

# NASZE PRZYSZŁE DROGI WODNE



## **NASZE PRZYSZŁE DROGI WODNE.**

# NASZE PRZYSZŁE DROGI WODNE

W OŚWIETLENIU TECHNICZNE  
MOŻEBNEGO ICH WYKONANIA.

ZEBRAŁ I OBJAŚNIŁ

ALEKSANDER SADKOWSKI

INŻYNIER

B. WYCHOWANIEC SZKOŁY DRÓG I MOSTÓW W GANDAWIE.

NAKŁADEM AUTORA  
WARSZAWA 1918.



WARSZAWA  
WYDAWCA  
WYDZIAŁ  
BIBLIOTEKA

W OŚWIETLENIU TECHNICZNEJ  
MOŻEBNOŚCI ICH WYKONANIA

CECHY I OBLICZENIA

ALEXANDER SADOWSKI

WYKŁADY

W WYDZIALE INŻYNIERSTWA I ARCHITECTURY W WARSZAWIE

Geprüft von freigez. Presseverw. Warschau, d. 8-VIII 1918. T. Nr. 10934. Dr. Nr. 281.

Zakł. Graficzne B. Wierzbicki i S-ka, Warszawa, Chmielna 61.

## I.

Uwagi ogólne. — Rzeki Środkowej Europy. — Ren. — Wezera. — Elba. — Odra. — Dunaj. — Dniestr. — Dniepr. — Zachodnia Dżwina. — Wisła. — Niemen.

Idąc śladem usiłowań na wielu już innych polach pracy społecznej widocznych, i niewątpliwie ze znacznym pożytkiem dla ogółu zapoczątkowanych, mam zamiar, jak to już sam tytuł tej pracy nadany zaznacza, zająć się podaniem pewnej seryi szczegółów dotyczących naszej przyszłej sieci dróg wodnych sztucznych.

Ograniczając to obszerne zadanie do ram ciaśniejszych, zamierzam na razie zastanowić się tylko nad możliwością technicznego wykonania niektórych projektów z seryi dróg wodnych sztucznych, które, z racji ich przemysłowego i handlowego znaczenia, uznaniami być winny przez ogół przemysłowo-handlowo-techniczny za niezbędne dla naszego kraju.

Że prawidłowe zajęcie się drogami naturalnymi i sztucznymi jest w każdym kraju wskazanem, że przewóz niemi tani towaru masowego małej wartości na wymiar stanowi energiczną dźwignię przemysłu miejscowego, że zatem pierwszorzędnej wartości stanie się i dla nas sprawa budowy nowych dróg wodnych naturalnych i sztucznych, — to uznanem już jest niewątpliwie za pewnik niewzruszony, popierania zatem jego znaczenia i ważności nie widzę potrzeby. Cennymi natomiast mogą być szczegóły, dążące do uświadomienia jakie kierunki dróg wodnych są potrzebne i które z nich pilniejsze, a głównie czy to, co uznanem zostanie za potrzebne i pilne, jest z technicznego punktu widzenia wykonalnem.

Zapoczątkowanie spraw podobnych w krajach z samorządem załatwia się zwykle drogą naturalną, wskazaną przez ustawy, prawa, i organa specjalnie do takich czynności upoważnione. W chwilach jednak obecnie przez nas przeżywanym, w braku zorganizowanej odpowiedniej władzy, dla załatwienia poszczególnych a tak licznych potrzeb naszego kraju, — głosy luźne mogą mieć pewne znaczenie i to mnie ośmiela do podania swych spostrzeżeń szerszemu kołu zaciekawionych tą sprawą, w formie wskazówek co do

możności budowy dróg wodnych sztucznych w nakreślonych szkicowo przeziemnie kierunkach.

Naturalnie praca pojedynczej jednostki nie może mieć nawet pozorów decydujących w tej tak ważnej sprawie. Zebrane w różnych czasach i okolicznościach szczegóły techniczne różnorodnej ważności nie stanowią ani w sumie ani w wartości takich dokumentów, by postawić mogły sprawę tej doniosłości, jakiej być winna dla nas budowa krajowej sieci wodnej na fundamencie niewzruszonych pewników.—Celem tej pracy jest sformowanie tła, rzucenie szeregu myśli, popartych cyframi i ściślejszemi opisami niektórych rzek i miejscowości, mogącemi ułatwić następną dyskusję. Rozjaśnienie bowiem zupełne kwestyi podjętej nie może być udziałem jednej tylko osoby.

A przyznać trzeba, że sprawa nie jest łatwa, — potrzeb mamy wiele i różnorodnych, materiałów rzeczowych nietylko do decyzji, ale nawet do dyskusji za mało. Przez długie lat dziesiątki myślano o nas prawie zawsze bez nas i zdała od nas, to też samodzielna praca z celem ściśle określonym jest w obecnych naszych warunkach niezwykle trudną. Zbiorowa orientacya we wskazanym kierunku ustrzeże niewątpliwie od omyłek, a wcześniejsze omówienie kwestyi przygotowuje nam teren podatniejszy do następnej owocniejszej już pracy.

Okoliczności w jakich pozostajemy i ogólna niepewność położenia nie przyczynia się bynajmniej do postawienia sprawy w ramach jasno zdecydowanych; przeciwnie, jesteśmy warunkami chwili niepomiernie skrzepowani. Przemysł nasz krajowy i własne potrzeby w słusznem i racjonalnem ich zaspakajaniu uzależnione będą w znacznym stopniu od warunków, jakie niejasna przyszłość albo nam narzuci, albo jakimi nas ograniczy, albo w najlepszym razie dostosować się nam do nich poradzi. Warunki naszego przyszłego bytu prawdopodobnie ułożą się tak w swej formie zewnętrznej, jak i w swej wartości ekonomicznej, jak tego będą wymagać nasze przyszłe dobre obustronne sąsiedzkie stosunki, a tego dzisiaj pomimo zdecydowanych powszechnych naszych pragnień ustanowić jeszcze nie można. W tem mniej lub więcej zadawalniającem rozwiązaniu odegra nie małą rolę okoliczność, czy otrzymamy swobodniejszy przystęp do morza, czy też skrzepowanie obecne nadal pozostanie. Wobec trudności przewidzenia jakie wpływy przeważą i co z ich mocy okazać by się mogło pożytecznem lub potrzebnem dla nas, — najprostsze, a nawet wprost wskazanem jest wobec konieczności bezstronnego w niniejszej pracy przedstawienia faktów i cyfr, liczyć się tylko z rzeczywistym przedwojennym stanem i projekty dróg wodnych do niego dostosować. Ten więc obecny stan tak u nas, jak i w sąsiedztwie należy poznać i o ile można, rzeczowo ocenić. O ile zaś takie studyum odnosi się do otaczających nas sąsiadów, to objąć ono winno nietylko to co jest już dokonaniem, ale i to co jest zamierzeniem niedalekiej przyszłości, bo to może być cenną wskazówką doniosłości celów naszego otoczenia. Drogi wodne mają to do siebie, że udostępnienie dalekich przewozów jest dla ich ekonomicznej pracy niezwykle pomyślnem, — wydłużanie więc kierunków istniejących i przewidzieć się dających w naj-

bliższem sąsiedztwie, jest celowo pożądanem dla pomyślnej przyszłości naszych projektowanych wodnych zamierzeń.

Zagranica, szczególnie dalszy i bliższy zachód, mianowicie: Francya, Belgia i Prusy, mają już pod względem dróg wodnych wogóle, a dróg wodnych sztucznych w szczególności, bardzo ciekawą przeszłość; poznać tę przeszłość, w całej jej rozciągłości, nie może być przedmiotem pracy niniejszej, jeśli się jednak do tej przeszłości zwrócimy po cenne wskazówki, to tylko w nielicznych wypadkach, mających porównawcze dla nas znaczenie lub usprawiedliwiające analogiczne rozwiązanie trudności.

Na naszym własnym terenie nie mamy żadnych poważniejszych nowożytnych robót wodnych, stanowiących ośrodek do nowych, szerzej zakreślonych zamierzeń. To nas zmusza do wyrobienia orientacji w sprawie dróg wodnych na zasadach planów i projektów sąsiadów, a także skłania do dostosowania się w zamierzeniach już nas samych tylko obchodzących, do analogicznych robót istniejących gdzieindziej i w bliskości, a to by naszym projektom nadać poważniejsze znaczenie i zyskowniejszą im przyszłość zapewnić.

W historii dróg wodnych i my mieliśmy swoje zaszczytne karty. Pojęcie potrzeby budowy naszych kanałów dało zdawna świadectwo, że zrozumienie potrzeb kraju było przez ówczesnych mężów stanu właściwie pojętem. Sposób wykonania zamierzeń udowadnia po obecną chwilę jakie to były roboty i jak umiejętnie wykończone. Niestety, przez całe szeregi lat następnych nic potem nie działoś. Wina w tem nie nasza, nie mniej jednak na nas obecnie zacięży intensywną pracą odrobić zaległości i potrzebom chwili sprostać.

Warunki zaś chwili zdają się być ku temu obecnie nieco pomyślniejsze, bo,—niezależnie od spodziewanych zmian politycznych—historja lat minionych nas uczy, że przejścia wojenne, przewroty dziejowe, zmiany terytorjalne, inny układ stosunków handlowych, zaznaczone wojną niedostatki, wszelkie braki w jaskrawszej postaci wypadkami ujawnione—wszystko razem domagać się będzie energicznej poprawy, odbudowy i budowy tego nawet, co w znacznej części przedtem nieistniało.

W rozwinięciu tego co powyżej i nie cofając się w zbyt odległą przeszłość, zaznaczyć można, że zaraz po wojnie poprzedniej Francusko-Niemieckiej, bo już w roku 1873, przedewszystkiem we Francji opracowano i przedstawiono do zatwierdzenia parlamentowi rozległe zamierzenia przebudowy i uzupełnienia dróg wodnych. Roboty te stały się koniecznymi, tak ze względu na stratę dwóch prowincji, przez to potrzebę wyrównania krzywdy, jaką ta terytorjalna strata w poprzednim systemie dróg wodnych wschodniej Francji wytworzyła, jak i z racyi ujawnionych musowych uzupełnień, które w wymownej jaskrawości minioną wojnę wykazała. Na roboty te miljardowy wydatek nie okazał się parlamentowi francuskiemu ani zbytęcznym, ani nadto wielkim. Nieco mniejsza suma została również zatwierdzona i wydana na uzupełnienie dróg żelaznych. Prawie jednocześnie w Niemczech przeznaczono na budowę dróg wodnych około 600 milj. marek. Te kredyty nad-

zwyczajne przez szereg lat następnych wyczerpano zupełnie, a nadto wiele innych zamierzeń późniejszych bardzo ważnych i bardzo kosztownych dokonano w ostatnich dziesiątkach lat z kredytów specjalnych tak we Francji, jak i oddzielnie w związkowych państwach Rzeszy Niemieckiej.

Ogrom robót dokonanych nie zaspakajał ani we Francji, ani w Niemczech ujawniających się stale potrzeb, a te rosące potrzeby stwierdzano wyraźniej i dobitniej po każdym radykalnym przewrocie, do których naturalnie wojnę w pierwszym szeregu zaliczyć należy. Wszystkie wojny, bez wyjątku, na jakimkolwiek terenie przeprowadzone, miały prawie zawsze za natychmiastowy skutek energiczne przeprowadzenie znacznej ilości robót technicznych uzupełniających lub zupełnie nowych, których potrzebę akcja wojenna w czasie swego trwania wysunęła na przodowe stanowisko. Przedwojenne prewencyjne roboty, dokonywane przez rządy nawet bardzo zapobiegliwe, okazywały się prawie zawsze niewystarczające, a zwykle—jak to doświadczenie stwierdzało — spóźnione.

To opóźnienie więcej niż gdzieindziej widniało u nas, bo opieszałość dawnego rządu w wykonywaniu najniezbędniejszych nawet robót na każdym polu jego działalności poznaliśmy nietylko przez te trzy lata prowadzenia obecnej wojny, lecz i dawniej — mamy bowiem wiązkę wspomnień bardzo pokaźną i wymowną. Ten zarzut, stawiany przez nas dawniejszym naszym opiekunom, mógłby szukać niejakiego usprawiedliwienia w tem, że i w innych państwach, nawet znacznie ogłędniejszych, to odkładanie załatwienia spraw ważnych miewało miejsce na dość rozległą skalę.

We Francji, pomimo przodowania od kilku wieków w dziedzinie komunikacji wodnych, ogół dróg, sztucznie przygotowanych do żeglugi, stanowił całość, za bardzo nielicznymi wyjątkami, zdatną do przepuszczania statków tylko umiarkowanego tonażu (300 — 400 ton netto), a przecież powszechnie już przyjęto i to od lat przeszło trzydziestu, że tak niska jednostka ładunkowa dla dróg pierwszorzędných stała się stanowczo niewystarczającą. Mało co przed obecną wojną (1913 r.) poddano we Francji kategorycznemu zbadaniu wszystkie okoliczności, towarzyszące uznanej potrzebie przebudowy kanałów północnej i wschodniej Francji, obsługujących przeważnie okolice węglodajne i metalurgiczne, na kanały, dopuszczające eksploatację statkami większego tonażu (co najmniej 600 — 700 ton netto), oraz możliwości szerokiego zastosowania trakcji elektrycznej. Spodziewano się doniosłych korzyści na tej drodze ulepszeń. Akcja ta jednak okazała się znacznie spóźnioną, sparaliżowaną też została kompletnie zajęciem terenów zainteresowanych w tej sprawie przez armie niemieckie. W jakim stadium projektowanego rozwoju te zamierzenia powstrzymano, trudno obecnie sprawdzić.

W Prusach dziełem wielkiej doniosłości, a także opóźnionym, jest kanał śródziemny (Mittellandkanal) — dziesiątki lat trwały układy pomiędzy zainteresowanymi co do przyjęcia ostatecznego kierunku tego ważnego dzieła, popieranego przez samego cesarza Niemiec. Setki publikacji poświęcono tej wyjątkowej sprawie, oświetlano ją z wszelkich możebnych punktów widzenia, mimo to obstrukcja prowincjonalna dokonała swego, roboty bowiem



doprowadzono od Renu tylko do Hannoweru, gdzie znowuż zatrzymano, z racji niezdecydowania, który kierunek, południowy, czy bardziej północny w sumie korzyści, przez zainteresowanych poszczególnie przedstawianych, przeważać zdoła. Brak na tej śródziemnej pierwszorzędnej drodze komunikacyjnej jednego ogniwa od Hannoweru do Łaby (Elby) zaznaczył się szkodliwie w operacjach przewozowych w obecnej wojnie. Pomimo jednak ważności sprawy i usilnych starań zainteresowanych, dotychczas (luty 1917) sprawa nie została ostatecznie załatwiona, jakkolwiek przez fachowe koła jest energicznie popierana.

Przedłużeniem kanału śródziemnego jest projekt połączenia Elby z Odrą, dalej z Wisłą, a nawet możliwie z jednej strony z jeziorami Mazurskimi Prus Wschodnich, z drugiej przez Bug, Prypeć z Dnieprem. Przebudowę drogi wodnej od Odry do Wisły przez Wartę, Noteć i Kanał Bydgoski również za opóźnioną uważać należy, bo zaledwie podczas wojny pospiesznie roboty uzupełniano (na wiosnę 1916 r.). A co jest ciekawszem w tej sprawie, że już obecnie nie przedstawia się ona zadawalniająco, bo rozmiary przebudowy nie zdają się być odpowiadającymi potrzebom niedalekiej już przyszłości, określonym przez obecne warunki wojenne. Przyjęte rozmiary dzieł sztuki dla szluz Noteci i Kanału Bydgoskiego dla ładunków tylko 400 tonowych, jakkolwiek w stosunku do obecnych warunków żeglugi na Wiśle odpowiednie, są jednak w rażącej sprzeczności z obowiązkowymi wymiarami dla takich dzieł sztuki dróg pierwszorzędного znaczenia i prawdopodobnie wkrótce i w stosunku do Wisły okażą się być niewystarczającymi. Wojna obecna, zdaje się, nadała tej drodze (Odra—Wisła) takie znaczenie, jakiego widocznie nie przewidywano przedtem. Dążność do usunięcia dowozu wszystkiego co jest angielskie do portów Bałtyku (Szczecin, Gdańsk, Elbląg, Królewiec, Piława, Kłajpeda) nakłada na komunikację Odry z Wisłą nowe ważne obowiązki. Dowóz węgla i materiałów budowlanych (żelaznych) do prowincji Prus Wschodnich, dotychczas tylko tą drogą wodną jest możebny, więc też tę drogę wypadnie wkrótce odpowiednio urządzić.

Najważniejszym jednak w swych ujemnych skutkach, podczas obecnej wojny okazał się, dla państw Centralnej Europy, brak jakiegokolwiek prawidłowego połączenia rzek pruskich: Renu, Wezery, Elby, Odry z Dunajem. Niezupełnie dający się wytłómaczyć brak inicjatywy, czy energii, szczególnie odnośnie terytorium austriackiego, w załatwieniu sprawy tych połączeń wodnych z Dunajem, odbić się musiał szkodliwie na wielu zadaniach akcji przewozowej wojennej. Rzeka tej doniosłości jak Dunaj, ze swymi dopływami uregulowanymi i odpowiednio uszławnionymi, połączona w kilku kierunkach z rzekami pruskimi, mogłaby odegrać niezmiernie ważną rolę. Że się tak nie stało, tylko wyjątkowej opieszałości winę przypisać należy. Na brak odnośnych projektów i bardzo doniosłych prac przygotowawczych składać winy nie można, bo projektów było bardzo wiele przez najpoważniejszych specjalistów sporządzonych,—niektóre projekty jeszcze z XVIII wieku—na brak wskazówek ekonomicznej treści uważać się też nie ma racji, bo bardzo poważny zbiór prac cennych, omawiających poszczególnie i porów-

nawczo różne połączenia rzek pruskich z Dunajem, możnaby zebrać, nieledwie w setkach oddzielnych publikacji, więc i w tym razie tylko bezprzykładne kunktatorstwo, by się nie wyrazić ostrzej, w szczególności dla projektowanej drogi wodnej Dunaj — Odra — Wisła stało się powodem tej tak szkodliwej w skutkach swej bezczynności drogi wodnej Dunaju dla austriackich prowincyi Moraw, Szląska i Galicji.

Największą jednak i najkosztowniejszą w swych ujemnych skutkach jest stwierdzona opieszałość, z jaką stale powstrzymywano przez lat 50, a zapoczątkowaną przeszło 100 lat temu budowę tunelu podmorskiego pomiędzy Francją i Anglią. Jakie znaczenie mogło by mieć podczas obecnej wojny to bezpośrednie połączenie podmorskie, trudno określić i ocenić cyfrowo. Straty w okrętach, ładunku, nielicząc wartości życia ludzkiego w ciągu jednego miesiąca pokryłyby niewątpliwie w całości koszta budowy. Cała odpowiedzialność z braku tej komunikacji ciążyć winna tylko na rządzie angielskim, który stale i systematycznie odpowiadał odmownie na najdogodniejsze nawet robione mu propozycje przez licznych projektodawców. Najdalej idące zabezpieczenia neutralności tunelu, opracowane specjalne urządzenia, usuwające bezwarunkowo wszelkie iluzoryczne nawet obawy najścia zbrojnego na ziemię angielską, były odrzucane z niezłomną stanowczością — konsekwencje tego są obecnie bardzo uciążliwe. Niedawno, bo w ciągu roku zeszłego, (1916) możność i potrzebę połączenia tunelowego podniesiono na nowo do spraw wyjątkowej doniosłości w krajach bezpośrednio zainteresowanych — decyzja rządu angielskiego ma być podobno obecnie już przychylna, pod niesprawdzonym jednak, bo nieledwie nieprawdopodobnym warunkiem by m. Calais stało się posterunkiem angielskim na terytorium Francji. Przebieg tej sprawy jest naturalnie do pewnego stopnia tajemnicą. O ile idzie o prowadzenie robót z obu stron lądów krajów związanych obecnie wspólnymi interesami, to nie zdziwiłoby nas wcale, gdybyśmy się dowiedzieli, że roboty tunelowe już rozpoczęto i z wyjątkową energią są dniem i nocą prowadzone. W obecnych jednak zbrojnych zapasach tunel ten nie odegra już żadnej roli, bo najkrótszy termin wykonania tej budowy nie może być mniejszym jak pięć do sześciu lat. Koszta budowy określono na 400 milionów franków, co przy długości drogi 61 kilom. (w tem samego tunelu 53 kilom.) jest zapewne znacznie za dużo. Zysk jednak na czasie przejazdu i usunięciu kosztów ładowania i zładowania ze statków na wagony tak na gruncie francuskim jak i angielskim przedstawia tak znaczną sumę oszczędności, że oprocentowanie kapitału budowy jest zapewnione, a ryzyko w przedsiębiorstwie bezwzględnie żadne. Toż samo odnosi się i do strony technicznej, W obecnych ramach projektu, licząc tylko 20 godzin dziennej pracy, przy trakcyi elektrycznej i sześciu pociągach na godzinę w każdym kierunku oddzielnie, osiągnąć będzie można tak olbrzymią zdolność przewozową tunelu, że najdalej sięgające przewidywania byłyby bezwzględnie zrealizowane.

Nie licząc znacznej ilości drobniejszych niepowodzeń, odczuwanych mniej lub więcej dotkliwie we wszystkich krajach, z racyi czy to opieszałości w uzupełnieniu zaznaczonych przedtem braków, czy tylko niedostatku prze-

zorności, (bo tej ostatniej zawsze w pewnym stopniu brakować będzie), zaznaczymy tylko po stronie Rosyi karygodne wieloletnie lekceważenie komunikacyi wodnej Dniepru, Dźwiny i ich dopływów, oraz bezprzykładną obojętność w zapewnieniu sobie pewnego dowozu towarów niezbędnych, a tak licznych morzem z krajów zaprzyjaźnionych. Nie trzeba było być dalekowiedzem, by zorientować się, że w razie konfliktu europejskiego, morze Czarne i Bałtyk zostaną do pewnego stopnia zamknięte, boć stosunki z państwami neutralnemi podczas wojny światowej nie mogły utrzymać się na stopie normalnej. Kolej syberyjska dopełniona drogą Amurską i znacznie uzupełniona po wojnie Japońskiej jest zbyt długa, by wystarczyć mogła olbrzymim zapotrzebowaniom. Mimo jednak widocznego niebezpieczeństwa, wynikającego z podobnego stanu rzeczy, z chwilą wybuchu wojny istniało tylko jedno połączenie Archangielska z Wołogdą i to drogą wąską i jednotorową. Archangielsk nadto, jak wiadomo, posiada port wcale nie wolny od kompletnego i długotrwałego zamarzania. Wojna dopiero przypomniała, że istnieje port dogodniejszy, w chwili więc najcięższych zapasów, urządzono odpowiednio do gwałtownych potrzeb port i budowę drogi żelaznej dwutorowej z zatoki Marmuńskiej. Ile ta spóźniona budowa kosztowała bezpośrednio i pośrednio, historia zapewne nigdy nie zdoła ocenić.

Niepowodzenia i szkody, wynikłe skutkiem nieodpowiedniego co do czasu załatwienia realnych potrzeb, są ogólniejsze niżby się to zdawać mogło i pomimo wszystkich zabiegów, jakie po przewrotach wojennych i innych, w formie uzupełnienia braków są we wszystkich krajach energicznie przeprowadzane, zawsze do pewnego stopnia powtarzać się będą. Leży to w naturze potrzeb ludzkich ciągle rosnących, w naturze pomysłów nowych, których skutków częstokroć w przybliżeniu nawet przewidzieć się nie daje. Nie mniej jednak istnieje olbrzymia skala takich potrzeb, które nieuwzględnione w swoim czasie i w danym miejscu, przy zupełnem poprzednim zrozumieniu ich racjonalności i możliwości wykonania, musi być uważanem conajmniej za lekkomyślność bardzo groźną w skutkach. Państwa, oszczędzające miljonów na potrzeby niezbędne, płacą miljardy w chwilach krytycznych.

Niewątpliwie orientacya co do właściwego czasu dokonywania ważnych zamierzeń nie jest łatwą wogóle, czasy minione na każdym prawie polu pracy społecznej wielokrotnie to uwydatniły, niemniej stojąc obecnie w obliczu nowo zarysowujących się dla nas warunków, winniśmy skorzystać z drogi opłaconych doświadczeń przez nas i przez innych, i spiesząc się nadal z należytą rozważką, nie odkładać na daleką metę tego, co w powszechnem mniemaniu jest uznane za pożyteczne i prawie że niezbędne. Troska o usunięcie szkodliwych skutków opieszałości, zajmuje niewątpliwie liczne władze państwowe chociaż w praktyce możebna jednoterminowość ujawnionych rzeczywistych potrzeb, z akcją, dążącą do ich zaspokojenia, byłaby nieraz bardzo owocną, to jednak pomyślny ten rezultat nie jest objawem częstym. Państwa, najwięcej nawet parlamentarne, nie zawsze są w stanie, w ocenie potrzeb i warunków chwili, zająć stanowisko rzeczywiste





sprawiedliwe. W krajach z długoletnią samodzielnością Izby handlowe miast większych, zrzeszenia specjalne fachowców omawiające i przygotowujące skrętnie materiały w swerze najwięcej ich obchodzących interesów, przyczyniają się swą pracą, po za akcją organów rządowych, do wyświetlenia sprawy i do korzystnego rozwiązania wielu zamierzeń ogólnego znaczenia, a więc i sprawy dróg wodnych w poszczególnych przypadkach.

