembrowanie, 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 tratów“. 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“<sup>8)</sup>, 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 „projektowanym 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 DESFILLESA.

JÓZEF MNISZECH, starosta sanocki, członek Towarzystwa Ekonomicznego w Bernie, ogłosił w r. 1765 po francusku rozprawkę o torfach<sup>9)</sup>, którą jezuita FR. BOHOMOLEC przełożył na polski i wydał p. t.: „Uwagi z doświadczenia, czyli opisanie dokładne torfu, którym między wielą innemi pismami, publiczna przysadzona jest nagroda w Bernie“<sup>10)</sup>. Autor wspomina że w wielu okolicach Polski znajdują się „zapewne“ różne gatunki torfów „według sprawozdania jezuitę Rzączyńskiego“<sup>11)</sup>. Powołuje się na rozprawę HAGENA<sup>12)</sup> i książkę J. H. DEGENEBA<sup>13)</sup>.

W słynnym dziele KRZYSZTOFA KLUKA: „Zwierząt domowych i dzikich osobiście krajowych historii naturalnej początki i gospodarstwo“, w tomie III-im traktującym „O gądzie i rybach“<sup>14)</sup>, 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 stawach szczególnych dla niektórych ryb, przydatek o kanałach kopanych dla ryb oraz wiadomości o stawach krajowych“. Rozdział czwarty traktuje o rzekach i jeziorach. O dawniejszych autorach naszych, którzy pisali o tym przedmiocie, KLUK nie wspomina. Wiadomości jakie podaje o urządzeniu stawów są dość pobieżne.

(C. d. n.)

Feliks Kucharzewski.

<sup>1)</sup> Str. 213. Por. przyp. 3.

<sup>2)</sup> Nr. X z 1/XII 1809, str. 17–19. „O spławności i połączeniu niektórych rzek krajowych.“

<sup>3)</sup> Por. przyp. 6. 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, Narewką zaś niema.

<sup>4)</sup> Essai sur les fourbes par le comte Jos. Mniszech, Staroste de Sanok etc. etc. Membre de la Soc. oecon. de Berne, Yverdon 1765, 8°, str. 46.

<sup>5)</sup> Warszawa 1771, 8°, str. 46.

<sup>6)</sup> Historia naturalis curiosa Regni Poloniae. Sandomir. 1721.

<sup>7)</sup> Przedrukowano w zbiorze rolniczo-ekon. w Bernie 1762 r.

<sup>8)</sup> Przekład niemiecki. Lipsk 1760.

<sup>9)</sup> W Warszawie 1780, 8°, str. 308.

<sup>1)</sup> Z wielu przytoczonych szczegółów wnosićby należało, że autorem książki był inżynier. Porównując wszakże z pismami współczesnych dochodzi się do wniosku, że nie można jej przypisywać ani Janowi Bakałowiczowi, 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 wydobywania 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 spólnie z superintendentem Gruszeckim oraz z komisarzami austriackimi 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 Steżycą i złożenia „planty“ reparacy 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, Jęgrzyny i Biebrzy, w 1778 tamę na Solcu w Warszawie, w 1781 zdejmował mapę rzeki Obry.

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.

<sup>2)</sup> 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.

<sup>3)</sup> Por. przyp. 1 na str. 30.

<sup>4)</sup> 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.

<sup>5)</sup> Warszawa u Dinfura 1790, 8°, str. 287.