W Niemczech i Austrii bardzo liczne i specjalne zrzeszenia fachowców zainteresowanych w sprawach żeglugi rzecznej potrafiły zjednać sobie szerokie uznanie tak w społeczeństwie, jak i u władz państwowych, co prawda w tych zrzeszeniach biorą udział i są czynnymi członkami najwyżsi dygnitarze władz rządzących, to też głos i opinia tych zrzeszeń są o tyle wpływowe, że z nimi poszczególne rządy Rzeszy niemieckiej liczą się zwykle. Życzenia i wnioski tych zrzeszeń poprzedzają też niejednokrotnie równoznaczne postanowienia rządowe.

Byłoby zapewne cennem by i głos naszych nielicznych jeszcze zrzeszeń uzyskał przy nowotworzących się władzach krajowych głos chociażby doradczy.

Znajomość sformułowanych dezyderatów naszych sąsiadów z blizkiego zachodu dać więc nam może liczne wskazówki i cenne poparcie co prawda tylko teoretyczne naszych poglądów w jakim kierunku i w jakich rozmiarach ująć należałoby na przyszłość nasze projekta komunikacji wodnych. Zwracając się po wskazówki na zachód, z zamiarem dostosowania ich do warunków naszych miejscowych, robią to w tym przekonaniu, że jest to naturalnie wskazanem wielu okolicznościami. Przedewszystkiem położenie geograficzne naszego kraju do tego skłania, potem potrzeba, czy nawet konieczność z praktycznych względów przystosowania i przyłączenia się do tego co już jest, co działa i co doświadczenie uznało za dobre i wystarczające.

Komunikacje wodne, na dalszym i bliższym Zachodzie, przedstawiają już oddawna bardzo rozwiniętą i poważną jednostkę, w wielu miejscowościach solidnie zorganizowaną, celowo i umiejętnie prowadzoną, w jasno zakreślonych ramach mającą się nadal rozwijać. W tym pomyślnym rozwoju dalsze dążenia formułują się już jasno i energicznie, na podstawach pewnych, bo zdobytych długoletniem doświadczeniem. Na Wschodzie warunki topograficzne dla rozwoju dróg wodnych są bardzo pomyślne, ale przeważnie zamierzenia te są dopiero w fazie projektów, zatem bardzo odległe w wykonaniu.

Powierzchny pogląd na topograficzne i hydrograficzne warunki naszego kraju, stwierdza bardzo pomyślny stan rzeczy dla połączeń projektowanych dróg wodnych naszych z takimiż drogami Zachodu.

Potrzeba wymiany materiałów surowych, masowych wymaga oddawna takich połączeń i gdy te połączenia przyjęły już częściowo widome kształty, to celowem się okaże wszelkie dalsze nasze zamierzenia dróg wodnych dostosować do tych warunków, które już obowiązują i obowiązywać mają jeszcze ściślej całość komunikacji wodnych środkowej i zachodniej Europy.



Na bliższym wschodzie w sprawie dróg wodnych jest jeszcze bardzo wiele do zrobienia, — połączenie Dźwiny Zachodniej z Dnieprem w fazie olbrzymiego i b. kosztownego projektu, — o innych zamierzeniach poważniejszych oprócz kanalizacji Dońca w bliższym czasie nic nie słyhać. Kanały Augustowski, Królewski, Ogińskiego muszą prędzej czy później być zupełnie przebudowane, więc w obecnym swym stanie nie mogą nowych a ważnych dla nas zamierzeń przyszłości w niczem krępować. Dalszy wschód jako to istniejące połączenia Newy z Wołgą, kanalizacja rz. Moskwy i Oki; w wykonaniu będąca kanalizacja Dońca i Donu, a w projektach: połączenie tego ostatniego z Wołgą, — połączenie Dźwiny Zachodniej z Wołgą, to po części tak odległy wschód, a co więcej tak odległe co do czasu projektu, że wpływu stanowczego na nasze drogi wodne mieć nie mogą i prawdopodobnie mieć długi czas nie będą. Zresztą najbliższe z nich uszląwnienie Dźwiny, kanał pomiędzy Dźwiną a Dnieprem, oraz uszląwnienie samego Dniepru w całej jego długości, zostaną niewątpliwie dokonane w granicach co najmniej tak szerokich, jak to jest wymaganem dla dróg pierwszorzędnych na Zachodzie, czyli, że tak przewoży wodą z zachodu tranzyto do Rosyi jak i nasze statki o ile inne okoliczności pozwolą, będą mogły z tej rosyjskiej drogi wodnej korzystać pod bezwzględny jednak warunkiem, by Prypeć, Pina, kanał Królewski i Bug były do tego czasu odpowiednio przygotowane.

Ta zatem techniczna a w znacznej części i ekonomiczna zależność od Zachodu, przy omawianiu sprawy budowy dróg wodnych w naszym kraju, stawia nas w konieczności zaznajomienia się w głównych zarysach tak ze stanem obecnym, jak i z temi szeroko zakreślonymi, może nie zupełnie nowymi ale ważnymi projektami dróg wodnych Zachodu, które mają już lub mieć będą wpływ na nasze stosunki handlowe.

Przy okazji zaznaczyć winniśmy iż niemalą pomocą do badań na tym polu jest bardzo obszerna literatura niemiecka, która we wszystkich szczegółach i z pedantyzmem właściwym omawia bezprzestannie wszystkie sprawy komunikacji wodnych w Niemczech, wykazując braki istniejące, zaznaczając z naciskiem potrzebę nowych urządzeń, usprawiedliwiając to wszystko nie tylko z punktu widzenia ekonomicznego gospodarki narodowej, ale jak obecnie dodatkowo i z punktu wojskowo - politycznego. Z pomiędzy peryodycznych publikacji Niemieckich najważniejszymi i wyłącznie oddanymi sprawom komunikacji wewnętrznych wodnych są organa licznych Zrzeszeń fachowców i zainteresowanych w sprawach żeglugi rzecznej, mianowicie: „Zeitschrift für Binnen Schifffahrt“ oraz „Schiff“ — tam w każdym niemal numerze, odnaleść można interesujące szczegóły spraw będących na czasie, tak w ogólnych poglądach jak i szczegółowych opracowaniach.

Na jednym z zeszłorocznych (1916 r.) posiedzeń komisji Centralnego Związku Niemieckiego, wewnętrznej żeglugi, w Berlinie, w obecności licznie zebranych specjalistów i zainteresowanych, pomiędzy którymi i przedstawiciele najwyższych Władz Państwowych Związku Niemieckiego byli obecni, — jeden z czynniejszych członków zebrania przedstawił zebranym, na podstawie stanu obecnego dróg wodnych środkowej Europy, dezyderata na przyszłość. Po-

mijając z tego referatu masę szczegółów dla nas mniej ciekawych, oraz liczne, dające się łatwo zrozumieć patryotyczne wylania uczuć przeciw nieprzyjaciołom państwa, można z tej pracy wybrać znaczną ilość wskazówek, które chociażby z racji ich aktualności mają doniosłe znaczenie, a tem samem ułatwić mogą i nam oryentację z naszego punktu widzenia. Opinie wzmiankowanego referatu niewątpliwie są ciekawe nie tylko dla techników; mają bowiem ogólniejsze znaczenie sięgające znacznie dalej poza techniczną stronę przedmiotu.

Wobec bardzo intensywnego i powszechnego zainteresowania się opinii publicznej w ostatnich czasach w Niemczech wszelkimi zagadnieniami gospodarczemi, dążącemi do wzmożenia produkcji rolnej, podniesienia wytwórczości przemysłowej, oraz zapewnienia możliwej niezależności narodowej na każdym polu życia ekonomicznego, nietrudnem było znaleźć w rozwoju dróg wodnych takie środki i sposoby, które tę pożądaną niezależność w pewnym stopniu chociaż częściowo na ograniczonym terenie działalności komunikacji wodnych umożliwić mogą. Naturalnem jest, iż w sprawozdaniu, na które się w tej chwili powołujemy, znajdujemy przeważnie tylko to, co dla dobra Zjednoczonych Niemiec może być pożytecznem, zatem co uznano na gruncie omawianym za niezbędne, z tej więc samej racji pominięto tam z intencją widoczną wszelkie wiadomości odnośnie poprawy i uzupełnień dróg wodnych we Francyi i Belgii, robiąc wyjątek tylko dla m. Antwerpii jako portu bardzo ważnego dla przemysłowego rejonu Westfalii.

Odnośnie do Niemiec, to pokolei wszystkie najważniejsze rzeki środkowej Europy, tak naturalnie spławne, jak i do spławu sztucznie przysposobione, podlegają w referacie kolejnemu rozbirowi; — następnie i sztuczne kanały pomiędzy rzekami istniejące i pożądane w przyszłości podlegają krytyce i ocenie. Wszystko zaś to w oświetleniu tej przewodniej myśli, zdobyć dla komunikacji wodnych w Niemczech tak pomyślnych warunków, któreby były wstanie jeśli nie zaważyć zasadniczo, to w każdym razie zogniskować w sobie siłę zdolną złagodzić niepożądane objawy towarzyszące obecnej wojnie. Pospieszne wprowadzenie w użycie w niedalekiej przyszłości proponowanych zamierzeń na terenie Zjednoczonych Niemiec przyczynić się ma do wzmocnienia podwalin potęgi państwowej, a tem samem i zakusy na tę potęgę skutecznie powstrzymać.

W ważnej sprawie dróg wodnych, chcąc badać ich historyczny rozwój, natrafia się na pewne znamienne epoki, jedną z takich, są lata po zwycięskiej wojnie francuzkiej w r. 1871. Rząd niemiecki zaraz po wojnie przedstawił parlamentowi, jak to już powyżej zaznaczyłem, daleko sięgające propozycje przebudowy i uzupełnień w komunikacjach wodnych. W tym też czasie szereg dokładnie technicznie i finansowo opracowanych projektów budowy i urządzeń wodnych, w stanie gotowym do wykonania był podany władzom właściwym do zatwierdzenia. Wiele z tych projektów już dawno wykonano, pewną część innych po długich pertraktacjach znacznie zmieniono i rozszerzono, po za tem powstałe w tymże czasie inne, lub znacznie nawet późniejsze pomysły także urzeczywistnione zostały, tak że istniejąca

już dziś sieć wodna w Niemczech przedstawia bardzo poważną jednostkę samodzielną, korzystnie dla gospodarki państwowej pracującą. Wyszczególnienie wszystkich istniejących dróg wodnych w Zjednoczonych państwach Niemieckich uważam za zbyt liczne, z uwagi iż dołączona do niniejszej pracy mapka dróg wodnych środkowej Europy uwidoczni ważniejsze z nich, wreszcie poniżej nastąpi przegląd tych komunikacji wodnych, które do najważniejszych zaliczyć się dają, a to poczynając od Renu.

Upaństwowienie dróg żelaznych dość dawno przeprowadzone w Niemczech, przyczyniło się niewątpliwie do uregulowania stosunków dróg wodnych do dróg żelaznych, a jednocześnie ujednostajnienie tyryf przewozowych uzdrowiły szkodliwą i źle zrozumianą walkę konkurencyjną, jaka się dawniej srożyła pomiędzy prywatnymi drogami żelaznymi, zbudowanymi w kierunkach równoległych do dróg wodnych, z temiż drogami wodnymi. Dziś te stosunki w Niemczech są zupełnie normalne, i wszystkie środki komunikacyjne tylko dobro ogólne gospodarki narodowej mają na celu.

Do unormowania stosunków przewozowych po drogach wodnych przyczyniła się w wyższym stopniu ta pierwszorzędnej wartości okoliczność, że po porozumieniu się uprawomocnionych jednostek fachowych władz państwowych i zrzeczeń specjalistów w sprawach komunikacji wodnych zainteresowanych, tak w Niemczech jak i w Austro-Węgrzech, zdecydowano już dość dawno (na kongresie wodnym w r. 1886 w Wiedniu) i przy każdej okazji powtarza się to żądanie, by uznać za jednostkę przewozową *statek, biorący netto 600 tonn ładunku, określając mu nadto wymiary długości, szerokości jak i maksymalne zanurzenie*. Następstwem tej rezolucyi jest: że wszędzie tam, gdzie roboty wodne poprzedniami zamierzeniami objęte, np. w środkowym biegu Odry i w górze od m. Wrocławia, określały dla pojedynczych dzieł sztuki wymiary odpowiednie tylko dla statków 400 tonn ładowności, przebudowa do norm nadal obowiązujących, będzie musiała być dokonana. Ta konieczność zmiany będzie zdaje się obowiązywać i świeżo oddany do użytku, zupełnie na nowo przebudowany Kanał Bydgoski łącznie z całą w szczególności przekształconą i skanalizowaną rz. Notecią, o ile inna nowa jakaś droga wodna w danym wypadku prawdopodobna już i przewidziana, pomiędzy Odrą i Wisłą nie wyręczy Kanału Bydgoskiego w ciążącym na nim obowiązku.

*Dostosowanie się więc do ogólnego planu stanie się nieodzownem dla wszystkich tych dróg wodnych wewnętrznej komunikacji rzecznej i kanałowej, które zapragną i będą mogły brać udział w korzyściach tem ujednostajnieniem przewidzianych.*

Dawne statki pomniejszej ładowności będą miały zawsze zapewnioną swobodę przepływu, przewóz jednak nimi towaru okaże się mniej korzystnym, to też większość ich z czasem pomału zaniknie, jak to ma miejsce i na drogach żelaznych z dawnymi wagonami 10-cio tonowemi, wobec dążności do powiększenia ładowności jednostki ładunkowej wagonu. Na Renie, Elbie, Dunaju, nie na całym jednak biegu tych rzek, wyjątkowe miejscowe warunki o ile w jednym przypadku pozwolą, to w innym zalecą przepływ statkom biorącym po 1000 i więcej tonn ładunku. Doprowadzenie jednak



wszystkich kanałów i rzek skanalizowanych do tej tak wysokiej jednostki ładunkowej, nie będzie wskazaniem, bo korzyści osiągnięte nie byłyby współmierne z kosztami przebudowy dawnych i budowy nowych urządzeń wodnych. Zresztą wielkie statki Dunaju, Renu, Elby mają ściśle określoną marszrutę, nie będą więc miały potrzeby zbaczać z kierunków drogi dla nich wytkniętej. Wyjątki z tej reguły i dla kanałów będą możeżne, mianowicie śródziemny kanał niemiecki (Mittellandkanal) budowany od Renu do Elby i dalej do Odry, oraz jedno z połączeń czy Renu, czy Wezery, czy wreszcie Elby lub Odry z Dunajem kanałami sztucznymi, winno zapewniać możliwość przejścia przez nie wielkim statkom Dunaju i Dolnego Renu, o ile naturalnie badania techniczne tę możliwość wykażą i sposób rzeczywiście praktyczny pokonania trudności wyjadą.

W sprawozdaniu na które się chwilowo powołuję, znaleźć można dość dużo szczegółów odnośnie rzek i kanałów środkowych Niemiec, począwszy od Renu a skończywszy na Odrze, a także i pobieżne wzmianki o Wiśle i Niemnie. Te ostatnie rzeki o tyle wydają się być interesującymi w ogólnym zestawieniu o ile potrzebom handlowym Niemiec służyć będą mogły. Znaczenia kanałów Galicyjskich, rzeki Dniepru, z racji zasadniczego założenia referatu służenia tylko interesom Niemiec, nie dotyka się tam wcale; tak samo obojętnym jest cały system sieci naszych rzek i kanałów, co do tych ostatnich nawet mylnie znajdują się tam objaśnienia.

Na dołączonej mapie (Tabl. I) tak rzeki główne, jak i ich dopływy ważniejsze, oraz kanały pomiędzy niemi istniejące jak i projektowane, są oznaczone pełnymi lub przerywanymi liniami, z drobnymi nadto odmianami tych ostatnich oznaczeń, stosownie do ważności i rodzaju robót, które na danych długościach rzeki lub kanału są lub winny być dokonane, celem dostosowania całości do pożądanej jedności. Porównanie więc mapki z treścią tego co poniżej ułatwi zapoznanie się z całością ważniejszych zamierzeń środkowej Europy.

Ren, historyczna i najważniejsza rzeka w Niemczech, jakkolwiek ani źródła ani ujście nie są objęte niemieckim posiadaniem, ujawnia już obecnie na bardzo znacznej długości ruch towarowy niezwyklej doniosłości, na dolnym zaś biegu w Westfalii poniżej Kolonii i Dusseldorfu nigdzie na żadnej innej rzece Europy nie spotykany. Za główne ujście Renu, jakkolwiek pod inną już nazwą, można uważać w praktycznym tego słowa znaczeniu, port Rotterdamu. Pragnieniem Niemiec, jak się to niżej ujawni, byłoby przygotować do tego i port m. Antwerpii. Inne ujścia jak i odnoga (Waal) ku morzu Zujder mniejsze mają znaczenie. Od Rotterdamu w górę rzeki aż po Manheim, którego port i urządzenia portowe są wyjątkowo zasobnie wyposażone, na długości 565 km. rzeka Ren jest dostępna dla statków do 2000 tonn towaru netto biorących; w jednej tylko miejscowości Binger Loch, drobne poprawki stanu obecnego byłyby zapewne do życzenia, nie jest jednak jeszcze jednomyślną opinią, jakie roboty regulacyjne w danym wypadku byłyby najwięcej celowymi. Od Manheim do Strasburga w górę rzeki

na długości 134 klm. koryto wód średnich wymaga jeszcze pewnych dość znacznych robót regulacyjnych, aby warunkom dogodnej żeglugi zadość uczynić.

Od Strasburga w górę do Bazylei na długości 127 klm., okaże się konieczną z uwagi na znaczny spadek wód, kanalizacja rzeki za pomocą specjalnych dzieł sztuki (szluz i jazów) przy pomocy których, niezależnie od celu głównego, da się przez spiętrzenie wód otrzymać do dyspozycji najbliższej okolicy bardzo znaczną siłę motorową zapewne nie do pogardzenia. Jedno z takich urządzeń przerabiających siłę żywą prądu rzeki już od pewnego czasu zbudowano w miejscowości Kembs poniżej Bazylei. W podobny sposób i następna sekcja górnego Renu, na długości 170 km. od Bazylei do jeziora Bodeńskiego, dałaby się dla żeglugi przygotować. Że uszlawnienie Renu aż do jeziora Bodeńskiego jest możebnem mimo wodospadów (Szafhuza) i innych miejscowych przeszkód, nie podlega w opinii rzeczoznawców żadnej wątpliwości,—poparciem zaś tego korzystnego dla górnego Renu mniemania może być i to, że zainteresowane w tem państwa niemieckie sąsiadujące z Renem, łącznie ze Szwajcaryą, ogłosiły publiczny konkurs na projekt uszlawnienia tej części górnego Renu, i tylko wybuch wojny dalszy bieg tej sprawy powstrzymał. Ostatnie wiadomości (Lipiec 1916 r.) powiadają, że na ogólnem zebraniu członków Szwajcarskiego Północno-Wschodniego Związku Żeglugi w Winterthur, sprawozdawca inż. H. Sommer objaśnił, iż uszlawnienie Renu od Bazylei po jez. Bodeńskie, kosztować będzie 52,7 milionów franków, i że setki tysięcy koni parowych siły mechanicznej da się jednocześnie uzyskać na przemysłową usługę całej okolicy. Całkowita długość Renu od źródeł (Kanton Graubinden w Szwajcaryi) do ujścia w Holandyi wynosi około 1160 km. Użyteczna długość Renu dla nawigacji od Lindau (jeziro Bodeńskie) po Roterдам, obliczoną jest na nieco więcej niż 1000 km. i stanowić by mogła niezmiernie ważne, nieprzerwane połączenie okolic podalpejskich z morzem północnem.

Całkowita powierzchnia basenu Reńskiego wynosi około 225000 km. kw., zatem tyle co i basenu hydrograficznego naszej Wisły; jeśli więc, pomimo tego zrównania basenów, warunki spławności Renu tak się dla niego korzystnie różnią od odpowiednich warunków dla Wisły, to jedynym tego powodem może być ta okoliczność, że Ren ma tak swe własne źródła, wszystkie swe górne dopływy, jak i liczne zbiorniki zapasowe (jeziora) w Szwajcaryi u podnóża gór pokrytych wiecznym śniegiem. Taki stan rzeczy, sprowadza w porze letniej, przy równomiernie topniejącym śniegu, zasilanie głównego koryta rzeki dość regularnie, jeśli zaś skutkiem niezwykłego zbiegu okoliczności, nastąpi wyjątkowo szybkie spływanie wód górskich, to nadmiar wody zatrzymywany zostaje po drodze, nietylko w samym jeziorze Bodeńskim, ale i w innych powyżej leżących, stanowiących łącznie olbrzymie zbiorniki zapasowe. Pomyślnie topograficzne warunki dla Renu nie wykluczają jednak możliwości powodzi, przytrafiają się one niezbyt często, ale bywają; tak jak powtarzają się corocznie i dość znaczne zmiany poziomu wód wiosennych. Tak jednak powódzie, jak i wysoki stan wód w Renie nie wyczerpują odrazu i ze szkodą dla miesięcy letnich całego zasobu wodnego

jez. Bodeńskiego, i innych zbiorników pomniejszych. Zmagazynowane wody przedstawiają się jako stały zapas, który nawet gdyby tego zachodziła potrzeba, możnaby znacznie zwiększyć lub zmniejszyć do woli, urządziwszy tylko przy ujściu Renu z jez. Bodeńskiego odpowiednie budowle regulujące według żądania odpływ wód. Źródła Renu znajdują się na wys. 2300 m.<sup>1)</sup> poziom jeziora Bodeńskiego na wys. 395 m.

Wisła nasza znajduje się w innych warunkach. Wody powodziowe o ile pochodzą z przyspieszonego topnienia śniegu, to wyczerpują cały niemal zapas wody składany tam przez miesiące zimowe w postaci lodu i śniegu, w czasie względnie bardzo krótkim. Śnieg w naszych Beskidach i Tatrach nie jest wiecznym, ginie na wierzchołkach w porze letniej prawie zupełnie, boć nie można brać w rachubę tych drobnych ilości, które w różnych fałdach wyniosłości górskich, niezbyt wystawionych na działanie słońca, przechowują się z roku na następny. Bieg samej Wisły i jej dopływów górskich nie spotyka na swej drodze ani jednego poważniejszego zbiornika, do którego wody powodziowe mogłyby spływać i na usługi lata przechowywać, dla tego to taka charakterystyczna różnica Renu i Wisły,—pomimo iż powierzchnie zlewne są prawie jednakie.

Takie samo znaczenie jak dla Renu jezioro Bodeńskie, ma dla rzeki francuskiej Rodanu jezioro Lemana. Szwajcaryja więc mogła by znaleźć się w niespodziewanych dla niej warunkach, (gdyby tego z innych względów zaszała potrzeba), posiadania na południu i północy swych granic dwóch ważnych i wyjątkowo obszernych portów, odwiedzanych przez statki Marsylii i Tulonu z południa, oraz statki Antwerpii, Rotterdamu i Bremy z północy. Ponieważ nadto w Wirtembergii kielkuje projekt połączenia jeziora Bodeńskiego z Dunajem (m. Ulm), chociaż warunki tak technicznej jak i finansowej natury nie są o tyle pomyślne by tę myśl popierały, tem więcej, że i z punktu widzenia ekonomii kraju nieuznanem to jest za koniecznie potrzebne,—to na przeciwległych jeziorach Szwajcaryi mogłaby się znaleźć z czasem handlowa flota m. Czarnego.

Z dopływów lewego brzegu rzeki Renu najważniejszą jest Mozella. Długość jej od m. Metz po ujście do Renu wynosi 300 km., rzeka ta łącznie ze swoim dopływem r. Saar, długości od m. Saarbrücken 100 km. przedstawia, z racyi obsługiwania bogatych okolic w węgiel, rudy i zakłady metalurgiczne, bardzo ważne znaczenie dowozowe dla samego Renu. Obie więc te rzeki, pomimo pewnych niepomyślnie układających się warunków polityki przemysłowej (z uwagi na sąsiednią Francję) opóźniających dotychczas przeprowadzenie niezbędnych robót kanalizacyjnych na właściwą

<sup>1)</sup> Powierzchnia zlewni, długość rzek, wzniesienie źródeł, podawane przez autorów monografii rzek, różnią się nieraz bardzo znacznie pomiędzy sobą, w wielu bowiem razach zachodzą sprzeczności w poglądach co do rzeczywistego punktu początku rzeki, a co zatem idzie i wysokości źródła nad poziom morza. Źródła zależnie od pory roku ujawniają się niejednokrotnie o kilkanaście, nawet kilkadziesiąt metrów raz wyżej raz niżej, długotrwałe deszcze, topniejące śniegi, przeciągłe susze to zjawisko tłomaczą.

potrzebom miarę, muszą być włączone w niedalekiej przyszłości do zamierzonej projektowanej całości sieci dróg wodnych środkowej Europy, t. j. że ich urządzenia muszą być dostępne dla statków 600 tonn ładowności. Powierzchnia zlewni Mozelli jest dość znaczna bo wynosi 28000 km. kw.

Z prawego brzegu Renu w środkowej jego części, mamy rzeki Lippe, Ruhr i Lahn, z tych pierwsza Lippe i ostatnia Lahn mają znaczenie tylko miejscowe i jako takie muszą pozostać na boku. Inne są natomiast warunki dla rz. Ruhr, ta bowiem, pomimo iż jej basen hydrograficzny wynosi zaledwie 4500 km. kw. z uwagi na rozwój kopalni węgla i rudy, na olbrzymi rozrost zakładów metalurgicznych, cisnących się do każdego dostępnego kawałka brzegu rzeki lub kanału, ma już dzisiaj znaczenie olbrzymie i ruch wodą wyjątkowo wielki, dla statków nawet o wiele większych niż przyjęto postanowieniem obowiązującym dla rzek środkowej Europy. Projekt nadto, wykonany na żądanie stron interesowanych kopalń i fabryk, uczyniłby możebnym dostęp do miast i portów tej niewielkiej rzeki statkom do 1500 tonn ładowności, tak w węglu jak w rudach, oraz w materiałach surowych wogólności, a w żelazie i wyrobach z niego w szczególności.

Kanalizacja następnych prawych dopływów środkowego Renu, mianowicie rzek Menu i Nekkaru, jest o tyle ważna, że pośrednictwo tych rzek ułatwić może w przyszłości tak pożądane połączenie Renu z Dunajem. O ile to jednak jest możebnym, dopiero dokładniejsze studia wykazać będą mogły, obecnie o tem mówić można jeszcze jako o projektach dość odległej przyszłości. Zlewnia Menu wynosi 27000 km. kw. Nekkaru zaledwie 14000 km. kw. Ściśle biorąc połączenie Renu z Dunajem faktycznie już oddawna istnieje za pośrednictwem rz. Menu i stuszluzowego kanału Króla Ludwika, ale jako nieodpowiednie, dla szeroko zakreślonych na przyszłość wymagań żeglugi międzynarodowej, uważanem jest prawie za niebyłe, bo i frekwencya jest prawie żadna. Całkowita długość Menu wynosi 495 km.

W następstwie porozumienia się rządów Prus i Bawaryi, Menu zostanie skanalizowany od Frankfurtu po Aszaffenburg na długości 82 km., od Moguncyi po Frankfurt na długości 33 km. Roboty podobne już zostały wykonane w zupełności blisko 30 lat temu przy pomocy pięciu jazów ruchomych zaopatrzonych w boczne szluzy znacznej długości. 600 więc tonnowe statki, a nawet i większej objętości z łatwością z Renu dochodzą do samego Frankfurtu. Od Aszaffenburga po m. Bamberg, staraniem i nakładem już tylko samej Bawaryi roboty regulacyjne na 300 km. długości Menu mają być wykonane, czy to przez skanalizowanie samej rzeki, czy przez budowę bocznego kanału wzdłuż rzeki, dotąd nie jest jeszcze zdecydowanem. Bamberg jako punkt krańcowy tej regulacji Menu ma takie znaczenie dla Menu, jakie ma miejscowość Canstadt dla rz. Nekkaru, bo stać się może punktem wyjścia dalszej drogi międzynarodowej z jednej strony ku Dunajowi, z drugiej do rz. Werra, ewentualnie do rzeki Wezery z jej krańcowymi portami Bremy i Bremenhaven przy jej ujściu do morza Niemieckiego. Kanalizacja rz. Nekkaru, z uwagi na bezpośredni tylko interes nadbrzeżnej okolicy, nie jest konieczną, szczególnie w rozmiarach przyjętych dla rzek głównych Europy,



gdyby jednak badania w górnym biegu rzek Nekkaru i Dunaju udowodniły, że połączenie tych rzek pomiędzy sobą przy pomocy pośredniego kanału, dałoby się praktycznie urzeczywistnić, w kierunku od m. Canstadt nad Nekkarem do m. Ulm nad Dunajem, to naturalnie Nekkar stając się wówczas bardzo ważnym odcinkiem długiej i niezmiernie ważnej drogi wodnej, będzie musiał być urządzonym w sposób odpowiedni potrzebom całej drogi, której jednym ogniwem być by mu wypadło w przyszłości.

Następną po Renie naturalną drogą wodną, znacznie mniejszej doniosłości, jest rzeka zwana po miasto Minden Wezerą, powyżej zaś jako oddzielne dwie rzeki Fulda i Werra na mapach znaczona. Dolna Wezera na długości 112 kilom. po m. Bremę jest dostępną dla wielkich statków do 450 ton towaru biorących, przy wysokich wodach do 650 ton. Podobne warunki istnieją i na Fuldzie aż po m. Kassel, t. j. na dalszych 27 kilom. tej rzeki. Fulda jednak nie posiada warunków odpowiednich, upoważniających do dalszych nakładów na jej uszlusowanie; natomiast rz. Werra przedstawia się jako naturalne przedłużenie drogi wodnej Wezery, obecnie jest już nawet dostępną dla mniejszych statków aż po m. Warnfried. Przygotowanie jednak rz. Werry do międzynarodowej żeglugi będzie możebnem zdaje się tylko przy pomocy bardzo starannego zarezerwowania, w zbiornikach, wód wiosennych na potrzeby letniej żeglugi. Basen Wezery wynosi około 37900 kil. kwadr.

Prace przygotowawcze do projektu kanalizacji Werry są na ukończeniu, więc nic stanowczego nie da się jeszcze powiedzieć, budzą one jednak wielkie zainteresowanie najbliższej okolicy i zyskały nawet poważne poparcie władz miejscowych, a to z racji świadomości, że skanalizowana Werra, może stać się pośredniczą drogą do Dunaju, o ile budowa kanału od Warnfried do m. Bamberg (nad Menem) w Bawarii okaże się możebną. Jeśli w konkursie z innymi podobnymi projektami, kanał powyższy uzyska przewagę podczas porównawczej oceny wszystkich projektów dążących do faktycznego połączenia rzek Renu, Wezery, Elby i Odry z Dunajem, to wówczas niewielka rzeka Werra, dalszy ciąg Wezery, otrzyma palmę pierwszeństwa i stanie się drogą międzynarodowego znaczenia, w przeciwnym razie obecna regulacja jej wód na długie jeszcze lata potrzebom nadbrzeżnej okolicy niewątpliwie wystarczy.

Łaba (Elba) stanowi po Renie najważniejszą drogę wodną w Niemczech, a port miasta Hamburga przy ujściu Elby do morza — jeden z najczęściej używanych portów Europy. Elba przepływając przez środkowe prowincje państwa pruskiego już tem samem ma wyjątkowe znaczenie dla Niemiec. Początek Elby w Czechach w górach Olbrzymich — od źródeł do ujścia liczy się 1150 kil. długości, z tego w Czechach 426, w Saksonii 119. reszta 609 kil. w Prusach. Zlewnia Elby obejmuje 146500 kil. kwadr., zatem znacznie mniej niż Wisły przy jednakowej prawie długości. Roboty regulacyjne w korycie Elby były już od dawna dokonywane, pomimo jednak wielokrotnych usiłowań, warunki żeglugi podczas niskiego letniego stanu

wód pozostawiają jeszcze dość dużo do życzenia. Przedłużeniem Elby dla żeglugi międzynarodowej w Czechach jest Wełtawa. Skanalizowanie górnej Elby i Wełtawy od wielu już lat jest w pełnym biegu, uczyni ono m. Pragę krańcowym punktem drogi wodnej licząc od Hamburga 738 kil. długości. Na całej tej długości 600 tonowe statki będą miały zapewniony przepływ zupełnie swobodny. W dolnej zaś części Elby w rejonie Hamburga statki morskie znacznie większej ładowności wygodnie stałe kursują. Celem usunięcia przerw w żegludze, niskim stanem wód w porze letniej spowodowanych, muszą być w dolinie Elby i Wełtawy na terenie Czech pobudowane liczne i znacznej objętości zbiorniki, gromadzące wody powodziowe i wiosenne. Te urządzenia będą miały na widoku, oprócz celu głównego, zasilania koryta rzeki wodą zapasową, zmniejszenie grozy powodzi, a także i wytworzenie siły mechanicznej na potrzeby okolicznego przemysłu. Podobne instalacje, jakkolwiek kosztowne, zwykle dobrze procentują. Połączenie Elby z Dunajem było przedmiotem studyów na gruncie i rozpraw piśmiennych od wielu już dziesiątków lat,— istnieje też na ten temat wiele projektów i kosztorysów. Nowelą do projektu prawa dróg wodnych sztucznych austriackich z r. 1901 objęto i połączenie Dunaju z Elbą przez Wełtawę pod m. Budziejowice. Projekta przedwstępne prowizoryczne opracowano od bardzo dawna i fundusze odpowiednie na budowę przewidziano; całość jednak, pomimo znacznie większej uprzejmości ze strony władz austriackich dla interesów Czech niż dla Galicyi, dotychczas pozostaje w tekach ministerjalnych. Podobno mnogość projektów i wariantów utrudnia wybór i decyzję. O tych projektach pomówimy obszerniej w następnej części tej pracy.

Lewy dopływ rz. Elby Saala, po dokonaniu w jej korycie pewnych pogłębień, i po przebudowaniu obecnie już istniejących dzieł sztuki: jazów i szluz, będzie aż po m. Hallę dostępną dla statków 600 tonowych, dalej t. j. wyżej już tylko dla statków mniejszej ładowności. Projekt, jaki niedawno został opracowany na żądanie m. Lipska, przewiduje możliwość budowy oddzielnego kanału od m. Merseburga nad Saalą do m. Lipska spożytkowawszy w tym celu dolinę rz. Elstery, w ten więc sposób i m. Lipsk miałoby zapewnione połączenie wodne z Elbą, zatem i z całym systemem komunikacji wodnej środkowej Europy. Z prawego brzegu Elby dla potrzeb międzynarodowej żeglugi, tylko rz. Hawela i jej dopływ Sprowa są skanalizowane, przez te dwie rzeki, liczne jeziora i kanały otrzymał Berlin, położony w pośrodku pomiędzy dwoma rzekami Elbą i Odrą, warunki niezmiernie dogodne dla komunikacji wodnych;— 600 tonowe statki od strony Elby a także i większej ładowności statki, (nawet morskie) po dokonaniem już przebudowaniu kanału Finowskiego od dolnej Odry i portu morskiego Szczecina, dochodzą do środka samego Berlina. Te sztuczne urządzenia i budowle wodne zapewniają zatem m. Berlin o wiele dogodniejsze i rozleglejsze stosunki komunikacji wodnej, niż te jakieby mógł mieć gdyby znajdował się tylko nad jedną z dwóch rzek Elbą lub Odrą. Poniżej będzie jeszcze mowa o całym systemie komunikacji wodnych sztucznych kanałowych okolic Berlina, więc obecnie na tem się tylko zatrzymam.

alb Trzecią wielką rzeką płynącą na północ jest rzeka Odra ze swym głównym dopływem Wartą. Odra na całej swej długości od Bogumina po port morski w Szczecinie t. j. na długości 700 kil. jest obecnie już żeglowną, naturalnie dotychczas nie w całej swej długości dla jednakowej wielkości statków. Całkowita długość rzeki wynosi około 885 kil. w tem: na gruncie Moraw i Śląska austriackiego około 115 kil., w granicach Prus 770 kil. Powierzchnia zlewni samej Odry bez Warty po m. Kostrzyń wynosi 54100 kil. kw., powierzchnia zlewni Warty po też samo m. Kostrzyń 53700 kil. kwadr. Od Kostrzynia po ujście do morza 10800. Ogółem pow. zlewni całej Odry 118600 kil. kwadr. Długość Odry od źródeł po m. K. 704 kil., długość zaś Warty po zejście się z Odrą 734 kil. Uważanie zatem Odry za rzekę główną a Wartę za jej dopływ opiera się przeważnie na przedawnieniu tego mniemania, bo 400 kil. kwadr. różnicy na powierzchni zlewni na korzyść Odry, niezmiernie łatwo w graniczących ze sobą rzekach przesunąć z jednej strony na drugą, szczególnie gdy się ma rozległą nizinę rz. Obry na pograniczu wododziału. Natomiast Warta ma przewagę nad Odrą o długość 30 kil.

Regulacyjne roboty rz. Odry dotychczas nie są ukończone, chociaż po roku 1900 wydano na ten cel przeszło 67 milionów marek. Rząd pruski, dla zrównoważenia warunków przewozowych wodą okolic basenu węglowego i niezmiernie rozwiniętego przemysłu metalurgicznego w prowincji Śląska pruskiego w stosunku do takiegoż basenu Westfalii, postanowił już od jakiegoś czasu dość zaniedbaną przedtem Odrę i kanał Kłodnicki uregulować i kompletnie przebudować, tak jak tego wymagają dziś potrzeby wzmożonej żeglugi. Odra jest rzeką wolną od ujścia aż do dopływu rz. Nissy t. j. na długości 564 kil. licząc od Szczecina w górę; powyżej aż po m. Koźle t. j. do początku kanału Kłodnickiego na długości 84 kil. jest skanalizowaną za pomocą 12 jazów ruchomych i tyłuż szluz. Kanał Kłodnicki, dawno zbudowany, zatem we wszystkich swych szczegółach przestarzały, nieodpowiada zupełnie potrzebom obecnym i musi być w całości gruntownie przebudowany, raczej na nowo wybudowany. W obecnych ramach zamierzeń na pruskim Śląsku przebudowa tego kanału projektowaną jest tylko po m. Gliwice, chociaż blisko 40 lat temu projekt inżyniera Herr'a<sup>1)</sup> znaczył w jednym kierunku Królewską Hutę, w drugim zaś Czarną Przemszą jako punkta krańcowe dla wówczas opracowanego projektu. Równocześnie prawie z opublikowaniem projektu inż. H. skanalizowano rz. Czarną Przemszą w dolnym tylko jej biegu na pograniczu Śląska pruskiego i Galicyi, i jakkolwiek dokonano to w rozmiarach bardzo skromnych, niemniej połączono już wówczas zagłębie węglowe Śląska z Wisłą. — Rzeka Odra od m. Koźle w górę do granicy Śląska austriackiego t. j. do Bogu-

<sup>1)</sup> Die generellen Vorarbeiten für den Oder-Lateral-Canal und den Weichsel-Oder-Canal von Herr, Königl. Regierungs- und Baurath Breslau 1880, — oraz o projektach udogodnienia spławu na rzece Odrze p. Aleks. Sadkowskiego. Przegląd Techniczny r. 1888. Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień.

mina skanalizowaną zostanie wówczas, gdy budowa kanału od Dunaju do Odry i Wisły do ukończenia zbliżyć się będzie, bo wówczas dopiero roboty regulacyjne zyskają rację bytu. Projektowane połączenie Odry z Dunajem jakkolwiek również bardzo dawne, prędzej niż inne połączenia Dunajowe przyobiekło się w formę ostateczną, prawdopodobnie dlatego, że na tej drodze projekta, przez różne osobistości i towarzystwa sporządzone, zgodnie jednym kierunkiem dolinami rzek Morawy i Beczwy dążyły z bardzo ma-łemi zmianami do Odry. Porównawczych więc projektów nie było wiele, a obstrukcyja następna, o której mowa poniżej, inne specjalne miała źródła swej siły.

Największym dopływem Odry jest rz. Warta biorąca swój początek w gubernii Kieleckiej pod Kromiłowem, na wysokości około 264 m. Warta łącznie z jej dopływem Notecią zapewnia komunikację doliny Odry z doliną Wisły przy pośrednictwie kanału Bydgoskiego i rz. Brdy. Wyprawienie koryta Warty od jej ujścia do Odry po m. Poznań na długości 240 kil. już dokonano w pewnych dość szczupłych rozmiarach, żeglowność jednak rzeki nie stała się przez to ani pewną, ani dogodną. Przy przyjaźnych okolicznościach wysokiego stanu wody, statki z Odry biorące do 500 ton towaru mogą dochodzić do Poznania, ale normalnie można liczyć zaledwie na 250 ton ładunku, drobne statki na wiosnę dochodzą w górę rzeki czasem do Konina, wyjątkowo do m. Koła w granicach już Kongresówki. Starsi ludzie pamiętają jeszcze statki w m. Sieradzu. Koryto rz. Warty do-czekać się jednak może wkrótce takich urządzeń (w granicach ks. Poznań-skiego), które pozwolą statkom 600 tonowym dochodzić stale do Poznania. Te urządzenia wykonane być mogą nie dla tego, by specjalna opieka nad dobrobytem tej prowincyi sprowadzić je miała, lub by miejscowe warunki tego koniecznie wymagały, lecz przeważnie dlatego, że nagle potrzeba roz-szerzenia rynku zbytu produktów masowych przemysłu Śląska Pruskiego takich ułatwień przewozowych zażąda, które tylko nową drogą przez Odrę, Wartę, Kanał Bydgoski i Wisłę zaspokojone być mogą, otwierając w ten sposób skróconą drogę do portów Prus Wschodnich i do portu Gdańskiego. Brak tej komunikacji wodnej podobno już podczas operacji wojny obecnej dawał się czuć dotkliwie.

Ostatniemi, dążąc ku wschodowi, rzekami kierującymi się z południa ku północy do morza Niemieckiego i Bałtyku są Wisła i Niemen. Rzeki te, szczególnie Niemen tylko najniższą częścią swego biegu przecinają prowincye pruskie, niemniej jednak ważnemi są dla handlu z Prusami. Długość żeglowną Wisły określić można więcej w znaczeniu teoretycznym niż praktycznym na 900 kil. licząc od Gdańska po Kraków. — Niemen od ujścia do dopływu rz. Szczary na 500 kil. Stan tych dwóch rzek jest znanym tak dobrze nam jak i zainteresowanym sąsiadom na zachodzie. Pomimo jednak opuszczenia, nieledwie zdżyczenia koryta możemy przypuścić, iż tak dalej nie pozostanie i Wisła nietylko po Warszawę, a Niemen po Grodno, lecz znacznie dalej w górę tych rzek dadzą się przygotować do żeglugi i zosta-



ną w swych urządzeniach równoznaczne z powyżej już wymienionemi główniejszemi rzekami środkowej Europy. Obszerniejsze wskazówki co do Wisły i Niemna pomieszczone będą poniżej.

Jakkolwiek, ściśle biorąc, Dunaj z całym obecnym jego ruchem przewozowym i handlowym mało nas może obchodzić, to jednak ponieważ w sprawach połączeń wodnych dalecy jesteśmy od tego by ostatnie słowo było już wypowiedzianem, gdy nadto mamy nadzieję, że tak dawno obiecywana budowa kanału Dunaj—Odra—Wisła, może w krótkim czasie po wojnie energiczniej będzie prowadzoną, to nie od rzeczy może będzie uprzytomnić sobie, co się obecnie w środkowych państwach niemieckich żąda od Dunaju i jaką rolę wyznacza mu się na przyszłość w gospodarce na tle bądź co bądź jednocześnie i politycznym. Tu musimy zaznaczyć, że chociaż sprawa połączenia wód Dunaju z rzekami północnych Niemiec nabrała obecnie wyjątkowej aktualności, to nie jest ona wcale nową lub wywołaną jakoby wypadkami ostatniej chwili, przeciwnie od lat już przeszło 50, co rok prawie powstają nowe konkretne projekta to połączenia Renu, to Wezery, to Elby, to nareszcie Odry z Dunajem, a już znacznie i przedtem istniały luźne pomysły nie poparte wszakże wówczas ściślejszemi obliczeniami i studjami.

Projektów odrębnych połączenia Dunaju z rzekami środkowej Europy można obecnie liczyć na dziesiątki, a literatura już setki różnych publikacyi potrafiła na ten temat nagromadzić. W obecnej jednak dopiero wojnie, która uruchomiła wszystkie środki, i wszystkie sposoby dążące do podtrzymania akcji bojowej zużyła, gdzie tego zaszła potrzeba—z wielkim nieledwie zdziwieniem spostrzeżono, w jaskrawem oświeceniu potrzeb czasu wojennego, że ta kolosalna długość wód wewnętrznych, jedyna w Europie skierowana z Zachodu na Wschód, wraz z całą liczną siecią dopływów bardzo znacznych, jest dotychczas prawie martwą, zatem szkodliwie beczynną. Ruch na mniejsze odległości, jakkolwiek znaczny, nie licuje z tem do czego ta rzeka mogłaby być zdolną. Spostrzeżono więc całą sumę strat, z tej beczynności wynikłych, i naodwrot oceniono też i te zyski, które, przy odpowiednim urządzeniu i uregulowaniu koryta Dunaju, dały by się osiągnąć. To co mogłoby być gdyby Dunaj i jego dopływy były odpowiednio spławne, a nie zostało osiągniętem,—to strata miniona, więc przekreślając przeszłość, cała rozbudzona energia wszechstronnej obrony interesów narodowych niemieckich przeciw ponownemu kataklizmowi wojennemu, pragnie obecnie zyskać zabezpieczone korzyści dogodnej żeglugi w sposób szybki, dostępny i o ile można pewny od szkodliwych skutków ponownej blokady portów i wybrzeży.

Otwarcie nowej drogi wodnej po przez środek zjednoczonych państw środkowej Europy, prowadzącej aż do granic Azji Mniejszej, przedstawiać się zdaje korzyści tak wielkie i tak wielostronne, że bez względu na koszt narzuca jako konieczność do urzeczywistnienia: 1) regulację prawidłową koryta Dunaju na całej długości biegu rzeki od m. Ulm aż po ujście do morza Czarnego i 2) połączenie Dunaju przynajmniej z jedną z rzek płynących do morza Niemieckiego lub Bałtyku.

Z pomiędzy wielu różnych zamierzeń ten ostatni cel mających na widoku, jedyny projekt we wszystkich szczegółach opracowany, w całej swej rozciągłości gotowy do wykonania i już od nieledwie lat 14-tu zatwierdzony w zasadzie i w szczegółach, przez cały szereg władz prawomocnych, jest właśnie połączenie Dunaju z Odrą i Wisłą, z tej więc przeto racji winno się u nas obudzić zainteresowanie i dla samego Dunaju jako drogi handlowej co do której wreszcie, tylko to co najważniejsze mam zamiar pamięci czytelnika przypomnieć.

Dunaj jest rzeką tak pod wielu względami ciekawą, jakiej drugiej nie spotykamy w Europie; pomijając już jego odrębny zasadniczy i prawie że stały kierunek z zachodu na wschód, następną charakterystyczną jego cechą nigdzie nie spotykaną jest to, iż biorąc początek w wyniosłościach gór niższego rzędu w Szwarcwaldzie, na wysokości nie pełnych 800 m., zasilany jest od źródeł aż po samo ujście do morza, na długości przeszło 2800 km. bezprzestannie dopływami rzek górskich jak Izera, Inn, Waag, Drawa, Cissa, Sawa, nie licząc bardzo wielu pomniejszych, w końcu u samego prawie ujścia swego do morza rzekami Seret i Prut, wszystkie ze źródłami wyżej położonemi od źródeł głównego koryta Dunaju. To ciągle i obfite zasilanie Dunaju coraz to nową i znaczną ilością wód, zapewnić mu może wyjątkowe warunki dla trwałej, dogodnej i w szerokich granicach dającej się ująć jego żeglowności.

Dorzecze Dunaju obliczają na przeszło 800000 km. kw. Dunaj na terenie Wirtembergii i Bawaryi na długości 360 km. ma przeważnie charakter rzeki górskiej: silne spadki, kręte koryto, gwałtowne zmiany w stanie wód powodziowych letnich, spowodowane przez boczne dopływy górskie, znaczna różnica szerokości koryta, raz zaciśniętego skałami, to znowuż zamieniającego się w szeroko zabagnioną okolicę z brzegami niskimi i prawie niezdecydowanemi. Stan taki wymagać będzie bardzo znacznych i kosztownych robót regulacyjnych, prawdopodobnie nawet odrębnego bocznego kanału. Od miasta Passawy, granicy z Bawaryą lecz już w Austrii, ogólny stan rzeki jest nieco lepszy, chociaż znajdują się tam miejsca bardzo niebezpieczne dla żeglugi, wymagać zatem będą prac i nakładów w rozmiarach poważnych, a więc i kosztownych, po za tem i spadek wód rzeki jest jeszcze niedogodnym dla żeglugi pod wodę. Dalej na równinie węgierskiej Dunaj przedstawia pomyślniejsze warunki gruntowe i spadki łagodniejsze, lecz znowuż wielką łatwość tworzenia mielizn w samym korycie rzeki, rozgałęzień na boczne ramiona i formowanie licznych mniej lub większych wysp. Są to jednak przeszkody możebne do usunięcia.

Na niektórych krótkich sekcjach rzeki, Dunaj został zupełnie wyregulowany jak np. pod Wiedniem i Pesztem. Koszt robót pod Wiedniem dokonanych w latach 1868—1881, wynosił około 32 milj. guldenów.

Najważniejszą jednak przeszkodą techniczną dla żeglugi Dunaju są skały podwodne i gwałtowne zwężenie koryta pod m. Orsową, w miejscowości zwanej Żelazne wrota Dunaju. Pomimo olbrzymich robót dokonanych w tym miejscu i wydanych milionów guldenów w latach 1890—1897 przy wykuwaniu nowego

koryta w skałach nadbrzeżnych, poprawa warunków żeglugi jest mało znaczna. Ułatwiony spływ wody w nowym korycie, spowodował obniżkę poziomu wód w górze rzeki, i skaliste łoże przedtem głębiej pod wodą ukryte i w tym stanie nieszkodliwe, obecnie wyłoniwszy się utrudnia żeglugę w sposób mniej więcej taki jak to miało miejsce przedtem, z tą tylko zmianą, że obecnie nieco dalej ku górze rzeki. W samym zaś nowym korycie, niezwykła szybkość prądu do  $6\frac{1}{2}$  metr. na sekundę (nieprzewidziana przy projekcie w tej wysokości) czyni zejście statków z wodą niebezpiecznem, a w odwrotnym zaś biegu pod wodę wymaga pomocy silnych holowników do 1600 koni parowych siły. I te jednak trudności przy ogólnych staraniach i odpowiednich nakładach dałyby się usunąć. Dziwnem się więc wydać może, iż dotychczas przy zupełnej świadomości dodatnich stron, jakie uregulowanie koryta Dunaju daćby mogło i pewności pokonania tych trudności, tak wiele pieniędzy wydano z tak małym praktycznym skutkiem; powodem tego nowa serya przeszkód nie często spotykana przy robotach regulacyjnych rzek, bo wcale nie technicznej natury. Dunaj dolny przez wiele lat z rządu miał i ma dotychczas za wielu opiekunów rzadko ze sobą w zgodzie będących.

W czasie gdy wszystkie ujścia Dunaju były w rękach tureckich, przeszkód faktycznych w znaczeniu politycznym było względnie mało, ale też wówczas i ruch handlowy na rzece był mało ożywiony. Trudności ujawniać się zaczęły gdy Rosya i Turcyja spotkały się na linii granicznej ujścia Dunaju do morza, i te trudności utrwały się i wzrastały dość szybko. Po wojnie Krymskiej na Kongresie Paryskim utworzono stałą międzynarodową komisję, której zadaniem miało być uregulowanie stosunków międzynarodowych na dolnym Dunaju, wobec ujawniających się ciągle nieporozumień miejscowych stanowiących jedno z ogniw tego łańcucha zwanego kwestyą bałkańską, przyczem pozbawiono Rosyę pewnych zdobytych przez nią poprzednio przywilei. Niektóre inne ograniczenia ze szkodą jednych na korzyść drugich powstały znowuż na Kongresie Berlińskim w roku 1878. Komisya międzynarodowa uzyskała podówczas rozszerzone pole działania, oddano jej nadal w opiekę ujście Dunaju aż po miasto Brajlę, ale jednocześnie ujście północne, Kilijskiem zwane, oddano w całości Rosyi. Jednocześnie utworzono nową komisję z delegatów państw naddunajskich złożoną, mianowicie: Serbii, Rumunii, Bułgarii, której stale przewodniczyć miał jako prezydujący delegat Austro-Węgier. Komisya ta rozciągnąć miała swą pieczę nad częścią Dunaju od Orsowy po Brajlę. W komisji głównej międzynarodowej zasiadały przez swych delegatów wszystkie wielkie państwa Europy, zatem przeważnie te, których pomyślność spławu na Dunaju w znacznie mniejszym stopniu interesować mogła, niż państwa środkowej Europy. Sprzeczność interesów, nadawanie politycznego zabarwienia naturalnym sprawom handlowym, podejrzliwość licznych fortec nad brzegiem dolnego Dunaju pobudowanych, konkurencyjne zabiegi Państw politycznie nad Dunajem zainteresowanych i tym podobne utrudnienia krępowały przez długie lata pożądane rozwiązanie sprawy uregulowania żeglugi Dunaju.

O ile np. Anglii szło o ułatwienie wolnego i dogodnego dostępu z morza Czarnego do ujść Dunaju bo, przewożąc okrętami tanio węgiel i liczne wyroby swej olbrzymiej produkcji, mogła brać z powrotem pszenicę i produkta żywnościowe z Rumunii, Bułgarii, Besarabii, nawet z bliskiej Odesy, o tyle życzeniem jej było zapewne, krępować wszystkie udogodnienia powstać mogące w korycie samego Dunaju, by nie wytwarzać sobie konkurencyi ze środkową Europą na rynkach, na których chciała być nieledwie wyłączną dostawcą i odbiorcą. Obecnie pragnieniem interesowanych państw środkowej Europy, widocznym już wyraźnie od pewnego czasu, byłoby zwalenie wszystkich postanowień kongresów Paryskiego i Berlińskiego, odnośnie naturalnie teraźniejszej gospodarki nad dolnym Dunajem i jego ujściem i oddanie opieki nad całym Dunajem w ręce przedstawicieli tych tylko, którzy nad jego brzegami mieszkają. Czy po obecnej wojnie da się to w zupełności przeprowadzić, czy tylko nastąpią pewne złagodzenia zaznaczonych niesprawiedliwości, pytanie to na razie musi pozostać bez odpowiedzi.

Wracając do naszych stosunków, należy zaznaczyć, że jakkolwiek niewątpliwie pożądanem byłoby dla nas, by droga Dunaj-Odra-Wisła została jaknajprędzej zbudowana, to jednak nie z tego względu byśmy liczyć mogli, że ułatwienie spławu pod Żelaznemi Wrotami, lub usunięcie trudności przy ujściu trzech ramion Dunaju do morza Czarnego, dać nam będzie w stanie jakieś bezpośrednie korzyści;—lecz dlatego, że te na odległym od nas terenie spodziewane i wykonane dogodności dla innych, przyspieszyć mogą budowę samego kanału Dunaj-Odra-Wisła. Kanał ten przedstawia dla nas sam w sobie znaczną seryę korzyści, boć dalszym jego ciągiem i uzupełnieniem jest przewidziany zamierzeniami Galicyjskiemi kanał do Sanu i połączenie Sanu z Dniestrem, to zaś ostatnie połączenie jest dla nas nie małej doniosłości, bo stanowić będzie najprostsze, najkrótsze i może najdogodniejsze połączenie Bałtyku przez Wisłę, San i Dniestr z morzem Czarnem, znacznie krótsze niż okólna droga przez Dunaj.

Z racji tego możebnego połączenia morza Czarnego z Bałtykiem przez Dniestr, San i Wisłę, o którym to wszakże projekcie, w seryi zamierzeń omawianych dla środkowej Europy i Niemiec, pobieżne tylko wzmianki spotykamy, bo korzyści z tej drogi wodnej mogą być przeważnie dla nas, a pośrednio tylko dla portów Gdańska i Królewca; należy dodać słów parę o samym Dniestrze. Rzeka ta, (poza rolę jaką może odegrać tworząc jedno ważne ogniwo na najkrótszej drodze jaką można otrzymać w Europie dla drogi wodnej pomiędzy morzem Czarnem a Bałtykiem, ma swoją charakterystyczną i ciekawą odrębność, którą należy teraz zaznaczyć, by potem do tego przedmiotu ponownie nie wracać. Długość Dniestru niektórzy podają na 1338 kilom. (znacznie więcej niż Wisły), z tego przypada na Galicyę 608, a na gubernie należące do Rosyi 730 kilom. Koryto jest jednak tak kręte, że przy regulacyi, ewentualnej kanalizacyi na znacznej długości rzeki można przewidywać do 15% skróceń. Zlewnia Dniestru wynosi 76800 klm. kwadr. ( $\frac{1}{3}$  powierzchni zlewni Wisły), z tego przypada na



Galicyę 32400, a na gubernie południowe 44400 klm. kwadr., cyfry te już same dość dużo mówią. Wisła o 15% krótsza od Dniestru ma zlewnię trzy razy większą. Dunaj przy długości dwa razy większej posiada zlewnię 10 razy obszerniejszą. Zwykle dolina rzeki rozszerza się w pośrodku jej długości, a czasami i zbliżając się do morza. Powierzchnia zlewni z biegiem rzeki winna więc na każdy następny kilometr długości rzeki wykazywać zwiększającą się w rosnącym stosunku powierzchnię zlewni, tego właśnie w środkowym i dolnym biegu Dniestru wcale nie spostrzegamy; co więcej, ta względnie znaczna powierzchnia 44000 klm. kwadr. przypadająca na środkowy i dolny bieg rzeki jest faktycznie cyfrą złudną, bo przy długości rzeki 730 klm. (odpowiadającej tej zlewni) i to z obu brzegów rzeki nie spotykamy poważniejszego dopływu, któryby mógł mieć donioślejsze znaczenie na podtrzymanie spławności rzeki. Średnia przeciętna szerokość zlewni w tej części rzeki wynosi razem z obu stron koryta  $\frac{44000}{730} = 60$  klm., jeśli więc spotykamy tam długości dopływów mające ponad 40 klm. to tylko wówczas, gdy ich kierunek jest prawie równoległy do kierunku głównej rzeki. Ostatnia większa rzeczka na granicy Galicyi i gubernii Podolskiej to Zbrucz, wszystkie następne czy Żwaniec, czy Uszyca, czy Jahorlik i kilkanaście pomniejszych, to na długość 730 klm. głównego koryta i na oba jego brzegi wyjątkowo i charakterystycznie zamało. Dopływy znaczniejsze istnieją tylko na terenie Galicyjskim, na tej krótszej i wyższej części rzeki, ale są to przeważnie górskie dopływy i różnią się przytem pomiędzy sobą dość znacznie rolą i warunkami w jakich zasilają koryto główne. Wszystkie dopływy prawego brzegu to górskie karpackie potoki, mające swe źródła na wysokości przechodzącej nawet 1500 m., co na niezbyt znaczną długość tych dopływów, nadaje spływającym wodom szkodliwie gwałtowne spadki i sprowadza groźnie niebezpieczne podnoszenie się powodziowego lustra wody; — wody te szybko spływając prędko też uchodzą do morza.

Typograficzne warunki z lewego brzegu Dniestru ukształtowały się inaczej i to dość pomyślnie, bo gdy ostatni z bardzo małym wyjątkiem prawy dopływ górski Dniestru odda swe wody do koryta głównego i gdy dalej już prawych dopływów prawie że niema, bo je rzeki Seret i Prut od strony gór odcinają, to zaraz poniżej począwszy od m. Halicza aż do samej granicy gubernii Podolskiej zaczynają się dopływy lewego brzegu Dniestru, które swoje wody spokojniej sprowadzają, bo mając swe źródła mniej więcej na wysokości 400 m., a ujścia swe do Dniestru przeciętnie na wysokości 150 m., powodzi nie zwiększają, a tylko zasilająco przez dłuższy czas na główne koryto oddziałują. Poza granicami Galicyi dolina rzeki Dniestru, jak i równina Besarabii i dawne dzikie pola stepowe gubernii Podolskiej, Chersońskiej, oprócz równoległe prawie płynących rzek Seretu, Prutu, Dniestru, Bugu, nie mają znaczniejszych dopływów bocznych. Przeciętnie wyższa południowa temperatura letnia ułatwiająca parowanie i znamienne własności terenu czynią tę rozległą równinę dość ubogą w wodę, a nie wielkie odległości pomiędzy sobą rzek wymienionych, są powodem, że boczne dopływy muszą być krótkie, więc mało obfite w wodę.

Dniestr na terytoryum Galicyi na swej długości 608 klm. kilkakrotnie zmienia swą fizyonomię, najprzód przedstawia się jako rzeka góraska z wszelkimi jej wadami i niedostatkami, jako to: wielkie spadki, dno skaliste, koryto kręte, brak wody po szybkim przejściu wód wiosennych. Poniżej Sambora aż do Niżniowa bieg leniwy, brzegi płaskie, liczne dziesiątki tysięcy mórg gruntów okolicznych zamienionych w bagna i trzęsawiska. Od Niżniowa aż po Dubossary na długości kilku setek klm. koryto ponownie zacieśnione, brzegi przeważnie skaliste i wysokie, miejscami progi w dnie rzeki i nadmiernie szkodliwa szybkość prądu, oraz krętość koryta wyjątkowa, bo są miejsca odległe od siebie w linii powietrznej na 10 klm., a biegiem rzeki liczy się 60. Od Dubossar po ujście do zatoki morskiej brzegi znowuż płaskie, spadek mały, okolica zabagniona, a sama zatoka Akermańska szkodliwie płytka, tak nawet płytka, że gdy w następstwie pewnego szeregu powtarzających się usiłowań, udawało się prywatnym staraniom zgromadzić większe partje zboża wodą do ujścia Dniestru (Majaki), to stamtąd dogodniej już było drogą lądową (40 klm.) odwieźć zboże do Odessy, niż probować wydostania się z zatoki Akermanu na morze. W tych warunkach topograficznych, hydrograficznych i klimatycznych uszlupnienie rzeki Dniestru nie może być łatwym, to zapewne tłumaczy, dlaczego pomimo swego pomyslnego położenia szeroko z obu stron brzegów rozłożonej wyjątkowo urodzajnej gleby tak iale dotychczas oddawał usługi.

Od bardzo dawnych czasów, jeszcze bowiem za Jagiellonów, potem już za panowania Wazów, istnieją w dokumentach ślady usiłowań zrobienia z tej rzeki drogi dogodnej dla spławu zboża do południowych krajów Europy. Powtarzające się te usiłowania, aż do ostatnich czasów, nie były nigdy ani długotrwałe, ani owocne. Zamierzenia obecne uregulowania koryta z uwagi na przedłużenie drogi wodnej przez San do Wisły nadają całej tej sprawie ogólniejsze znaczenie. Nakłady bardzo znaczne, tylko dla samego Dniestru ponieść się mające, mogłyby się wydać zbyt kownem i złem użyciem funduszy — dla drogi jednak Odessa-Gdańsk inaczej się całość rysuje i ocenia. Odległość Odessy od Londynu przez Dardanele i Gibraltar to 6880 klm., od ujścia Dniestru w górę, przez sztuczny kanał do Sanu potem już ze spadkiem wód Sanem i Wisłą do Gdańska i stąd morzem do Londynu zaledwie połowa tej drogi, przyczem fracht morski od Gdańska na długości 1800 kil. Są to cyfry i warunki dające do myślenia.

Z uwagi na istniejące już i zasługujące na przebudowę połączenie wodne Wisły z Dnieprem, Dniepru z Dźwiną, musimy paru słowami dopełniającymi ten pobieżny przegląd zakończyć krótką wzmianką o tych dwóch rzekach.

Dniepr prastara rzeka historyczna, o której już Herodot wspomina, ma bardzo obszerną swą historję i wielu biografów — początek swój bierze na płaskowzgórzu Wałdajskim w gubernii Smoleńskiej w sąsiedztwie źródeł Wołgi i Dźwiny Zachodniej. Co do wielkości jest to trzecia rzeka w Europie po Wołdze i Dunaju. Długość około 2140 klm., obszar zlewni około 520000 klm.

kwadr. Od Dorohobuża Dniepr zaczyna być splawnym, istniejące jednak progi skaliste w dolnym biegu rzeki na długości około 70 klm. utrudniają stałą i ciągłą żeglugę. Obejście tych skalistych wodospadów kanałem obwodowym bocznym przedstawia się jako bardzo kosztowne i jak się często powtarza niepewne w skutkach przedsięwzięcie. Zdawać by się jednak mogło, że przy dobrej woli takie trudności technika nowożytna mogłaby pokonać, dotychczas jednak pomimo rzeczywistej potrzeby regulacji Dniepru nic tam prawie nie zrobiono. Dopływy Dniepru są liczne i obfite, z prawego brzegu są uznawane dotychczas za ważniejsze, a to dlatego, że przez Prypeć i Berezynę Dniepr został połączony nieprzerwanym ciągiem z Wisłą, Niemnen i Dźwiną Zachodnią.

Rozbierając warunki gruntowe i bogactwo wydajności ziemi licznych gubernii, które mogłyby być obsługiwane przez Dniepr i jego dopływy, dziwić się tylko można, że rzeka ta nie stała się tem dla znacznej powierzchni kraju, czem Ren został dla zachodnich prowincji niemieckich. W górnym biegu olbrzymie przestrzenie zalesione, poniżej, z obu stron koryta, całe gubernie niezwykle urodzajne, w dolnym zaś biegu niezmiernie bogate pokłady rud żelaznych, mogących stać się energicznym bodźcem dla rozwoju przemysłu żelaznego i źródłem wielkiego bogactwa okolicy. Oprócz tego przemysł cukrowniczy scentrowany w południowych guberniach mógłby ciągnąć znaczne korzyści z taniego przewozu tak surowych jak i przerobionych już produktów. Wszystkie te względy słabo oddziaływały na decydujące władze. Ilość wody w rzece dostateczna, kierunek z północy na południe do morza z wielu względów niezmiernie pomyślny, jak i dlatego, że ułatwia eksport płodów rolnych do wszystkich południowych portów państw morza Śródziemnego. Pomimo tego tak Dniepr jak i ważniejsze jego dopływy są prawie stałe w pierwotnym stanie kultury rzecznej. Obecnie mówi się coraz częściej o radykalnem usplawnieniu Dniepru, połączeniu go kanałem z Dźwiną zachodnią, niewątpliwie więc po obecnej wojnie gdy nastanie czas gojenia ran tym niebawem zmaganiem się narodów zadanych, jednym z pierwszych dzieł będzie w Rosyi niezawodnie usplawnienie Dniepru, połączenie go kanałem z Dźwiną zachodnią i usplawnienie samej Dźwiny.<sup>1)</sup>

Dźwina Zachodnia tak jak i Dniepr, bierze swój początek na płaskowzgórzu Wałdajskiem w gubernii Twerskiej—kierunek jej biegu najprzód ze wschodu na południo-zachód, potem zwraca się na północo-zachód. Obszar dorzecza około 85000 kil. kw., długość od źródeł po ujście około 1000 kil. Dopływy z prawego brzegu pochodzą przeważnie z licznych jezior tam rozmieszczonych, z lewego brzegu Disna i Uła, ta ostatnia należy do systemu wodnego łączącego Dźwinę z Dnieprem przez Berezynę. W górnym i środkowym biegu koło Dźwińska liczne progi skaliste utrudniają żeglugę przy niskim stanie wód; wogóle żegluga cierpi dużo na braku wody, przy tych trudnych warunkach jest jednak jeszcze dość ożywioną. Proponowane już wielokrotnie połączenie Dźwiny z Dnieprem kanałem znajduje najdogod-

W latach 1870-1875 w gubernii Twerskiej w obszarze Wałdajskim w kierunku północnym

<sup>1)</sup> Kanał Bałtycko-Czarnomorski. „Przegląd Techniczny”. r. 1908. № 11, 13, 15, 17, 19 i 21 podał Aleksander Sadkowski. Długość około 2140 klm. Wódze i Dunaż.

niejsze rozwiązanie problemu w przeprowadzeniu trasy kanałowej mniej więcej od m. Witebska nad Dźwiną do m. Orszy nad Dnieprem.

O naszych rzekach i ich spławności niewiele da się powiedzieć, jakkolwiek są to sprawy najwyższej dla nas doniosłości. Dawna liczba rzek, zwanych królewskimi, w ilości 19-tu, w korytach których nie wolno było budować żadnych grobli czy jazów, stawiać młynów i innych podobnych urządzeń utrudniających spław ku dołowi rzeki, zatem widocznie i rzek z dawna uznanych za zdatne do spławu, w rzeczywistości istnieje tylko w wykazach urzędowych drukowanych, powtarzających się bez kontroli fachowej.

Oprócz Wisły, Bugu, Narwi — tych dwóch ostatnich z racji połączeń sztucznych z Niernnem i Prypecią — nic się prawie na innych rzekach od lat wielu nie zrobiło, a to, co zrobiono, stanowi bardzo nieznaczny przyrost z dobrobytem tych rzek związany. Wreszcie o tem co się zrobiło, lub zamierzano robić, nie tak łatwo można się było u nas dowiedzieć. O ile o robotach już dokonanych pobieżne wzmianki specjalnem staraniem redaktora dały się zdobyć w postaci drobnych artykułów w Przeglądzie Technicznym, lub odnaleźć w urzędowych publikacjach rosyjskich, to o całej zasadniczej polityce robót regulacyjnych wodnych rzecznych w Cesarstwie nie miał ogół techniczny nigdy jasnego pojęcia, za wyjątkiem zapewne tylko osób lub biur uprzywilejowanych. Ta niewytlómaczona tajemniczość, czy tylko lekceważąca niechęć w uświadamianiu publiki z zamierzeniami robót wodnych ujemnie musiała oddziaływać na opinię co do sprawności tych robót. Jeśli bowiem coś przedostawało się do wiadomości ogółu, to przez przedsiębiorców robót lub niższych funkcjonariuszy, a wiadomości tą drogą kolportowane nie mogły służyć do uspokojenia ciekawości techników i szerszej publiczności.

Gdy piszącemu te słowa, 35 lat temu przy opracowywaniu projektów bulwarów nadbrzeżnych w Warszawie i regulacji dolnej części m. Warszawy, konieczną była dokładna wiadomość linii regulacyjnej brzegu rzeki w obrębie miasta i nieco powyżej, przyjętej podówczas za obowiązującą w projekcie naczelnika Okręgu, inżyniera Kostenieckiego, to musiał, zaopatrzywszy się w liczne listy polecające, jechać do Petersburga, by tam wolno mu było spojrzeć przez krótką chwilę na te kilka arkuszy planów ogólnych, które ze sprawą projektowanego uszlusowania rzeki Wisły były związane.

Gdy zaś w kilka lat potem po bezskutecznych staraniach w Okręgu Komunikacji w Warszawie podałem powtórna prośbę do Generala Gubernatora, by mi pozwolono *własnym kosztem i staraniem* poczynić pewną ilość pomiarów niwelacyjnych celem dokładniejszego określenia względnej wysokości ważniejszych punktów rzek krajowych, to pismem z d. 2 maja 1889 r. za № 6237 z kancelaryi Gen. Gubernatora stanowczo mi tego wzbroniono jako poszukiwania zbytecznego, bo wchodzącego w zakres normalnych prac i obowiązków Warszawskiego Okręgu, prac i dokumentów, jak wiadomo, niedostępnych dla ogółu.



Brak poważniejszych funduszków przekazywanych z kasy Państwa na regulację Wisły, skutkiem tego trudności prawidłowego usystematyzowania robót, czyni, że nawet i to niewiele co się zrobiło, w skutku mało korzystne mogło dać rezultaty. Projektów uregulowania i uszląwnienia rz. Wisły mieliśmy kilka, w ich myśl coś nawet wykonano, ale gdy trasa nurtu rzeki, w myśl jednego projektu nie zgadza się z ideą projektu następnego, to w robotach zamierzanych powstaje szkodliwe zamieszanie. Według projektu dawniejszego b. naczelnika Okręgu Warszawskiego inż. Kostenieckiego, linia regulacyjna brzegu rzeki Wisły pod Warszawą miała być prostą na znacznej długości, dzisiaj co innego widzimy w wykonaniu, zapewne musiały być usprawiedliwione powody tych zmian, ale te zmiany w jednym miejscu nie pozostaną bez wpływu na te roboty regulacyjne, które winny być wykonane w górze rzeki i jak daleko sięgną poprawki pierwotnego projektu przy konieczności zmian pod Warszawą, trudno narazie przewidzieć. Co więcej, formowane, zaledwie kilkanaście lat temu na długości kilkunastu wiorst pod Warszawą i nieco powyżej, koryto średnich wód niskich, kosztem kilku milionów rubli (z funduszków w tym razie w znacznym stopniu niepaństwowych) uznawane jest dzisiaj przez fachowców za nieodpowiednie potrzebom bo stanowczo za szerokie, ulecz więc musi zmianom skutkiem niedostatecznego wystudowania sprawy. Znaczna część wydatków będzie stracona, a co zatem idzie, nowy powód do zmian projektu na bardzo znacznej długości rzeki. Wisła po za granicą w Prusach, ograniczona tamami faszynowemi w korycie wód średnich, jest tam węższą, niż to ma miejsce pod Warszawą, a przecież oprócz Bugu z Narwią, dopływu bardzo znacznego, wpada do Wisły przed granicą pruską więcej i zasobniejszych w wodę rzeczek, niż to ma miejsce od Torunia po Gdańsk. Notujemy to dlatego, by zaznaczyć, że nawet to, co jest wykonane w korycie Wisły pod Warszawą, będzie musiało być częściowo nieco zmienionem (prawdopodobnie od strony Pragi), jeśli będziemy chcieli być w zgodnej łączności technicznych poglądów z opiniami tych, którzy przeprowadzają podobne prace regulacyjne na terytorium austriackiem i pruskiem.

Jak prędko doczekać się możemy uregulowania i uszląwnienia Wisły, to trudno powiedzieć, bo, niezależnie od strony finansowej, wchodzi tu w grę i polityczne względy, których układ na naszym terenie jest obecnie zupełnie niezdecydowany. Wydatki będą bardzo znaczne, czy sto lub wiele więcej milionów rubli wystarczy—trudno określić; czy 20 lat ciągłej bezprzerwnej wyteżonej pracy okaże się czasem dostatecznym, to także zapytanie bez odpowiedzi.

W jaki sposób wreszcie całkowita długość Wisły zostanie uszląwnioną i przygotowaną do żeglugi stałej bez przerw w letnich miesiącach, za wyjątkiem tylko zimy—dla statków co najmniej 600 tonowych, to jest prawdopodobnie niezupełnie jasnym dla najbardziej nawet z tą sprawą zaznajomionych. Zdaje się jednak, że, ze względów najbardziej ogólnych, uregulowanie samego koryta Wisły powinno być brane pod uwagę w takim założeniu, by

potrzebę budowy kanału bocznego jeśli nie zupełnie wykluczyć, to przynajmniej odsunąć jak najdalej ku górze rzeki.

Zdawałoby się, że zasada, by każdą sprawę rozpoczynać od początku, powinna być zastosowaną i do naszej Wisły. Przyznać należy, że w tym wyjątkowym wypadku zdania będą zapewne podzielone i wiele słuszności znajdzie się po stronie tych, którzy zechcą rzekę regulować od końca t. j. od punktu graniczącego w Prusach. Przy takim bowiem założeniu to, co dokonywać będziemy, znajdzie się zaraz w związku z tem, co poniżej po za Toruniem istnieje, da się więc bezzwłocznie wyzyskać i złączyć w pewną używalną całość o ile można jednolitą.

Zasady, stosowane przy regulacji dolnego biegu rzeki Wisły w Prusach, zdają się nie odbiegać wiele od podstawowych środków przyjętych w projekcie inż. Kostenieckiego, jak i od sposobów uznawanych za odpowiednie przez władze austriackie na pogranicznej części Wisły, (prawy brzeg od Niepołomic do Zawichostu), zatem pod tym względem do całości regul. Wisły da się przystosować zasadniczo jeden szablon. W szczegółach mogą być różnice, ale temu będzie można sprostać, dobierając z pomiędzy wielu sposobów te, które w praktyce, przy dokonanych już robotach okazały się najodpowiedniejsze. O ile środki finansowe pozwolą, należałoby może równocześnie z robotami w dole rzeki (od granicy pruskiej) przystąpić do wykonania robót pod Warszawą na sekcji pomiędzy ujściem Narwi a ujściem Pilicy w górze Warszawy, a to jako uzupełnienie robót już dokonanych pod Warszawą. Traktować tę sekcję można jako odrębną całość, objętą znacznymi dopływami bocznymi z jednej strony Narwi i Bugu — z drugiej Pilicy. Przyspieszyłoby to znacznie wykonanie całości, naturalnie o ileby funduszy starczyło. Na całej długości rzeki Wisły od Pilicy po granicę pruską, z uwagi na znaczne dopływy boczne, niewątpliwie dałoby się utrzymać rzekę otwartą bez jazów, szluz i przeszkód sztucznych w korycie. Należałoby tylko poddać ponownemu krytycznemu rachunkowi określenie szerokości koryta wód średnich, bo zdaje się, że nietylko wymiary szerokości pod Warszawą są za obszerne, ale toż samo da się powiedzieć i o dolnej części Wisły w Prusach, pomimo, iż tam już znacznie więcej wody przepływa w korycie, niż to ma miejsce pod Warszawą. Kwestya określenia szerokości koryta dla wód średnich, będąc w pewnej zależności od koryta wód niskich, jest bardzo zawisła dla Wisły, gdzie wody powodziowe gwałtownie w krótkim czasie przepływają i cały zasób wód górskiego pochodzenia odrazu wyczerpują. Gdybyśmy mogli być pewni prędkiego i w szerokich granicach wprowadzenia w czyn zasady zmagazynowania wód górskich w Galicyi, to sprawa określenia szerokości koryta ułatwiła by się znacznie, ale na to liczyć nie możemy, jest to sprawa wielu dziesiątków lat i wielomiljonowych nakładów. Z tym więc szybko wyczerpującym się zasobem wód powodziowych należy nam się liczyć poważnie przy określaniu szerokości koryta, by w miesiącach posuchy letniej, wody w korycie nie brakło. Prawidłowa żeglowność wymagać będzie stale głębokości wody minimum 2.00 M. bez względu na porę roku, zapewni to ruch statkom 600 ton. ładowności netto. Z czasem powoli, po wielu latach

mozolnej pracy w górach, gdy opanowane zostaną nareszcie wody powodziowe i gdy jednocześnie rozwinie się ruch przewozowy na Wiśle, toż samo koryto wód średnich, odpowiednio pomału w miarę potrzeby przeistaczane podnoszeniem ochron brzegowych faszynowych i tam poprzecznych, zasilane nadto wodami z rezerwoarów, dać będzie w stanie stopniowo 2.25—2.50—2.75 i 3.00 M. głębokości, a tem samym będzie w zgodzie z rosnącymi potrzebami wzmożonego ruchu rzeczno-

Dziś trudno przewidzieć, czy 2.00 M. stałej głębokości wody w rzece na przestrzeni od Zawichostu do Pilicy da się utrzymać bez sztucznych urządzeń w formie jazów i szluz, oraz czy na górnej części rzeki od Krakowa po Zawichost nie zajdzie potrzeba budowy kanału bocznego. W każdym razie zapominać nie można, że zbyt szeroka dolina Wisły, grunt piaszczysty dna, oraz spadek wód dość znaczny w górnym biegu rzeki czyni budowę jazów bardzo kosztowną, tem więcej, gdy ilość tych urządzeń musiałaby być znaczna. Kanał boczny wypada częstokroć taniej od regulacji rzeki, ale pozostawiając koryto główne niespławnem, obsługuje jeden brzeg rzeki lepiej z upośledzeniem drugiego, co się nieraz nie godzi z interesami całego kraju. Tym ogólnym poglądom musimy jednak położyć koniec, z uwagi, że bez planu bardzo dokładnego całej doliny rzeki, bez bardzo licznych i wielostronnych materyałów rzeczowych i statystycznych nic stanowczego powiedzieć nie można, a i tak w tej sprawie tylko rutynowani specjaliści powołani być mogą do dania opinii i ostatecznej decyzji.

Źródeł Wisły należy szukać w Księstwie Cieszyńskim u stóp Baraniej góry, na północnej stronie Beskidów, na wysokości mniej więcej 1125 M. ponad poziom morza Bałtyckiego. Długość rzeki od źródeł po ujście wynosi w przybliżeniu 1065 kilom. Ta długość jest według różnych autorów Monografii Wisły niejednakową, lecz ulega małym wahaniom, wogóle tylko rzeki dokładnie uregulowane mogą mieć ściśle określone długości. W linii powietrznej prostej od źródeł do ujścia, Wisła ma zaledwie 500 kil. długości. Z ogólnej długości rzeki przypada na część galicyjską po wieś Morgi (obydwa brzegi) 215.2 kil.,—na część pograniczną od Morgi do Zawichostu 186.5 kil.—Od Zawichostu do granicy pruskiej 416.7,—na gruncie obecnych Prus 222.0 ewentualnie 246,7 kil.<sup>1)</sup> Średni spadek  $\frac{1125}{1065} = 1.056$  M. na kilometr. Na poszczególnych sekcjach rzeki spadek ten rozdziela się bardzo zmiennie i tak: pomiędzy źródłami a ujściem Przemszy  $\frac{891.53}{100.68} = 8.853$  M., gdy na terenie pruskim, pomiędzy Toruniem a Gdańskiem zaledwie  $\frac{34.42}{223.06} = 0.154$  M. na kilometr. Dorzecze całkowite Wisły wynosi około 225000 kil. kwadr., gdy sąsiednia Odra, przy długości 860 kilometrów, ma dorzecza zaledwie 118600 kil. kw., obfitość więc wody w Wiśle jest w porównaniu znacznie większa niż w Odrze. Szerokość koryta zmienia się na części środkowego biegu znacznie, bo od 400 do 1800 M., a czasem i więcej, w następstwie tego i głębokość wody jest różna. Koryto rz. Wisły w granicach Królestwa

<sup>1)</sup> Zależnie które ujście Wisły weźmiemy pod uwagę.

jest przeważnie piaszczyste, brzegi po większej części niskie i łatwo podmywalne. Powierzchnia wybrzeży tracona corocznie przez podmywanie brzegów w powyższych granicach obliczoną jest na 250—300 morgów, z uwagi na urodzajność tego gruntu jest to strata olbrzymia, bo ponawiająca się corocznie, a oderwana ta od brzegów ziemia, naturalnie osadza się w miejscowościach ze słabszym prądem tworząc mielizny, wykrzywając koryto, a kręty nurt wody wywołuje z konieczności dalszą niszczącą pracę.

Wały ochronne, jakkolwiek budowane z wiedzą techniczną i pod opieką Inspekcji rzecznej, nie zawsze są celowe, bo nie mają ciągłości, jako niewystarczającymi funduszami wykonywane i zapoczątkowane bez ogólnego planu. Zabezpieczają one grunta gmin zainteresowanych zwykle na ograniczonej tylko długości, a zbyt często wzdłuż jednego tylko brzegu rzeki, łatwemu zaś podlegając zniszczeniu w rezultacie niejednokrotnie są nawet szkodliwe. Tak więc nietrwałość koryta i brzegów, zmienna szerokość rzeki, nie będąca w żadnym racjonalnym stosunku do ilości wód przepływających, stąd płytkość wody, krętość koryta, mielizny, zły stan obwałowań lub zupełny ich brak, peryodyczne powodzie;—to szereg przyczyn, które, oddziałując ciągle na siebie, stawiają całość w bardzo niedogodnych warunkach nie tylko już dla żeglugi, ale i dla wielu skromniejszych wymagań spławu. Dodawszy zaś do tego położenie geograficzne rzeki, która ma ujście znacznie więcej posunięte na północ niż jej dopływy galicyjskie, zatem ma w zimie skorupą lodową utrudniony odpływ swobodny, gdy już z góry masy topniejącego lodu i śniegu energicznie napierają, to nic dziwnego, że tworzyć się mogą zatory groźne w skutkach i z ich racyi nowe zniszczenia, a nadto tworzenie się nowych koryt w dolinie rzeki jest dopuszczalne. Żadna z rzek europejskich, za wyjątkiem Dunaju w Bawaryi, nie ma podobnie niekorzystnych warunków swego bytu jakie istnieją dla Wisły. Najgwałtowniejsze topnienie śniegów w górach Szwajcaryi nie wpływa szkodliwie na środkowy i dolny bieg Renu, bo jezioro Bodeńskie jest w stanie wody powodziowe zmagazynować i bez katastrofy dla niżej położonych okolic powolnie w dół rzeki sprowadzić. Elba, tem mniej Odra nie mają tak licznych i poważnych dopływów górskich jak Wisła, zatem również tak gwałtownie nadchodzących skutków ani z topniejącego śniegu, ani z długotrwałych i przeciągłych deszczy nie odczuwają.

Galicyjskie dopływy, czy to przez topnienie śniegów, czy po deszczach, prawie jednocześnie wzbierają i jednocześnie masę wód wlewają do Wisły. Dopóki więc w Galicyi nie będą wykonane roboty na wielką skalę, zatem b. kosztowne, mające na celu zatrzymanie nadmiaru wód powodziowych w kotlinach na ten obranych i odpowiednio urządzonych, dopóty my tu w środkowym biegu rzeki Wisły stałych pomyślnych warunków dla żeglugi rzeki nie będziemy mogli otrzymać. Niewątpliwie Galicya te roboty melioracyjne dla swojej własnej korzyści wykonać będzie musiała, bo i ona bardzo wiele na powodziach traci, a to tem więcej, że podobne urządzenia tworzenia rezerw wodnych w górach zapewnić jej mogą dziesiątki tysięcy koni parowych siły na potrzeby przemysłu mogącej się użyć. O takich



urządzeniach mówi się i pisze w Galicyi już dużo i to od dość dawna; ale czy one będą wykonane tak, byśmy z tego poważną mieć mogli korzyść, to tylko wówczas byłoby możebne, gdy roboty te będą wykonane za wspólnem porozumieniem i racjonalnem określeniem współdziału w sfinansowaniu tych robót wodnych, a takie rozwiązanie wymagać musi pomyślniejszych warunków niż te, jakie przeżywamy obecnie.

Roboty, około utrwalenia brzegów Wisły mające charakter i cel jednoczesnego uprzystępnienia prawidłowego spławu, datują od r. 1864; że przedtem, nawet znacznie przedtem pewne roboty były wykonywane, to niema żadnej wątpliwości, bo na ślady tych dawnych zamierzeń wielokrotnie przy późniejszych robotach natrafiono, ale były to roboty widocznie luźne, miejscowe, bez ogólnego planu przeprowadzane, niejednokrotnie może i prywatnemi środkami, więc ślady ich małowowiące, a i skutek niewielki. W r. 1864 z inicjatywy Rządu Austryjackiego utworzono komisję z rzeczoznawców obu państw sąsiednich, która, opatrzona w instrukcye i pewne upoważnienia, zająć się miała uregulowaniem pogranicznej części rz. Wisły, na przestrzeni od wsi Morgi aż po Zawichost, a także i tą częścią Sanu znajdującą się w podobnych pogranicznych warunkach. Roboty miały być ukończone w ciągu lat 20-stu bezprzeszanej pracy. Dokonane w tym czasie uregulowanie Czarnej Przemszy na pograniczu Austrii i Prus, zatem ułatwienie sprowadzania węgla z Zagłębia Dąbrowskiego, wpłynęło prawdopodobnie zachęcająco na decyzję rządu rosyjskiego przystąpienia do tej konwencji. Roboty jednak na lewym brzegu (Kongresówki) rozpoczęto dopiero w r. 1871, zapewne czasy popowstaniowe hamujący wpływ wywarły. Od strony galicyjskiej przystąpiono do robót natychmiast po podpisaniu umowy.

Całość robót jakie wykonywane być miały i na dalszym biegu rzeki, poniżej Zawichostu, jakkolwiek zupełnie jednorodne na całej długości rzeki, ze względów już tylko administracyjnych musiała być rozdzielona na trzy oddzielne grupy: 1) na pograniczu z Galicyą do Zawichostu; 2) od Zawichostu do granicy Pruskiej; 3) w okolicach Warszawy, i obejmować miały: umocowanie brzegów, zwężenie koryta, wogóle przeważnie roboty faszynowe. Taniść tych robót i możność szybkiego ich wykonania stała się więc zależną od ilości dającej się nagromadzić wikliny. Brak więc tejże wikliny i pewne utrudnienia zaprowadzenia plantacyi na zyskanych regulacją rzeki gruntach, a także i posiłkowanie się w robotach pracą ludzi, na zasadach szarwarkowych nie dość sprawiedliwie sformowanych a w praktyce wadliwie stosowanych, postawiło odrazu sprawę robót na lewym brzegu Wisły w bardzo niekorzystnych warunkach. Formalistyka miejscowa biurokratyczna nakazywała przytem każde zamierzenie na rok bieżący uprzednio uprawnomocnić oddzielnym zatwierdzeniem w Petersburgu, a to zatwierdzenie spóźniało się niekiedy i o rok cały. Gdy nadto sumy wyznaczone na roboty na przestrzeni pogranicznej części rzeki w początkowych latach nie przechodziły 10000 rb. (w r. 1868 tylko 4864 rb.), a na przestrzeni 400 km. przeszło od Zawichostu do granicy pruskiej — na oba brzegi rzeki, asygnowano przez pewną liczbę lat nie więcej jak po

30000 rb., to jest tyle ileby na porządne roboty regulacyjne na wiorstowej długości wystarczyć nawet nie mogło, to też i rezultaty prac wykonanych nie mogły być inne jak takie, o jakich przyzwyczailiśmy się dowiadywać po mniej lub więcej częstych spustoszeniach wywołanych wodami powodziowemi.

Ciekawem byłoby wiedzieć, ile kosztowało rocznie utrzymanie biura Okręgu w Warszawie, z wartością mieszkań darmo udzielanych, płacami Inżynierów na prowincyi, służbą rzeczną oraz dyetami za rozjazdy, procentami od robót wykonanych i kosztorysowych, i porównać ten wydatek z faktyczną wartością robót rocznie wykonywanych, które to roboty, wody wiosenne lub późniejsze powodziowe nieraz znacznie uszkadzały, a czasami zupełnie znosiły.

Kosztorys inżyniera Kostenieckiego Naczelnika Warszawskiego Okręgu Komunikacyi na całość robót regulacyjnych w korycie Wisły wynosić miał podobno około 30 milj. rubli, w razie więc trwalszego postanowienia Władz Rządowych asygnowania sum na regulację Wisły w ilości około 30000 rs. rocznie, czas trwania tych robót zyskał by rekord światowy bo wyniósłby okrągło lat 1000, i to tylko w tym przypuszczeniu tak niezwykle krótko, o ileby suma kosztorysowa 30 milj. rubli okazała się wystarczającą, co wreszcie jest stanowczo wątpliwem, i o ile by przez cały czas trwania robót — poprzednio wykonane nie potrzebowały remontu, zmniejszającego niewątpliwie znacznie wyposażenie przyznane dla ogółu robót wodnych regulacyjnych.

Roboty przy lewym brzegu górnej Wisły na pogranicznej jej części, jak już wspomniałem aż po rok 1873 były małoznaczne, niejako próbne i bojaźliwe, dopiero od tego roku przy znaczniejszych zasiłkach pieniężnych, i korzystając z doświadczeń nabytych przy robotach prawego brzegu po stronie galicyjskiej, nabierają większego znaczenia i posuwają się żwawiej. W robotach regulacyjnych jednym z najważniejszych warunków ich powodzenia jest niezbędny pośpiech, oprócz naturalnie zasobów gotówki i materiału faszynowego. Roboty w danej miejscowości rozciągające się na długości kilku kilometrów, rozłożone na lat dwa lub trzy, czy to z braku funduszy, czy też miejscowych przeszkód, — kosztują parę razy więcej, niż gdyby mogły być wykonane odrazu, bo samo ich niedokończenie jest powodem pogarszania się warunków dla pracy następnej, — dalej, roboty regulacyjne winny być prowadzone z obu stron jednocześnie, bo utrwalenie jednego brzegu, głównie na krzywiznach, pogarsza raptownie stan brzegu przeciwnego. Te właśnie niezbędne warunki nie istniały wcale, lub w bardzo słabym stosunku w minionych latach wspólnej pracy na pogranicznej długości rzeki Wisły. Od strony Galicyi roboty rozpoczęto o kilka lat wcześniej, rozporządzano tam sumami znaczniejszemi, a przytem i sama potrzeba robót regulacyjnych z prawej strony rzeki była w zasadzie dla samego koryta Wisły mniej naglącą i konieczną. Wszystkie rzeki galicyjskie o bardzo znacznym dopływie wody i szkodliwych energicznych powodziowych działaniach znajdują się z prawej strony doliny Wisły, zatem naporem wód bieżących uderzają o brzeg lewy, spowodowując tam podmywanie, lub

uszkodzenie robót w części już dokonanych, a nawet grożąc obejściem tych robót sprowadzają zmianę kierunku nurtu — a dalej odbijając się od zniszczonego brzegu lewego, atakują brzeg prawy i zamulają koryto.

Całość zatem tych robót już dokonanych, a od lat kilku skutkiem wojny zupełnie wstrzymanych, bardzo niezadawalniająca czyni wrażenie, bo pomimo wydanych przez szereg lat sum znacznych, milionowych, pomimo upłynięcia lat 40-stu od zawarcia konwencji, zatem podwójnego terminu obowiązkowego do ukończenia robót zapewnić mających według programu komisji przynajmniej trzystopową stałą głębokość wody na całej pogranicznej części rz. Wisły; celu tego nie osiągnięto. Czy temu winna nieodpowiednia szerokość koryta wód niskich, czy inne powody, trudno orzec, trzeba długie lata badać stałe zachowanie się wód niskich, średnich i powodziowych, i ich odnoszenie się do robót dokonanych i brzegów rzeki by coś w tym względzie można było powiedzieć stanowczego. To tylko jest pewne, że dopóki jednorazowo przez kilka lat z rzędu nie zostaną przeznaczone większe sumy na roboty nowe, poprawę wadliwie wykonanych i stały remont, dopóty nie należy się spodziewać widocznych korzystnych rezultatów tak wyczekiwanej regulacji rzeki.

Na długości przeszło 400 kilom. w środkowym biegu Wisły aż po granicę pruską, w ścisłym tego słowa znaczeniu, robót regulacyjnych nie prowadzono wcale. Miejscowe utrwalania brzegu podmytego prądem wody, uszkodzonego lodami lub powodzią, przy szarwarkowej pomocy okolicy, wykonywane przeważnie kosztem Rządu — były małoznaczne. Zabezpieczenie zaś nizin od zatapiania wodami powodziowymi było dokonywane przeważnie kosztem i staraniem komitetów miejscowych gminnych, zainteresowanych w tych robotach charakteru ochronnego. Roboty te więc nie mają znaczenia i znamienia robót ciągłych o daleko sięgającym programie. Na pierwsze roboty Rząd przeznaczał sumy od 20—30000 rs. rocznie, do drugich dokładał niewysoką procentową sumę nakładu ogólnego, a gdy pierwsze jako powstałe z inicjatywy Inżynierii Okręgu bywały wykonywane kosztem Rządu przy pomocy siły szarwarkowej okolicy, — to projekta obwałowań, zapoczątkowane przez Komiteta Gminne, były sprawdzane w prawidłowym ich sformowaniu, i następnie podlegały dozorowi najbliższej władzy technicznej Oddziałowej. Wszystkie zaś te przedsięwzięcia chociażby w najskromniejszych rozmiarach powzięte, tak pod względem technicznym jak i finansowym, musiały sobie zjednywać aprobatę Władz w Petersburgu, a naturalnie te biurokratyczne formalności nie przyczyniają się wcale do przyspieszenia zamierzeń, — rezultaty też jakie widzimy są dalekie od zadawalniających.

Wobec szczupłości sum przez Rząd asygnowanych ofiarność nadbrzeżnych mieszkańców, tak w materyale faszynowym jak i w pracy po nad powinność szarwarkową, przychodziła nieraz z pomocą w dokonywaniu koniecznych prac — bywały jednak z racji tej ofiarności dość oryginalne wypadki, np. ofiara w materyale przez właściciela Maciejowic zadeklarowana w wartości około 120 tysięcy rubli (w 1881 r.) została przez Władzę odrzucona,

bo wymagała ze strony Rządu dodatkowego wydatku zaledwii kilku dziesiątków tysięcy rubli.

W następstwie polecenia Ministerjum, Naczelnik Warszawskiego Okręgu Inżynier Kosteniecki opracował kompletny projekt (1875—76—77) regulacji rzeki Wisły w granicach od m. Zawichostu po granicę pruską. Projekt ten został zatwierdzony przez Władze w Petersburgu, a następnie przez międzynarodową Komisję przy udziale specjalistów Austrii i Prus uznany za zupełnie odpowiedni, zatem pod każdym względem polecony do wykonania. Dotychczas jednak od lat przeszło 40-stu kryje się w archiwach ministerjum w Petersburgu, a wydatkiem jednego miliona rubli rocznie mógłby być wykonanym jeśli nie w całości to w znacznej jego części.

Zasady służące przy opracowaniu projektu inż. Kost. były też same jakie stosowano przy robotach pogranicznych między Krakowem a Zawichostem. Korzystano też zapewne i słusznie z doświadczeń tamże zdobytych, o ile więc całość projektu, o tyle i szczegóły były zupełnie uzasadnione. Temi zamierzeniami spodziewano się otrzymać pod Warszawą rezultaty następujące: przy średnim stanie wód i przy szerokości koryta wód średnich 160 sąż. = 341 metr., głębokość wody 1.44 sąż. = 3.07 metr. Spodziewana ta głębokość byłaby zatem na długi szereg lat zupełnie wystarczającą, gdyby średni stan wód w Wiśle był długotrwały. Przy niskim stanie wód projekt inż. Kost. głębokości nie określa, lub jej nieujawnia, bo prawdopodobnie wypośredkowana rachunkiem cyfra byłaby w wysokim stopniu niewystarczającą, co też w skutkach pod Warszawą widzimy obecnie. Jeśli szerokość koryta przy robotach regulacyjnych pod Warszawą mających za cel główny zabezpieczenie smoka wodociągowego była ściśle przystosowana według wskazówek projektu pierwotnego, to już dowodnie widzimy, iż jest zbyt wielką, i zapewne uledek będzie musiała znacznemu zwężeniu, prawdopodobnie od strony Pragi, a tem samem i na całej długości rz. Wisły odpowiednia redukcya w szerokości koryta stanie się niezbędną. Przy niskich wodach rz. Wisły, które wszak przez pewną, dość znaczną ilość dni w roku trwają i powtarzają się parokrotnie w ciągu każdego roku, — stan pomyślny zapowiedziany projektem inż. Kostenieckiego, nawet przy zwężonym znacznie korycie, zdaje się nam, byłby tylko wówczas osiągniętym, gdybyśmy mogli liczyć na skuteczną pomoc obfitych rezerw wodnych w górnej części rz. Wisły i jej górskich dopływach z Galicyi.

Z taką ewentualnością należy się godzić, to znaczy że według mego mniemania, prawidłowej stałej żeglugi na uregulowanej Wiśle nie możemy się spodziewać wcześniej, jak w dość odległej przyszłości gdy roboty przemysłowo melioracyjne na gruncie galicyjskim dokonane, opanują wody powodziowe na znacznej liczbie rzek mniejszych i większych, i zdołają zatrzymać i uwięzić na czas odpowiedni w dolinach dziesiątki milionów metrów sześć. wód i takowymi w miarę potrzeby uzupełniać będą niedobory miesięcy posuchy.

W tej trudnej a koniecznej sprawie do załatwienia, — uszlawnienia Wisły, możebne są wreszcie i inne rozwiązania, jak np. kanał boczny, kanalizacja



rzeki na mniejszej lub większej jej długości, oraz urządzenie oprócz koryta dla wód średnich, koryta wód niskich ze specjalną niejako rynną wypełniającą się wodą bieżącą, podczas bardzo niskiego stanu wód. Takie rozwiązanie redukujące przyjętą pierwotnie do obrachunku szerokość koryta wód średnich, byłoby może wskazaniem do wykonania.

Stałe korzystanie z rezerw wodnych, dających się nagromadzić w górze rzek w obszernych rezerwoarach sztucznych do tego celu przysposobionych, nie jest ani nowością ani wyjątkową trudnością w wykonaniu, i o potrzebie szerokiego ich zastosowania nigdy za często powtarzaniem być nie powinno. Wszystkie kanały działowe komunikacji wodnych sztucznych posilkują się takimi urządzeniami i bez nich egzystować by nie mogły. Przy wszystkich rzekach spławnych środkowej Europy, jeśli takie zbiorniki jeszcze nie istnieją, to zbudowanymi być muszą w ilości jaknajwiększej, bo im znaczniejsza ich ilość, tem mniejsza obszerność każdego; — obszerność bowiem w pewnych razach jest stałym niebezpieczeństwem dla niższej części doliny. Ren takiemu to wyjątkowemu zbiornikowi (jęz. Bodeńskie) zawdzięcza swoją wysoko wartościową żeglowność, bo wiadomo, że zlewnia Renu mało co większa od zlewni naszej Wisły.

Przy niezbędnej rewizyi urządzeń komunikacji wodnych sztucznych i naturalnych, oraz przy przebudowie nieodpowiednich do obecnych wymagań dzieł sztuki tak dla Wezery, Elby i Odry, przewidziane są wszędzie w górnych dolinach rzek budowle bardzo poważne zatrzymujące wody w pewnej chwili nietylko zbyteczne, lecz nawet szkodliwe. To oszczędzanie i właściwsze na przyszłość gospodarowanie wszystkimi wodami w ogóle, mieć będzie w następstwie wieloraki pożyteczny skutek i stać się będzie musiało obowiązkową potrzebą przyszłego gospodarstwa krajowego wodnego. Oprócz bowiem kilkakrotnie już wzmiankowanego wytworzenia siły mechanicznej, usunięcia katastrof żywiołowych, podtrzymania żeglowności rzek, ileż się ziemi urodzajnej uratuje od corocznego zmywania z powierzchni naszych łąk i pól, która potem w postaci mułu składana jest szkodliwie w dolnym korycie rzeki z bezpowrotną stratą dla wyżej położonego rolnictwa. Nie poddano jeszcze przybliżonej rachubie (z małemi wyjątkami) jaką to ilość corocznie w postaci mułu zabierają wody rzeczne do morza, wykonywując w ten sposób bezprzerwaną wieki trwającą czynność niwelacyjną. Takie ściślejsze zestawienia zastanowiłyby ogół myślących swemi imponującemi cyframi.

W opisie robót regulacyjnych pod Warszawą, autor tego sprawozdania inż. Kwieciński (Roboty po wyprawieniu reki Wisły u goroda Warszawy 1775—1895) na str. 111 podaje, na podstawie dziewięcioletnich spostrzeżeń, w uregulowanym korycie rzeki na wysokości smoka wodociągowego, podczas średniego stanu wód (0.424 sąż. po nad 0), — ilość przepływającej wody na sekundę na 60.5 sażeńów sześciennych. Stanowiłoby to na rok  $60.5 \times 9.71 (24 \times 60 \times 60)$  365 okrągło 18 miliardów metrów sześć. wody — licząc w metrze sześć. wody tylko 0,1 kilogramów mułu, a w 1000 kilogr. mułu 0,5 kilogr. materji azotowych, — to przy powyższych cyfrach ilości przepływającej pod Warszawą wody, tracić możemy rocznie około dwóch

miljonów metrów sześciennych mułów posiadających niewątpliwie wartość nawozową, unoszonych wodami do morza i to biorąc pod uwagę normę przepływu wód pod Warszawą tylko przy średnim ich stanie. Podczas powodzi, gdy ilość przepływających wód na jedną sekundę jest co najmniej dziesięć razy większa—gdy stopień zamulenia wzrasta w znaczniejszym stopniu niż sama ilość wody, i gdy wartość tego mułu w azocie jest procentowo także o wiele wyższa, jakie wówczas straty ponosi rolnictwo i wogóle gospodarstwo krajowe? Czyż w obec tego nie jest wskazany obowiązek szukania środków, częściowego chociażby zabezpieczenia się od powodzi i takiego marnowania zbiorowego bogactwa krajowego<sup>1)</sup>.

Zmniejszenie szkodliwej energii wód powodziowych, przez zatrzymanie wód w zbiornikach, może mieć jeszcze i tą korzyść, że zapobiegnie częściowo, zanoszeniu piaskiem koryta rzeki, dalej powstrzyma szkodliwą ruchliwość i zmienność dna rzeki, a nadto w widocznym stopniu zredukować może potrzebę wysokiego obwałowania bardzo długich nisko położonych nadbrzeżnych okolic,—zatem w przyszłości zwrócić może rolnictwu te długie pasy żyznej ziemi biernego dotychczas posłannictwa,—słowem suma korzyści może być tak poważna że na milionowe nakłady racjonalnej regulacji rz. Wisły, trzeba patrzeć krytycznie i bez uprzedzeń.

Na przestrzeni 11 kilometrów pod Warszawą wykonano od r. 1885 do 1895 szereg bardzo ważnych robót regulacyjnych z główną jednak przewodzią myślą zabezpieczenia smoka wodociągów warszawskich od zamulania. Ta specjalna troska w zabezpieczeniu prawidłowego działania tej niezmiernie wagi jednostki, w nowym sanitarnym urządzeniu m. Warszawy, pochłonęła bardzo dużo pieniędzy,—po r. 1895 wydano przeszło 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> miliona rubli, a mające się jeszcze później wykonać roboty i już wykonane, zabezpieczające trwałość poprzednio wykonanych, według zestawień późniejszych miały pochłonąć jeszcze przeszło milion rs. Opis tych robót znajdzie czy-

---

<sup>1)</sup> Jaka ilość żwiru, piasku i mułu przechodzi corocznie z wodą pod Warszawę, trudno dokładnie określić,—ze stałe i starannie przeprowadzonych obserwacji na stacji filtrów w Warszawie, tylko przybliżone cyfry osiągnąć można, albowiem stacja wodociągowa przy ulicy Czerniakowskiej, zabezpiecza swe smoki i pompy od nadmiaru części stałych, przesela na stację filtrów wody już znacznie czystsze niż przeciętnie spływające korytem rzeki. Według informacji otrzymanych uprzejmie od kierownika stacji filtrów inż. p. E. Sokala, zanieczyszczenie mulem wody rzecznej, dostawianej na górny poziom miasta jest bardzo zmienne. Podczas powodzi (kwiecień 1915 r.) w metrze sześć. wody było 434 gr. mułu, to maximum było wyjątkowem, w r. 1917 również przy wysokich wodach (kwiecień) ilość mułu wynosiła już tylko 170 gr. na metr sześć. wody przy małych wodach ilość mułu schodzi nawet do 4 gr. Przeciętną wypośredkować można w ten sposób, wiedząc że na 30 milionów metr. sześć. wody dostarczanej rocznie na stację filtrów otrzymuje się z całorocznego oczyszczania materiału filtracyjnego około 3000 metr. sześć. mułu mokrego, jestto zatem  $\frac{1}{10000}$  na objętość. O ile to obrachowanie jest niższem od rzeczywistego trudno nawet w przybliżeniu orzec, bo największe objętością i wagą części stałe pozostają w korycie rzeki. Wartości nawozowej mułu na stacji filtrów nie oceniono ściśle, wiadomo tylko, że ogrodnicy podmiejscy chętnie by zabierali muł pochodzący z filtrów, gdyby warunki przewozu były przystępne, i pora zapotrzebowań odpowiadała okresom czyszczenia filtrów.

telnik w sprawozdaniu z robót, w publikacji inż. komunikacji Kwiecińskiego w r. 1896 (po rosyjsku). Nie są to więc roboty bezwzględnie nowe, i już przez to samo, że jakkolwiek wykonane według zasad i podobno w myśl zasadniczego projektu inżyniera Kostenieckiego, a uznane przez autora sprawozdania za udatne, — są odosobnione, i stanowią bardzo małą część bo zaledwie  $\frac{1}{40}$  część całości — nie mogą mieć doniosłego znaczenia, oddziałującego na sprawność całej rzeki. W następstwie tych robót, ani z dołu ani z góry rzeki żaden statek więcej do Warszawy nie nadejdzie po nad te, które nieuregulowana rzeka przepuścić będzie mogła powyżej i poniżej Warszawy, bo warunki ogólne nie poprawiły się wcale. Ta grupa urządzeń oderwanych musi pozostawać w bezprzeszanej pieczy, bo o ileby nawet była najracjonalniej i najsolidniej zbudowaną, co niewątpliwie miało miejsce, to zawsze początek tych urządzeń w górze rzeki jest najsłabszym punktem całości, — jest niejako bezbronnym i atakowanym będzie stale nieokiełznanym zachowaniem się wód rzeki we wszystkich ich zmianach od najniższego do najwyższego stanu wód powodziowych i naporów lodowych. Spóściznę tę jednak na względnie małej długości rzeki nam przekazaną, musimy starannie zachować i stale konserwować, bo pomyślna praca naszych wodociągów, i całość sanitarnych urządzeń miasta tego wymagać będzie, a jednak przyznać trzeba że w stanie w jakim jest, stanowi kosztowne dziedzictwo, bo oprócz ubezpieczenia smoka, nad czem jednak ciągle czuwać trzeba, nic więcej w stanie obecnym dać nam nie jest w możności.

Dolna część Wisły po za Nieszawą, znajdująca się już po za granicami Kongresówki, na całkowitej swej długości 222 km. — aż po ujście do morza, uważaną jest tu u nas za zupełnie uregulowaną i zdolną w pełni do pracy przewozowej regularnej i korzystnej. Niewątpliwie po przekroczeniu granicy, widzi się odrazu znaczną różnicę stanu koryta, — bliższe jednak rozejrzenie się w szczegółach, nie da odpowiedzi zadawalniającej. Gdy się nadto zwróci uwagę, że na ogół robót dokonanych w korycie rzeki Wisły na długości 222 km. wydano przeszło 120 milionów marek, to dozna się wrażenia że rezultat jest nieodpowiedni do nakładów.

Niema najmniejszej wątpliwości że za dawnych rządów Rzeczypospolitej Polskiej pewne roboty musiały być dokonywane w korycie rzeki, — z dawniejszych nawet czasów znajdowano w Nogacie ślady robót odnieść się mogących do epoki rządów Krzyżaków. Spław na Wiśle przez kilka wieków, odgrywał trwale ważną rolę w wywozie naszego zboża do Gdańska, — więc pewna troska o pomyślność spławu, musiała stale istnieć i była. Dowodów tego nie będę przytaczać, bo to wychodzi po za granice założenia dla tego referatu. Zaraz po pierwszym rozbiore, rozpoczęta budowa kanału Bydgoskiego stwierdza, iż staranie o dostanie się do Wisły z boku sztuczną drogą prowadzoną od Odry, uważanem było za przedsięwzięcie potrzebne i korzystne, — a następna ciągła piecza w utrzymaniu tej drogi wodnej, na wysokości domniemyanych potrzeb stwierdza, jak to połączenie z Wisłą było wysoko cenione.

Po r. 1828 jak głosi odnośny raport Niemiecki o ówczesnym stanie żeglowności Wisły Pruskiej, — stała regularna komunikacja wodna przedstawiała bardzo wiele niedogodności i braków, — pomimo to przez długie następne lata prawie nic trwałego i prawidłowego nie dokonano w jej korycie. Obwałowania miejscowe bez systemu i ciągu, — utrwalanie brzegów więcej narażonych na szkodliwe działanie prądu, — pewna liczba tam poprzecznych mniej lub więcej trwałych, to wszystko co po rok 1878 zrobiono. Skutek tych robót to zaledwie zwiększenie głębokości wody o 20 cm. Gdy w r. 1877 wyjątkowe wody powodziowe znaczną część robót faszynowych i oskałowań doszczętnie zniszczyły, przystąpiono do pośpieszniejszego opracowania szczegółowego projektu regulacyjnego całej długości rzeki Wisły w granicach posiadania Pruskiego. Projekt wypracowywano w tymże samym prawie czasie, gdy Naczelnik Warszawskiego Okręgu Komunikacji, inż. Kosteniecki zajęty był nad swoim projektem regulacji Wisły od Zawichostu po Nieszawę.

Niewątpliwie, podstawowe zasady obu projektów, były przez sąsiednie Rządy dokładnie omówione i przedyskutowane, jako odnoszące się do jednego i tegoż samego przedmiotu, którego znaczna długość bo 427 km. była w posiadaniu jednego, a następnie zaraz długość 222 km. w posiadaniu drugiego sąsiada. Gdy projekt inż. Kostenieckiego przekazano na stały pobyt w aktach Ministerium w Petersburgu to projekt Pruski systematycznie i bez przerw szkodliwych został wykonywanym i doprowadzonym w całości do zamierzonego końca. Jeśli rezultat prac w Prusach nie odpowiada nadziejom pokładanym, i potrzebne okażą się uzupełnienia i poprawki to wyjdzie to do pewnego stopnia na naszą korzyść, bo przystąpiwszy zapewne niedługo do regulacji Wisły od Zawichostu po Nieszawę, skorzystamy z całej seryi wskazówek, które uwidocznily, w czym należy szukać powodów niepowodzeń u sąsiadów, — co w podstawach projektu było błędem, — i co zatem należy zamienić na lepsze. Ta niejaka pozorna korzyść, po naszej stronie nie stanowi bynajmniej wygranej, bo dokonane już roboty po stronie Pruskiej, jakkolwiek niedostateczne, dają jednak obecnie już silny fundament, na którym dalsze prace będą się mogły oprzeć bezpiecznie, a wiadomo przecież że roboty regulacyjne nigdy od razu oczekiwanego rezultatu nie dadzą, lecz stale potrzebują uzupełnień i poprawek; gdy więc w korycie dolnej Wisły jest już ten fundament i doświadczenie cenne z zachowania się robót dokonanych, to po naszej stronie jest dopiero uznanie potrzeby przystąpienia do robót.

O ile wzdłuż biegu dolnej Wisły sprawa regulacji koryta wód średnich pozostawia jeszcze dużo do życzenia, to obwałowania od wód powodziowych są zupełnie ukończone. Może być, że te obwałowania w niektórych miejscach jako robota różnych epok, — nie są na pożądaną miarę pomiędzy sobą rozstawione, jednak ochraniają niziny bezwzględnie i w swej biernej roli dają zupełną gwarancję bezpieczeństwa dla rozległych żuław po za nimi leżących. Roboty zasadnicze ukończono na sekcji Kwidzińskiej w r. 1893 — uzupełnienie zaś w r. 1908, — w sekcji Gdańskiej przystąpiono



do robót regulacyjnych znacznie później bo dopiero w r. 1885, ukończono w r. 1892, a uzupełnienia ciągnęły się jeszcze lat kilkanaście. Ilość ogólna tam podłużnych, poprzecznych, oskałowań brzegów, obwałowań liczy się tam na kilkaset tysięcy metrów bieżących, a koszt robót po rok 1917 przeszedł 120 milionów marek.

Jak już zaznaczyłem dokompletowanie robót w myśl projektu z r. 1879, nie jest wcale uwieńczeniem dzieła, dalsze więc roboty są stale na porządku dziennym, a obecnie przy obrabianiu projektu regulacji środkowej Wisły od Zawichostu po Nieszawę, jak to do wiadomości ogólnej pisma specjalne niemieckie podają (Binnenschiffahrt z r. 1916 Zeszyt 17—18) zapewne uwzględnione będą wszystkie zauważone dotychczas nieregularności obliczeń i w miarę możności błędy uwidocznione usunięte.

Przyjęte pierwotnie w r. 1879 dane, jako podstawy do wyrobienia projektu regulacji koryta rz. Wisły poniżej Nieszawy, były następujące: szerokość koryta wód średnich od granicy po ujście rz. Drwęcy 300 m., zwiększając ją pomału po odgałęzienie Nogatu do 375 m.—dalej zaś po rozdziale,— dla głównego koryta Wisły 250 m., a dla Nogatu 125 m. Praktyka lat minionych ujawniła że są to szerokości za wielkie, przedewszystkiem na sekcji od Granicy po rozdwojenie Wisły w miejscowości Piekło (Pickel). Odnośnie pożądanej głębokości dla koryta Wisły wód niskich, wychodzono z tej zasady. Największe statki wiślane towarowe (w epoce wyrabiania projektu) miały wymiary  $50 \times 5.6 \times 1.47$  m. parowce zaś  $36.7 \times 4.8 \times 1.60$  m.—zatem doliczając rezerwę w wysokości 20 cent.,—głębokość 1.67 do 1.80 m. wydawała się być wystarczającą i jako dezyderat do osiągnięcia była postanowioną. Przy tych rozmiarach statków, ładowność ich nie przechodziła 250 ton, co obecnie z uwagi na koszta eksploatacyjne jest już stanowczo niedopuszczalne. Jakie rezultaty dały roboty regulacyjne po rok 1897 znajdujemy dane do oceny w dziele Kellera, te dane są zapewne nieco przestarzałe,—jako jednak przeciętne z kilkoletniej obserwacji mają swoje znaczenie:

Przerwa w żegludze skutkiem zamarzania koryta lub przejścia lodów . . . . .	dni 105
Przerwa w żegludze skutkiem wielkich wód . . . . .	4
Żegluga swobodna przy stanie wód powyżej 1.67 m. . . . .	94
„ „ „ „ „ od 1.43 do 1.67 . . . . .	31
„ „ „ „ „ od 1.18 do 1.43 . . . . .	50
„ „ „ „ „ od 0.92 do 1.18 . . . . .	62
„ „ „ „ „ od 0.60 do 0.92 . . . . .	19

Niewątpliwie znalazłyby się sekcje rzeki i dość nawet długie, które mogłyby wykazać o wiele pomyślniejsze warunki żeglugi,—ale gdy idzie o spławność rzeki na większe odległości, to liczyć się trzeba z rzeczywistością jaką się spotyka w punktach rzeki najmniej ufaworyzowanych. Roboty po 1897 r. miały doprowadzić do takiego stanu koryta rzeki iż głębokość 1.00 jest już w każdej porze i na całej długości Wisły (poniżej Nieszawy) stale zapewnioną.

Obecny stan żeglugi tak się przedstawia. Statki 400 tonowe nawet przy niskim stanie wód dochodzić mogą z dołu rzeki po Grudziąż,—dalej

płynąc ku górze rzeki muszą zmniejszać ładunek. Pomiędzy Toruniem a ujściem Brdy, głębokość wody przy niskim stanie wód nie przechodzi 1.30 m. zatem na tej sekcji rzeki, statki tylki 200 tonowe mogą przepływać i to z pewnemi zastrzeżeniami. Statki idące od strony kanału Bydgoskiego, mogące brać obecnie, po ostatecznej przebudowie tego kanału do 400 ton ładunku netto, — nie mogą dalej ani w dół ani w górę rzeki z pełnym ładunkiem płynąć, — musiały więc zaraz po otworzeniu tego kanału w 1916 r. długi czas w Bydgoszczy czekać, a niedoczekawszy się większej wody, zdecydować się na częściowe zmniejszenie ładunku. Statki z kanału Bydgoskiego idące w stronę Nieszawy przy każdym stanie wód mają zapewniony przepływ dla ładunku nie wyżej 150 ton, większa ładowność jest czasowo możebna, ale mało pewna. Dopiero po za odgałęzieniem Nogatu (od Piekła) w dół ku morzu, statki 600 tonowe mogą stałe kursować lecz z uwagi na stan ogólny, ta korzyść nieledwie miejscowa jest małego znaczenia. W korycie Nogatu roboty regulacyjne, których ukończenie zapowiedzianem było na koniec 1917 r. mają zapewnić dogodną komunikację pomiędzy Gdańskiem i Elblągiem dla statków do 400 ton ładunku netto.

Nakład na ogół robót dokonanych w korycie Wisły w dolnym jej biegu poniżej Nieszawy, w ilości przeszło 120 milionów marek, wydawać się może olbrzymim w stosunku do otrzymanych rezultatów, bo stanowi na km. długości drogi  $\frac{120}{220}$  m. = 540000 marek. Cyfra ta ulegnie znacznej redukcji, jeśli weźmiemy pod uwagę iż w ogólnych wydatkach na rzekę Wisłę znajdują się pozycje kulkunastomilionowe na roboty z żeglownością rzeki pośredni tylko mające związek. Roboty te podjęte były z różnych okazji, tak przy odnodze Nogatu, jak i odnodze Elbląskiej Wisły, oraz przy przypadkowo i z rozmysłem dokonanych nowych ujściach Wisły do morza, a mianowicie:

a) Dawne odgałęzienie Nogatu od głównego koryta Wisły, ujawniło z biegiem lat rosnące niebezpieczeństwo dla żuław Malborskich. Lody gromadzące się w korycie Nogatu nie mając swobodnego ujścia do zatoki Świeżej, jeszcze lodami zamkniętej, piętrzyły się groźnie i doprowadziły wielokrotnie do przerwania wałów ochronnych i do zalania bardzo rozległych nizin. Należało temu zaradzić, i obecnie ujście do Nogatu z głównego koryta jest tak urządzone, że wolne od lodów wody dzielą się pod Piekłem prawidłowo na główne koryto i Nogat, — a wejście lodów do Nogatu jest prawie że w zupełności wstrzymane.

b) Odgałęzienie Elbląskiej Wisły, zanoszone stale piaskiem, zostało najprzód uzupełnione budową oddzielnego kanału, (kanał Zatokowy—Weichsel-Haff-Canal) 20 km. długiego, — a gdy wkrótce niedostateczne wymiary tego kanału okazały się nieodpowiednie do potrzeb ruchu handlowego pomiędzy Gdańskiem i Elblągiem, to ponownie powrócono do zaniedbanego koryta Elbląskiej Wisły i pogłębiono go odpowiednio do potrzeb. Groźba jednak stałego zanoszenia piaskiem tego odgałęzienia od strony głównego koryta Wisły, a także potrzeba zabezpieczenia tej drogi od niewygód zmienego stanu wód głównego koryta nakazała zamknąć to odgałęzienie wrotami

powodziowej szluzy,—tak że obecnie komunikacja Gdańska z Elblągiem odbywać się może, albo dłuższą wolną drogą okólną przez Nogat<sup>1)</sup>, albo szluzowaną odnogą Wisły Elbląskiej.

c) Główne koryto Wisły, mające swój kierunek od ujścia rz. Brdy (Fordon) przeważnie północny, z lekkimi odchyleniami na wschód i na zachód, znalazło w małej odległości od morza zaporę w dalszym swym prostym kierunku, w piaszczystych wzgórzach przymorskich i odgięciem zostało dość gwałtownie na zachód. Po przebiegu blisko 30 kilometrów w tym zachodnim kierunku, w pobliżu morza, niekiedy zaledwie w odległości 1½ km. od niego, Wisła wpadała do morza pod Neufahrwasser (Górki) na północ od Gdańska, sam zaś Gdańsk łączył się z Wisłą wodami rzeki Motławy. To 30 km. długie ramie Wisły, zwane dawniej Wisłą Gdańską, było przez całe długie wieki oryginalnym zjawiskiem rzeki płynącej na tak zwanej długości, wzdłuż bardzo blisko leżącego brzegu morskiego. Katastrofy nikt nie przewidywał, ale była ona stale możebną. Dopiero w r. 1840 z 30 Stycznia na 1 Luty, spiętrzone lody, i nadmierne podniesienie się wód spowodowało przerwanie piaszczystego wybrzeża morskiego. Wisła otworzyła sobie tak szerokie nowe ujście do morza pod Neufähr, iż nie wydało się w następstwie, możebnem to przypadkowo stworzone ujście kasować, przeciwnie utrwalono je, a dawną odnogę pod Gdańsk zwaną odtąd Martwą Wisłą zamknięto szluzą, dla tychże samych powodów, które skłoniły do zamknięcia Wisły Elbląskiej. Następstwem tego przypadkiem wyrobionego nowego ujścia Wisły do morza było skrócenie koryta o 15 kilometrów, zatem zwiększenie szybkości prądu, obniżenie lustra wody i t. p.

Wskazówka przypadkowo dana w r. 1840 posłużyła znacznie później bo w latach 1895—1899 do wykonania szeregu bardzo ważnych robót mających na celu wytworzenie nowego ujścia dla wód i lodów Wisły pod Schiewenhorst wprost do morza, w sposób bardzo racjonalny i prosty,— a to przedłużając zaakcentowany bieg Wisły północny, po przez piaszczyste wzgórzka do morza i ponownie skracając długość koryta o 7 km. Obecnie więc długość koryta Wisły liczy się w Prusach na 222 km., gdy dawniej po Neufahrwasser było 245 km. Dostanie się do Gdańska jest obecnie możebne albo morzem, albo przez kosztownie urządzonej komplet szluz pod miejscowością Einlage, osobno dla statków, osobno dla tratów zbudowany. Dawna Wisła Gdańska, późniejsza Martwa Wisła jest więc od strony głównego koryta kompletnie zamknięta i obecnie w znacznej części swej długości stanowi przystań dla tratów z drzewem.

Jakie mogą być dalsze losy urządzeń portowych m. Gdańska, po spodziewanym rozwoju żeglugi wzdłuż całej Wisły, w następstwie tak uregulowanego jej koryta jak i połączenia jej wód kanałami bocznymi w myśl projektów niżej podanych, nie ośmielam się formować przypuszczeń. Niewątpliwie ważne zmiany nastąpią tak w bliskości tego nowego ujścia pomiędzy

<sup>1)</sup> Obecnie również szluzami skrópowaną.

Einlage a Schiewenhorst, jak i w obrębie dawnego koryta Wisły Gdańskiej pomiędzy Einlage a Gdańskiem na obszarze wód obecnej Martwej Wisły.

Niemen rzeka litewska, bierze swój początek w gubernii Mińskiej powiecie Ihumeńskim, w błotnistych tamtejszych lasach, na wysokości około 177 m. nad poziom m. Bałtyckiego, — kierunek Niemna jest niejednostajny, i za wyjątkiem biegu ku wschodowi przybiera co kilka lub kilkanaście wiorst inne zwroty. W linii powietrznej od źródeł do ujścia do zatoki Kurońskiej rysuje się jako droga wodna Północno-Zachodnia, — pomiędzy Grodnem a Kownem, przeważa kierunek północny, od Kowna do ujścia, kierunek zachodni. Ogólna długość Niemna wynosi około 900 km. Niemieckie źródła (Keller) podają tę długość na 868,2 km. Od miasteczka Stołpce Niemen na długości około 700 km. uważanym jest za spławny w granicach gubernii Mińskiej, Grodzieńskiej, Suwalskiej, Wileńskiej i Kowieńskiej, oraz na długości 112 km. w granicach posiadłości Prus Wschodnich. Na znacznej długości Niemen stanowi granicę pomiędzy gub. Suwalską z jednej strony, a guberniami Grodzieńską, Wileńską i Kowieńską po kolei z drugiej strony. Pod Smolnikami (Schmalekingen) (powiat Rosieński) 10 km. poniżej Jurborga, Niemen przechodzi na grunt Prus Wschodnich. Dorzecze Niemna wynosi w ogóle 112000 kil. kwadr., — według Kellera tylko 97500 km. kw. w tem 4282 km. na terytoryum Pruskim.

W poniżej podanej tabelce zebrane są więcej charakterystyczne cyfry odnośnie rz. Niemna:

WYSZCZEGÓLNIENIE	Wysokości po nad po- ziom morza w metr.	Różnica poziomów w metr.	Odległości w kilom.	Spadek w ‰	Długość w linii powietrznej w kilom.
Źródła Niemna . . . . .	177.00	24.00	18.50	1.279	17.10
Ujście rzeki Łoszy . . . . .	153.00	10.00	48.50	0.206	29.90
Miasteczko Stołpce pocz. spławn.	143.00	16.50	81.00	0.204	63.00
Ujście Berezzy. . . . .	126.50	14.50	76.00	0.191	46.00
Ujście Mołczadki . . . . .	112.00	8.00	57.00	0.140	43.30
Ujście Szczary . . . . .	104.00	6.00	71.00	0.085	47.00
Ujście Kotry . . . . .	98.00	13.50	58.00	0.233	42.80
Ujście Czarnej Hańczy . . . . .	84.50	12.50	54.00	0.231	35.30
Ujście Mereczanki . . . . .	72.00	33.00	142.00	0.232	52.20
Ujście Wiesznej . . . . .	39.00	17.50	64.00	0.273	33.00
Ujście Wilii . . . . .	21.50	5.30	43.00	0.123	37.00
Ujście Dubissy . . . . .	16.20	6.40	54.00	0.119	52.00
Granica gub. Kowień. i Pr. Wsch.	9.80	9.80	112.00	0.0875	
Ujście Niemna do zatoki Kurońsk.	0.00				
Razem . . . . .	—	177.00	879.00	0.201	—



Z powyższego wykazu widzimy: a) Wysokość źródeł rzeki przy dość znacznej jej długości względnie bardzo mała. b) Spadki rzeki w środkowej części, od ujścia rz. Kotry w dół po ujście rz. Wili, na długości przeszło 360 km. są znacznie większe aniżeli w górnej części tejże rzeki, mimo to niezbyt wielkie. c) Krętość rzeki w tejże sekcji bardzo znaczna, gdyż na 360 km. długości rzeczywistej, — mamy u linii powietrznej tylko 200 km.

Małe spadki przy względnej obfitości wody zapewnić mogą rzece Niemen przy starannie przeprowadzonej regulacji brzegów, bardzo dogodne warunki żeglugi. Niemen przyjmuje bardzo znaczną ilość rzek, mniej lub więcej obfitujących w wodę pewna liczba z nich jest spławną i to na znacznej długości. Najdłuższą zaś i najważniejszą jest Wilja. Przez rz. Szczarę i kanał Ogińskiego, Niemen jest połączony z Jasioldą i dalej z Prypecią i Dnieprem, — przez Czarną Hańczę i kanał Augustowski z Biebrzą, Narwią i Wisłą. Zanim powstał projekt połączenia Dźwiny Zachodniej z Dnieprem przez Ulę i Berezynę istniały pomysły w dawnej Rzeczypospolitej Polskiej połączyć Wilję z Dźwiną Zachodnią; zdaje się jednak że ten pomysł form zdecydowanych nigdy nie przyjął.

Pomimo przyjaznych warunków jakie rzeka Niemen przedstawia, spław i żegluga tak na Niemnie, dopływach jego i sztucznych drogach kanałowych są nieznaczne i redukują się przeważnie do przewozu drzewa w tratwach, żyta, lnu, konopi. Największe statki kursujące w dolnym biegu Niemna powyżej granicy, biorą towaru przy sprzyjających warunkach stanu wody, około 200 ton netto. Wartość przewożonego niemi towaru nie przekracza  $2\frac{1}{2}$  milionów rubli. Natomiast przewóz drzewa tratwami, na statkach i w wagonach z tartaków kowieńskich dochodzi w wartości 20 milj. rubli.

Niemen w górnym swym biegu, niegdyś otoczony obszernymi lasami, przepływa dolinę niską w znacznej części zabagnioną — miejscami piaszczystą, miewa zasób wody dostateczny, pod Stołbcami szeroki na dwadzieścia kilka metrów, ma już przy ujściu Szczary przeszło 120 m. — poniżej ujścia Szczary szerokość Niemna wzrasta do 160 m. i więcej, za wyjątkiem okolic Grodna, gdzie podniesione brzegi zacieśniają znacznie samą dolinę rzeki. W tej też okolicy i dno bywa kamieniste, oraz szybkość biegu wody zwiększone. Poniżej Grodna znaczna ilość kamieni w łożysku, oraz mielizny piaszczyste utrudniają żeglugę. Głębokość wody trzyma się na znacznych długościach rzeki zupełnie dostatnio, i spław mógłby być dość regularnym, natomiast brak towaru do przewozu (oprócz drzewa) w kraju o niskiej rolnej kulturze i niedostatecznie przemysłowym jest chronicznym niepomyślnym objawem, — bo boczne drogi wodne do Niemna jak kanał Ogińskiego nie licują z warunkami pożądanymi dla normalnej żeglugi, towar więc z dalszej okolicy nie nadchodzi, a i kanał Augustowski również przestarzały. Drzewo z licznych nadbrzeżnych lasów dzieli się w kanale Augustowskim na dwie połowy, ku Narwi w stronę Wisły do Gdańska i ku Hańczy w stronę Niemna, przy znacznem więc zubożeniu okolicznego drzewostanu dowóz na Niemen nie może być obfitym. Statki parowe na Niemnie kursują oddawna

i dość regularnie od Grodna w dół rzeki,—ruch ich jednak dopiero od Kowna jest więcej ożywiony ku granicy i po za granicę Pruską.

Niemen przechodzi granice pod Smolnikami (Schmalekingen) w powiecie Tylżyckim, a już pod Schancenkrug następuje pierwszy podział jego wód na dwie odnogi — Russ i Gilię, dalej dzieli się znów kilkakrotnie, do tego stopnia, iż istniało przedtem 13 oddzielnych odgałęzień, każde z osobną nazwą—część ich skasowano, pozostało dziewięć, z których Atmath, Pokalna, Warus, Skirwith należą do odgałęzienia Russ, a Gilia, Tawille, Inze i Loge do Gilii. Wszystkie te odgałęzienia zanoszą się piaskiem i mało przedstawiają zalet dla miejscowej żeglugi, są więc dostępne tylko dla mniejszych statków. Jedno tylko północne ramie Atmath, zabezpieczone w zatoce Kurońskiej głęboko wysuniętą tamą, mające umocnione brzegi i stale sztucznie pogłębiane, zdadne jest do prawidłowej żeglugi. Długość Niemna w granicach Prus Wschodnich jest podawana różnie — od 106—127 kilom., zapewne zależnie od kierunku odgałęzienia, wzdłuż którego pomiary były czynione. Odnoga Russ-Atmath ma 112 kil., a spadek od granicy 9,80 m. Ujścia Niemna przecinają bardzo rozległą nizinę, to też podczas wód wielkich powierzchnia zalewu stanowi olbrzymie jezioro, parę set kilom. kwadr. mające, i zalewy te powtarzają się peryodycznie, pomimo bardzo licznych tam ochronnych, usypanych nieraz bardzo wysoko wzdłuż odgałęzień Russ i Gilii.

Otamowanie brzegów rozpoczęto w Prusach już w r. 1716. Odgałęzienie Gilii swoim nachyleniem na południo-zachód wskazanem było oddawna jako pomyślny kierunek do połączenia wodnego z Królewcem. Gdy jednak ujście Gilii do zatoki i sama zatoka Kurońska nie odpowiadały warunkom dogodnego spławu, to już w r. 1615 wykopano nowe koryto dla Gilii, które łącznie z nieco później wykonanemi uzupełnieniami, (1689 — 1697) mianowicie kanałami Sackenburgskim, małym i wielkim Fryderychowskim, doprowadzały statki z zupełnem pominięciem zatoki Kurońskiej do rzeki Dejme,—ta zaś jako odgałęzienie Pregoly ułatwiała komunikację z Królewcem. Takie udogodnienie dla Królewca z jednej strony, wymagało równoważnika dla Kłajpedy. Odgałęzienie Niemna Russ, już jako Atmath przez kanał Takgraben łączy się z rzeką Minge, która, płynąc od północy, wpada również do zatoki Kurońskiej. Od rzeki Minge, spławnej na krótkiej tylko długości, prowadzi przybrzeżny kanał króla Wilhelma, wykonany dopiero w r. 1873; ujście jego północne do zatoki Kurońskiej w małej już odległości od m. Kłajpedy jest zakończeniem tej drogi wodnej sztucznej, gdyż pomiędzy tym ujściem a m. Kłajpedą zatoka Kurońska w swej znacznie już zwężonej powierzchni posiada wszelkie warunki dla dogodnej i pewnej żeglugi.

Niemen w całej swej długości, na terytorjum ziem litewskich, nie nosi śladów trwałych robót, dążących do uregulowania jego biegu i uprzystępnienia trwałej dogodnej żeglugi. Kilkakrotnie jednak powstawały próby poprawienia tak spławu jak i żeglugi. Najdawniejsze z wzmiankowanych usiłowań odnieść należy do odległych bardzo czasów, bo jeszcze za panowania Zygmunta Augusta w XVI stuleciu, Mikołaj Tarło, chorąży przemyski, polecił oczyścić swoim kosztem koryto Niemna z kamieni i pni drzewnych. W r.

1803, gdy Niemen na rozdzielonych ziemiach polskich stanowił granicę Rosyi i Prus,—zawartą została umowa pomiędzy sąsiednimi państwami odnośnie potrzeby uregulowania granicznej rzeki od Grodna w dół do Jurborga. Postanowiono wówczas, że roboty tak będą wykonane by przy najniższym stanie wód, minimum głębokości 80 cm., było zapewnione dla żeglugi. Ciągle jednak wojny i postanowienia następnego Kongresu Wiedeńskiego, zmieniające granice Państwa Polskiego, odwlokły sprawę żeglugi Niemna, która aż po dzień dzisiejszy pozostaje niezłatwioną na całym górnym, środkowym i znacznej części dolnego biegu rzeki. Projektów regulacyi Niemna było jednak i potem kilka; najdokładniej może opracowany przez inż. Lisowskiego, obejmować miał uszluszenie Niemna na całej długości od m. Stołbce po granicę pruską, lecz i ten projekt nie miał powodzenia w znaczeniu wprowadzenia go w życie.

Podjęte roboty regulacyjne w Prusach Wschodnich datują z górą lat 300, pierwotnie pracowano nad zmniejszeniem szkodliwego skutku powtarzających się powodzi, następnie nad uregulowaniem połączenia Niemna z Królewcem, więc wykonano szereg kanałów wzdłuż zatoki Kurońskiej aż po rzekę Dejmę. Do uregulowania jednak brzegów, utrwalenia ich tamami, zwężenia koryta, planowego obwałowania nizin, przystąpiono dopiero w zeszłym stuleciu. I w tych zamierzeniach nie rozwinięto działalności planowo na całą długość rzeki i najważniejszych jej odgałęzień, lecz stosowano je przedewszystkiem do miejscowości najwięcej zagrożonych. Roboty więc nie miały ani pożądanego charakteru, ani ciągłości oraz jedności—co więcej przyjęte dla koryta wód średnich szerokości od 190—350 m. okazały się zbyt wielkie, więc mało dające korzyści. Dopiero znacznie później (1875—1880 r.) za wskazówkami, opartymi na naukowych obliczeniach, danych przez tajnego radcę Schlichtinga, a polecających dla ramienia Russ szerokość od 170—185 m., dla odgałęzienia Atmath 140 m., a dla ramienia Gili 50—60 m. — stworzono racjonalną podstawę do dalszych robót. Roboty te w całości wykonane dały pomyślne rezultaty, bo osiągnięto przy najniższym stanie wód głębokość 120—140 m., która dla statków, kursujących po dolnym Niemnie, dozwala 600 tonowym łodziom przepływać całą sieć koryta głównego i ważniejszych odnóg od zatoki Kurońskiej po granicę (Smolniki). Jakkolwiek więc ta sprawa spławu i żeglugi na krótkiej i najniższej części Niemna zdaje się być pomyślnie załatwioną, to jednak nie można tego uważać za zupełnie zadawalniające zakończenie wszelkich robót na terytorjum delty Niemna. Pozostaje bowiem cały szereg drobniejszych dezyderatów, które w interesie miejscowej ludności będą stale nabierać rosnącej ważności i potrzeby dla ich załatwienia.

Najważniejszą i prawie palącą kwestyą dotąd niezłatwioną jest sprawa ewakuacyi lodów. Zatoka Kurońska, tak jak zatoka Świeża, zamarza zimą. Cała długość delty Niemna jest jeszcze pod lodem, gdy wody pokryte pływającymi odłamami lodu z góry rzeki napierają energicznie i stale, nie tylko zagrażają, ale częstokroć zalewają niziny. Projektu stanowczego usunięcia niebezpieczeństwa niema jeszcze, dotychczas są w użyciu specjalne statki,

kruszące powłokę lodową zatoki, proponowane załatwienie trudności, tak jak przy ujściu wód i lodów Wisły pod Schiewenhorst do morza, dotychczas niezdecydowane. Wogóle sprawa lodowa przy ujściu Niemna do zatoki Kurońskiej jest bardzo poważną, bo gdy w ostatnich latach zanotowano tylko 113 dni przerwy w żegludze, to bywały szeregi lat, w których przeciętny czas wstrzymania żeglugi z racyi zimy dochodził dni 125, a w pojedynczych wyjątkowych latach nawet do 149 dni. O ile usunięcie niebezpieczeństwa z napływających z góry lodów może być spodziewanem w przyszłości, to srogość zimy i czas jej trwania pozostać muszą jako stały, nieodłączny objaw przyrodzonych warunków okolicy.

Stan floty przywiązanej do wód Niemna trudno ściśle określić. Parowców osobowo-towarowych liczy się po stronie pruskiej około 20, holowników parowych do 30, statków i łodzi różnego rodzaju i wielkości do 400, ale są między nimi i te, które z pod Królewca i rzeki Pregoly nadchodzą. Po stronie rosyjskiej parowców jest zaledwie kilka, a bardzo wiele statków z drzewem i towarem tak się buduje w górze rzeki, iż na ich powrót nie liczy się wcale, są więc na miejscu przybycia rozbierane i sprzedawane jako materiał drzewny. Taki system i z tej racyi ma poparcie, że drzewo, jako statek, nie podlega żadnym opłatom z obu stron graniczącego ze sobą fiskusu. W ostatnich pięciu latach przewóz towaru na statkach (bez tratw), notowany w urzędzie celnym w Smolnikach, przedstawia się jak następuje:

	pod wodę:	z wodą:	
R. 1909 . .	13156 ton .	382608 ton	Rok 1911 odznaczał się wyjątkowo niskim stanem wód, co się też natychmiast uwidocznilo w uruchomieniu towaru.
" 1910 . .	19988 " .	405570 "	
" 1911 . .	23357 " .	265117 "	
" 1912 . .	29157 " .	375919 "	
" 1913 . .	40060 " .	417988 "	

Lata wojny podniosły podobno ruch przewozowy do wysokości przedtem nigdy nienotowanej.

Pod względem urządzeń portowych w górnym i środkowym Niemnie prawie że nic nie zrobiono, to co widzimy w Grodnie zaledwie ma pozory przystani; w Kownie jest nieco lepiej, ale nazwy portu jeszcze mieć nie może. W dolnym Niemnie, oprócz czterech przystani do zimowania statków: w Smolnikach (60 st.), Traponach (200 st.), Tylży (40 i 70 st.) i Kloken, istnieje przystań wyładunkowa w Tylży z kamiennymi wybrzeżami (o dwóch poziomach. Tamże projektuje się znaczne powiększenie przystani i portu wyładunkowego, wojna powstrzymała zamierzone roboty; koszt tych zamierzeń ma wynieść przeszło 5 milj. marek. Prywatnych przystani jest jeszcze mało (Regnata i Tylża), jak i połączeń kolejowych z brzegiem rzeki. Dotychczas te potrzeby nie ujawniły się do tego stopnia, by zmusić do znacznych nakładów na kosztowne urządzenia, gdyż z powodu znacznych różnic poziomu wód niskich, średnich i wysokich, należałoby place wyładunkowe tak urządzić, by móżd z nich korzystać bez względu na zmienną wysokość wód, dochodzącą do 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> metrów. Tylża dotkliwie dotąd cierpi na brak



urządzeń, nie mogąc dotychczas zatrzymać i przerobić na miejscu tej masy drzewa w tratwach, które obecnie przechodzi dalej z przeznaczeniem do Kłajpedy i Królewca, to też usiłowania poprawy stanu obecnego są tam na porządku dziennym.

Wysokość wydatków poniesionych na roboty w korycie Niemna po stronie pruskiej nie da się z pożądaną dokładnością za dawne po 1853 r. czasy obliczyć. Po roku 1853 do 1878 wydano na nowe roboty i konserwację przedtem już dokonanych, ogółem 5448000 marek. Pomiędzy 1879 i 1897 roboty nowe pochłonęły 4823300 m., konserwacyjne 3292500 m.; pomiędzy 1897 i 1900 wydano 458000 i 896000 m., tak że za czas od 1853 po 1900 rok wydano ogółem 14918000 marek. Wydatki z nowszych czasów nie dały mi się z podobną ścisłością zebrać.

Znaczną część powyżej podanych cyfrowych szczegółów czerpałem z dzieł:

- 1) Die Entwicklung der Preussischen Wasserstrassen; Bearbeitet im Auftrage des Herrn Ministers der Öffentlichen Arbeiten, Berlin 1902.
- 2) Słownik Geograficzny, tom VII, art. „Niemen“, praca pp. I. Krz. i I. K. Sembrzyckiego.
- 3) Memel, Pregel und Weichselstrom, tom II, H. Keller.
- 4) Binnenschiffahrt i Schiff, peryodyczne pisma, poświęcone sprawom żeglugi.

## II.

Ważniejsze kanały środkowej Europy od Renu po granice Kongresówki. Dwa kierunki zasadnicze: a) na wschód: Kanał Śródziemny i jego przedłużenia od Antwerpii i Rotterdamu po Warszawę; b) na południe: Kanały rzek środkowej Europy: Renu, Wezery, Elby, Odry do Dunaju, jako ogniwa nowej drogi wodnej na południo-wschód do morza Czarnego. — Połączenie Dunaju z Wisłą. — Kanały Galicyjskie.

Sprawa komunikacji wodnych nie jest i rzeczywiście nie może być u nas tak jeszcze popularną, jakby na to, z uwagi na jej bezwarunkową ważność, zasługiwać mogła, a powody do tego dość naturalne. Nie mamy żadnej prawie sposobności na całych obszarach naszej ojczyzny patrzeć na dobroczynne działanie tego taniego środka przewozowego, nie mamy rzek w pełnym tego słowa znaczeniu spławnych, nie mamy dogodnych dróg wodnych sztucznych, nie mamy żadnych urządzeń portowych, nie mamy jeszcze faktycznych warunków do poważnie rozwinąć się mogącego ruchu wodnego handlowego, a po zatem względnie do masy ludności posiadamy niewiele jednostek, któreby czuły wyrozumowaną potrzebę radykalnej zmiany w tym kierunku na lepsze. Nad brzegami naszej Wisły leżą tylko dwa wielkie miasta: Kraków i Warszawa, oraz nieliczny zastęp mniejszych, Sandomierz, Płock, Włocławek, Niezawa.

W największym mieście Warszawie, poniekąd i Krakowie, Wisła stanowi pogranicze miasta, odcina centrum od przedmieść, — liczne rzesze ludności przechodzą przez mosty tylko z konieczności, nad wodę nie sprowadza ich żadna przynęta ciekawości, lecz tylko interes rzadko kiedy z żeglugą związany, sport rzeczny mógłby wiele zrobić, ale nie jest jeszcze dostatecznie rozbudowany. Ciekawość rodzi się wyjątkowo podczas powodzi, gdy można obserwować potęgę siły niszczącej, niewzbudzającej wówczas ani zachwyty, ani przyjemnego wrażenia. W innej porze roku mało jest okazji do zaspakajania poglądowo ciekawości z racyi naszej rzeki. Ruch towarowy, osobowy i wycieczkowy jest małoznaczny, liczba zainteresowanych nikła, a ci, których po-

30

trzeba zmusza do korzystania z ruchu osobowego statków, stwierdzają przez krótką obserwację, że lawirowanie statku wydłuża drogę i jak warunki techniczne nurtu rzeki utrudniają możliwość utrzymania się w prawidłowym kierunku na szeroko rozlanej powierzchni wód rzeki.

Splaw tratów na Wiśle, Bugu, Narwi, kanale Augustowskim jest przez bardzo nielicznych widzów obserwowanym, niezdających sobie często nawet sprawy z tego, dlaczego tak wielkie ilości drzewa, tak długo i pozornie szkodliwie, pozostają w wodzie, gdy drzewo do użytku winno być suche, i gdy je można na sucho przewieźć, równie dobrze, a prawie zawsze prędzej wagonami. Ci co wyjeżdżają za granicę, a jest ich rocznie dziesiątki tysięcy, widzą Dunaj tylko przy wjeździe i wyjeździe z Wiednia, znają Elbę od granic Czech do Drezna, i to tylko jej malowniczą stronę oceniają, znają Ren od Moguncyi po Kolonię, a zachwycają się wyłącznie nadbrzeżnymi winnicami i wspomnieniami do skał i ruin przywiązaniem. Odrę mało kto zauważył, bo nie posiada tych romantycznych reminiscencyi, jakimi otoczona jest saska Szwajcarya i część środkowego Renu. W Berlinie, nad kanałami Sprewy mało kto z nas przystaje, a jednak ciekawość była by wynagrodzona. W Paryżu, po za wycieczkami statkami osobowymi po za miasto, mało kto z pomiędzy nas wie o istnieniu kanałów, dowożących węgiel i prowianty oraz wino i drzewo, i o ożywionym ruchu w porcie wewnętrznym miasta. Ci co znają urządzenia portowe Renu od Manheimu po granicę Holandyi, a jest ich nieznaczna liczba, nie zapomną nigdy, czem dla przemysłu wogóle mogą być drogi wodne, lecz że tych jest niewiele, więc ich orientacja jest dotychczas bez wpływu na ogół przeciętnego specjalnie uświadomienia. Ruch portowy Antwerpii, Roterdamu, Bremy, Hamburga i t. d., więcej może przez naszych turystów znany, jest bez natychmiastowego wpływu na nasze stosunki handlowe rzeczne, bo ruch portowy tych miast akcentuje znacznie silniej specjalny ruch przewozowy morski, więc jako wychodzący po za ramy w których objąć by było można nasz ruch przewozowy wód wewnętrznych, pozostaje tylko wspomnieniem przemijającym z podróży, bez możliwości przystosowania go do naszych warunków.

Słowem, trzeba przyznać, że mało mamy przygotowania ogólnego, by sprawy żeglowności wód naszych zająć mogły szerszy ogół, wrażliwy już bardzo na wiele innych spraw przemysłowo-handlowych. Gdy nadto i literatura nasza rzeczna i kanałowa jest niezwykle uboga i sprawę ważności komunikacji wodnych w ekonomii kraju zbywa bardzo rzadkimi, nie wyczerpującymi objaśnieniami, to nic dziwnego, że wobec nieświadomości wygód i korzyści zainteresowanie do sprawy jest małe.

Pomimo jednak uznania faktycznego braku uświadomienia w tak ważnej sprawie potrzeby usplawnienia rzek naszych, w niniejszej pracy nie mam zamiaru z ogólniejszego punktu widzenia braki te uzupełniać, uważam bowiem, iż owocne te usiłowania winny być specjalnie innym referatem objęte. Przytem stwierdzić można, że względnie łatwo dało by się tym brakom zapobiedz, istnieje bowiem tyle zagranicznych dzieł, tyle broszur i przystępnych publikacji, omawiających sprawę dróg wodnych naturalnych i sztucz-

nych w różnych językach, że dość kilka z nich przetłumaczyć lub kompilacyjną pracą dostosować do naszych warunków a cel się osiągnie, byle to często powtarzać i okazji nie zaniedbywać.

To co poniżej podać mam zamiar, to nie stanowi teoretycznego przedstawienia ogólnych korzyści z budowy dróg wodnych pochodzącego, ani porównawczej oceny wartości dróg wodnych w stosunku do dróg żelaznych, ani nawet specjalnego wykazania potrzeby budowy tych dróg wodnych w naszym kraju, lecz jest to tylko zdaniem sprawy z warunków i trudności technicznych, jakie spotkać możemy przy projektowaniu tych dróg wodnych, których pożytek, może nawet konieczność, w pewnych już grupach specjalistów więcej wtajemniczonych odczuwać się daje.

Postawienie jakiegokolwiek programu w dziedzinie przyszłych naszych dróg wodnych w formie chociażby szkiców do projektu, gdyby nawet mylnie pojętego, niedokładnie wykończonego, nawet nieco ryzykownego z uwagi na nasze środki, lepszem mi się wydaje, niż długie wyczekiwanie na coś, co objęte w więcej ścisłe i właściwe ramy, kazałoby na siebie zbyt długo czekać. Dyskusya, którą spodziewam się wywołać, oświeci nie tylko ciemniejsze strony przemnie przedstawionych projektów, lecz niewątpliwie uwidoczní całą seryę poglądów ciekawych i cennych, prawdopodobnie nawet ujawni szereg nowych idei i projektów w tej sprawie naszych przyszłych dróg wodnych naturalnych i sztucznych.

W poprzedniej części niniejszej pracy mówiłem o ważniejszych rzekach środkowej Europy, obecnie przejść muszę do kanałów i dróg wodnych sztucznych. Zanim jednak wstąpimy w granice naszego kraju, t. j. na teren wyjątkowo zajmujący, widzę konieczność jak to było w pierwszej części przy rzekach, przejrzeć pobieżnie, to co już zrobiono i co w bliskiej przyszłości zamierza się dokonać w sąsiadujących z nami krajach.

Zaczynając od zachodu należałoby przedewszystkiem rozpatrzyć warunki, jakie istnieją przy urządzonych drogach wodnych Francji północnej i Belgii, jako krajach, które w tego rodzaju budowlach przodowały wszystkim innym przez parę wieków poprzednich, a i dzisiaj nie pozostają bynajmniej w tyle za innymi. Z uwagi jednak, że tak obecnie jak w przyszłości, bezpośrednio styczności z tamtymi drogami wodnymi mieć nie będziemy lecz tylko za pośrednictwem rzek i kanałów środkowych Niemiec, przeto jakkolwiek tamte urządzenia mogą być ciekawe, pouczające i z wielu względów naśladowania godne, to jednak musimy je pozostawić na boku.

Zresztą ekonomiczne interesa Związkowych Państw Niemieckich środkowej Europy, tak będą się prawdopodobnie nadal układały, że nie tylko nie ujawnią żadnej wyraźnej dążności, ciągnącej ku Rodanowi Saonie, Marnie i Meuzie, o ile ta ostatnia znajduje się jeszcze na terytorjum francuskim ale prawdopodobnie zechcą unikać wszelkiej łączności z temi francuskimi drogami; podobne zastrzeżenie odnosić się będzie i do rzeki Meuzy na terenie belgijskim.

Ten rodzaj niechęci, a może tylko obojętności ze strony Niemiec do całego obszernego i dobrze zorganizowanego systemu dróg wodnych w Belgii



znajduje poniekąd naturalne usprawiedliwienie w tem, że ściśle biorąc cały system dróg wodnych belgijskich niema żadnej łączności z Renem z racyi samej już topografii terenu. Wyjątek stanowi tylko dolna Meuza, która w myśl projektów, o których poniżej, może mieć łączność z Renem i drogami wodnymi doliny przemysłowej Westfalii. Cały system dróg wodnych Belgii jest natomiast w wielokrotnej łączności z drogami wodnymi Francyi, naturalne bowiem warunki gruntowe a w znacznej części i ekonomicznej natury, łączą go dogodnie z północną Francją i Paryżem jako jednym z krańcowych punktów tych rozgałęzionych komunikacji wodnych.

Dla naszych stosunków techniki przewozowej a także handlowych i ekonomicznych zależności, Belgia i Francya stanowić będą dość obojętny teren, raz dlatego, że leżą zbyt daleko a następnie z racyi już zaznaczonej, że cokolwiek by ztamtąd mogło być do nas dowożone lub odwrotnie tam dostarczane od nas, przejść by musiało przez rzeki i kanały pruskie. Zdolność więc tylko przewozowa oraz ogół warunków budowy i działalności pruskich urządzeń kanałowych tak dla przemysłu naszego, jak i dla przyszłych naszych dróg wodnych są bezpośrednio ważnymi i miarodajnymi. Z tych więc względów zainteresowanie się siecią dróg wodnych francuskich i belgijskich jakkolwiek poniekąd słuszne, musi znaleźć swe zaspokojenie przy innej okazji.

Port belgijski Antwerpia, swem geograficznym położeniem wysunięty na północo-zachód, ma dla zachodnich Niemiec a szczególnie dla całej przemysłowej Westfalii, niezwykle ważne znaczenie, to też, godząc politykę z interesami, uwidocznia się w Niemczech dużo celowej uprzejmości i fachowego zainteresowania pod adresem Antwerpii. Konieczność otworzenia bliższej drogi do morza Niemieckiego, niż to jest możebne obecnie przez porty Emdenu, Bremy, Hamburga, usprawiedliwia to zainteresowanie się Antwerpią. Sporządzono też już wiele projektów połączenia Renu z Antwerpią lecz dostęp do morza w tym kierunku pozostaje po dzień dzisiejszy tylko życzeniem, różne względy, prawdopodobnie i politycznej natury, stanęły na przeszkodzie w wykonaniu. Ostatni projekt z r. 1912 oznacza początek tej drogi wodnej u Renu, na przeciwległym lewym brzegu m. Dusseldorf. Kanał sztuczny ma przechodzić w bliskości miast Neuss i Creffeld i kierować się potem ku granicy Holandyi. W projekcie tym, opracowanym na bardzo szeroką skalę, przewidziane są znaczne rozmiary dla dzieł sztuki, bo kanał zbudowanym ma być dla statków do 2000 tonn ładowności. Długość kanału od Renu do Antwerpii 170 kilom., w tem na terytorium pruskim 32 kil., w Holandyi 35 kil., reszta w Belgii. Kanał ten, celem zmniejszenia robót i kosztów, posiłkowałby się istniejącą już obecnie lecz mało ważną drogą komunikacji wodnej (Campine-Canal), na północy Belgii w pobliżu granicy holenderskiej istniejącą. Przebudowa ta, raczej nieledwie w całości nowa budowa, rozmiarów wyjątkowych, stwarzałaby niejako nowe, sztuczne ujście rz. Renu do morza pod Antwerpią. Dzieła sztuki inżynierskiej byłyby w tym razie imponujące rozmiarami. Przez Meużę proponowanem jest dla kanału przejście wiaduktem. Najwyższy punkt kanału na linii działu wód,

wzniesiony na 42 metr. nad poziom wód morskich, byłby zasilanym osobnym kanałem, prowadzonym od rz. Meuzy z pod m. Maestricht.

Projekty połączenia Renu z Antwerpią istnieją i dawniejsze ale różnice pomiędzy nimi są małoznaczne i mają już tylko miejscowe znaczenie, dla naszych więc stosunków te warianty są najzupełniej obojętne, to też szczegółowy ich opis pomijamy bo główna treść tego zamierzenia i jego doniosłość dla nas, leży w bezpośrednim połączeniu Renu z Antwerpią a jak to zostanie wykonane, w jakim kierunku i przez kogo, to jest dla nas prawie bez znaczenia.

Połączenie Renu z morzem Północnym, tak zwanym kanałem Dortmund-Ems, już zostało dokonane pomiędzy 1892—1899 r. i olbrzymie ilości węgla i towaru masowego żelaznego z Westfalii odprowadza się tędy do morza. Długość kanału wynosi 271 kil. Szczegółowy opis tego kanału, jeszcze jako projektu, podany został w Przegl. Technicznym w r. 1888<sup>1)</sup>, powtarzanie więc opisu uważam za zbędne, tem więcej, że wogóle kanał ten, tak z racji swej odległości od nas, jako też i stałego kierunku ku północy jest dla nas niemal obojętnym.

Z szeregu projektów dróg wodnych w Związkowych Państwach Niemieckich, pomijając opisy wprost miejscowego lub prowincjonalnego znaczenia o których nie będę wcale wspominać, zaznaczają się charakterystycznie dwa odrębnością swą znamienne kierunki, do wykonania których dąży się tam stale, powoli lecz konsekwentnie. Okoliczności zewnętrzne zwalniają lub potęgują tempo wykonania tych zamierzeń, w zasadzie jednak cel zdawna wytknięty z wyraźną stanowczością, nie schodzi z programu i zamienia się w czyn bezprzerwanie i stopniowo.

Powyższe dwa projekty państwowego znaczenia, w dziedzinie komunikacji wodnych, w znacznym stopniu z politycznym podkładem to: 1) parcie na wschód, dające się osiągnąć budową kanału śródziemnego Mittellandkanal, z jaknajdalej sięgającymi jego uzupełnieniami na wschodzie pogranicznym, z Kongresówką i Litwą i 2) połączenie rzek niemieckich z Dunajem, łącznie z prawidłowym uszląwnieniem Dunaju, t. j. zapewnienie sobie drogi swobodnej światowego znaczenia z morzem Czarnym i Turcyą Azyatycką, ewentualnie, z koleją Bagdadzką.

Rozbiór nadziei jakie urzeczywistnienie tego programu może mieć w przyszłości z politycznego, wojskowego i ekonomicznego punktu widzenia, wychodzi z poza ram tej pracy, zamierzam bowiem jak to już zaznaczono poprzednio przedstawić tylko fakta już sprawdzone, pewniki zdobyte, a także te nadzieje odnotować, które z punktu widzenia technicznego okazać się mogą interesującymi dla nas.

Kanał, śródziemnym zwany (Mittellandkanal), obejmować ma całość

<sup>1)</sup> „Kanał z Dortmund do Emden”. Przegląd Techniczny, Styczeń 1888 r. Opisał Aleksander Sadkowski.

drogi wodnej od rz. Renu do Elby, po przez środkowe prowincye państwa pruskiego. Historia tego kanału, jakkolwiek niezwykle ważnego dzieła, do niepomyślnych refleksyi doprowadzić może, bo pomimo, że omawianie jego niezbędności odnieść należy już do r. 1856, to dotychczas nie jest on ukończony. Ostatnie wiadomości (z lutego 1917 r.) zdają się jednak potwierdzać, że zgoda co do kierunku krańcowej części tego kanału (177 kil.) od Hanoweru po Magdeburg nad Elbą już nastąpiła nareszcie, zatem za jakie sześć lat całość zostanie wykonaną. Praca koło tego dzieła tak ważnego, popieranego bardzo gorąco przez najwyższe władze państwowe, mającego dodatkowo specjalne polityczno-wojskowe zabarwienie, oświetlone niezliczoną ilością broszur i publikacyi, wyczerpujących przedmiot z każdego punktu widzenia, trwać będzie zatem lat blisko 70 i to w Prusach, gdzie na cele państwowego znaczenia pieniądze niezwykle brakować i decyzya zwykle szybko następuje.

Usprawiedliwienie zwłoki w przeprowadzeniu dzieła takiej wyjątkowej doniosłości jakim jest kanał śródziemny, jest sprawą bardzo złożoną. W znacznej części przypisać to należy obstrukcyi agraryuszy, potem trudności zdecydowania się na kierunek ostateczny. Kanał przecinać miał prowincye o niezwykle wysokiej kulturze, bardzo zaludnione, ze znaczną liczbą miast przemysłowych, umięających przez swych przedstawicieli bronić praw i interesów mocodawców. Walka o pozyskanie kanału w najbliższem swem sąsiedztwie, argumentacya rzeczowa namiętna, bo w razie przegranej strata notowała się podwójnie: raz jako upośledzenie z braku kanału, drugi raz przewagę tych miejscowości, które kanał utrzymywały, usuwały zdobycie ostatecznej decyzji na całe lat dziesiątki. Niewątpliwie i koszta znaczne na budowę niezbędne, nie były bez wpływu na opóźnianie prawomocnej decyzji. Krańcowe ogniwo 177 kilometrowe, tej drogi wodnej długiej na 470 kilom. od Renu do Elby, ma kosztować około 130 milionów marek. Z punktu widzenia technicznego, kanał ten jest bardzo ciekawy, gdy bowiem większość kanałów francuskich, belgijskich i niemieckich posiada przeciętnie jedną szluzę na 5 do 6 kilom. długości drogi wodnej a czasem i znacznie mniej, to kanał śródziemny ma jedną sekcję 210 kilom., drugą sąsiednią 92 kilom. długości w niezmiennym stałym poziomie, bez szluz i przeszkód stałych dla żeglugi. Jest to okoliczność niespotykana nigdzie w dziejach budowy dróg wodnych, zapewniająca temu kanałowi wyjątkowo dogodne warunki eksploatacyjne. Projektowany kanał galicyjski od Krakowa do Sanu dorównywa lecz nie przekracza tych niezwykle pomyślnych technicznych korzyści, bo jedna sekcya tego kanału ma mieć 192 kilom. długości bez szluz.

Kanał śródziemny, w tak pomyślnych warunkach zaprojektowany, здаwać by się więc mogło, winien być tanio zbudowany, tak jednak nie jest. Wysoka przeciętna cyfra 640000 marek na kilom. długości, tłumaczy się wyjątkowo wygórowaną ceną zajętego pod kanał gruntu, przecięciem linii dróg żelaznych w 15-stu punktach, niezwykle wielką ilością mostów drogowych i bardzo starannem wykonaniem całości. Południowy kierunek kanału, przyjęty jak się już zdaje, ostatecznie do budowy pomiędzy miastami Ha-

nowerem i Magdeburgiem, jest nieco dłuższy (o 29 kil.) od konkurencyjnego północnego kierunku. Zdobył on sobie przewagę tą okolicznością, że uprzystępnia wykonanie pewnej ilości odgałęzień do znaczniejszych środowisk miast okolicznych jak: Halberstadtu, Haali, Merzeburga, Lipska i wielu innych, ułatwia nadto kanalizację rzek Saali i Elstery. Obecnie bowiem każde większe miasto w Niemczech dąży do połączenia się drogą wodną, chociażby boczną odnogą z główną linią kanałową. Ponieważ wielokrotnie w niemieckich sprawozdaniach odczytać było można ubolewanie, że podczas obecnej wojny, nie udało się korzystać w licznych wypadkach z pełnej sprawności tego kanału śródziemnego z racji jego niewykończenia, przeto można przypuścić, że obecne przyśpieszenie jego budowy ma ścisły związek z potrzebą usunięcia braków, zauważonych w ciągu trwającego stanu wojennego.

Drogi wodne pomiędzy Elbą i Odrą, chociaż liczne, nie noszą już nazwy kanału Śródziemnego, jakkolwiek są jego faktycznym przedłużeniem, lecz posiadają nazwy miejscowe, od rzek, jezior lub miast nadbrzeżnych zapożyczone. Budowa wielu z nich poprzedziła nawet myśl o kanale Śródziemnym, to też prawidłowej programowej łączności tych dróg wodnych Marchii z kanałem Śródziemnym nie widzi się wcale. To co jest, potrzebom na razie wystarcza a co zdaje się być przestarzałem — przebudowywa się pomału, naturalnie już planowo z uwzględnieniem przedewszystkiem potrzeb stolicy — Berlina, szczęśliwie w pośrodku pomiędzy Elbą i Odrą umieszczonego. Trzeba przyznać, że warunki hydrograficzne okolic Berlina okazały się dla tego miasta niezwykle pomyślne i połączenia wodne Elby z Odrą: na północ od Berlina, Hawelą i kanałem Finowskim, poprzez Berlin: Hawelą i Spreą, na południe od Berlina: kanałem Plauen, Hawelą, Spreą, kanałem Teltowskim i Frydrychowskim, przy pośrednictwie bardzo licznych jezior dają sieć dróg wodnych znakomicie rozwiniętą, nie wyłączając przytem możliwości tworzenia innych dróg dogodniejszych lub prostszych.

Kanały istniejące w okolicach Berlina są przeważnie dawnych typów, zatem uzupełnienie kanału Śródziemnego sekcją od Hanoweru do Magdeburga i otworzenie ciągłej drogi wodnej od Antwerpii i Renu po Elbę, dozwalającej na przepływ statków biorących po 1000 ton ładunku i więcej, wykaże konieczność rewizji tego co istnieje w Marchii Brandenburskiej i zmusi do przebudowy, lub budowy odpowiednio urządzonej innej drogi wodnej pomiędzy Elbą i Odrą. Znaczną część tych niezbędnych zamierzeń już dokonano, przez kompletną przebudowę kanału Finowskiego na wielką drogę wodną, łączącą Berlin ze Szczecinem, ewentualnie z morzem. Rozmiary tego kanału pozwalają na przepływ mniejszych nawet statków morskich. Opis kanału oddanego do użytku w r. 1914, jeszcze przed wojną, z uwagi na olbrzymie objekta techniczne, nasypy, wiadukt, podnośniki, byłby niezwykle ciekawym, lecz tylko jako wielkie dzieło inżynierskie, bo dla naszych stosunków przewozowo-handlowych jest on bez znaczenia. Kanał ten, mając swe ujście do Odry pod Hohensathen na jakie 50 kilom., poniżej ujścia Warty do Odry (Kostrzyń), a co więcej, całym swym kierunkiem



na północ od Berlina, odsuwając się znacznie od linii najprostszego połączenia Elby z Odrą (Magdeburg — Frankfurt lub Kostrzyń) będąc olbrzymiej doniosłości głównie dla Berlina, nie stanowi ogniwa tego łańcucha, wyciągającego się z pod Antwerpii poprzez Ren, Wezerę, Elbę, Odrę do Wisły i dalej.

Jednocześnie z projektowaną przebudową kanału Finowskiego (kierunek północny), zatem przeszło 20 lat temu, było proponowane połączenie Berlina drogą równoznaczną południową od Podsdamu przez kanał Teltowski do Odry pod Kostrzyniem, to jest do punktu zejścia się Odry z Wartą. Ten kierunek południowy został odrzucony i naturalnie, kierunek północny miał donioślejsze znaczenie dla samego Berlina, więc interes stolicy przeważał. Kierunek południowy wyjdzie na światło dzienne ponownie, w pełnej sile swego znaczenia, dopiero po ostatecznym ukończeniu krańcowej części kanału Śródziemnego od Hanoweru do Magdeburga, wówczas stanie się on koniecznością, bo pod Kostrzyniem na Warcie u Odry spotka się z uregulowaną już drogą wodną od Odry przez Wartę, Noteć, kanał Bydgoski do Wisły. Przy ujściu zaś rzeki Brdy do Wisły (Fordon) znaleźć się może początek nowych zamierzeń, skierowanych ku Prusom Wschodnim w środowisko jezior Mazurskich.

Pomiędzy Elbą i Odrą istnieje cały kompleks komunikacji wodnych drugorzędnych, które jednak wymagają nowych uzupełnień z racji zmniejszających się warunków i potrzeb — o całej tej sieci mówić byłoby zbyt cennym, bo to sprawy miejscowe, bez natychmiastowego znaczenia na stan komunikacji wodnych międzynarodowych.

Zbliżając się stale na Wschód, rozpatrzeć teraz wypada w jakim stanie obecnie pozostaje sprawa połączenia Odry z Wisłą, i jakie są widoki możliwych uzupełnień, lub nawet nowych zamierzeń. Niewątpliwie zbliżamy się coraz więcej do wyjątkowo nas obchodzących miejscowości i każde objaśnienie staje się przez to cenniejsze. Pomiędzy Odrą i Wisłą istnieje dotychczas tylko jedno połączenie za pośrednictwem Warty, Noteci, kanału Bydgoskiego i rz. Brdy. Jakkolwiek szczegóły odnoszące się do kanału Bydgoskiego i rzeki Noteci są zapewne znane szerszemu ogółowi, bo o tej drodze wodnej już niejednokrotnie u nas pisano, pomiędzy innymi i w Przegl. Technicznym<sup>1)</sup>, to jednak z uwagi, że kanał ten leży na dawnych ziemiach b. Rzeczypospolitej Polskiej, kilka objaśnień przypominających nie będzie zbyt cennych.

Kanał ten już w r. 1772 za czasów Fryderyka Wielkiego po pierwszym rozbiórce Polski został rozpoczęty; — w dwa lata potem bo w r. 1775 do użytku oddany, następnie jednak był wielokrotnie przebudowywany i niedawno po gruntownej przeróbce, bo zaledwie kilkanaście miesięcy temu na wiosnę 1916 r. w znacznie zmienionej szacie ponownie oddany został do

<sup>1)</sup> Kazimierz Ossowski — Kanalizacja Górnej Noteci. Przegl. Techn. 1882.

Kazimierz Ossowski — Uszlawnienie rzeki Brdy. Przegl. Techn. 1886.

Zeitschrift für Binnen Schiffahrt XXIII Jahrgang 1916. Heft 9—10.

użytku. Jakie znaczenie w tych odległych czasach, po pierwszym rozbiórce Polski, gdy dróg żelaznych jeszcze nigdzie nie było, przywiązywano do tego zamierzenia, dowodzi pośpiech z jakim roboty przy nim były wykonywane, do 6000 ludzi zatrudnionych było stale przy budowie, to też już w r. 1774 pierwsze statki przeprowadzone być mogły przez kanał, w r. 1775 skonstatowano, że 222 statków i 1151 tratów przeszło przez niego. Ruch towarowy nadal wzmagał się ciągle, tak że potrzeba pewnych przeróbek uwidoczniła się już w r. 1787. Jednocześnie z budową kanału musiały być dokonane pewne roboty regulacyjne i w korycie rz. Noteci, początkowo co prawda mało ważne. Pierwotna ładowność statków nie przenosiła 30 ton a dzieła sztuki (szluzy, mosty) były wszystkie drewniane. Pomiędzy r. 1792—1801 dość gruntowna przebudowa znowuż miała miejsce, drewniane szluzy jedna po drugiej zamieniano na murowane, ostatnia jednak dopiero w r. 1889 rozebrana została. Kapitałne prace w korycie rz. Noteci, budowa jazów ruchomych ze szluzami, wykonano dopiero w r. 1863. Ładowność statków wzrosła wkrótce potem do 150 ton netto. Pomimo jednak tak drobnych wymiarów, statki w porze letniej nie mało miały trudności, by przedostać się przez liczne mielizny, które w niektórych punktach Noteci tworzyły się stale periodycznie.

Jedną z większych przeszkód tamujących ruch tranzito z Wisły na Odrę było, że statki Wisły jako szersze niż światło szluz kanału, przechodzić przez te szluzy nie mogły a ta szerokość statków wiślanych miała swe uzasadnienie znowuż w tem, że długotrwała płytkość wód w Wiśle, doradzała zwiększeniem szerokości statków zrównoważać niedobory w ładowności spowodowane niedostatecznym zanurzaniem się statków w wodach rzeki nieuregulowanej. Tak z racji powyższej, jak i w skutek pobudowania w r. 1851 drogi żelaznej z Berlina ku Prusom Wschodnim do Gdańska i Królewca, ruch przewozowy na kanale Bydgoskim znacznemu uległ zmniejszeniu. Statystyczne wykazy aż po r. 1905 uwidoczniły, że od Wisły do Odry ilość przewiezionego towaru jest dwa razy większą niż w kierunku odwrotnym ku Wiśle—i w żadnym roku nie przekroczyła 200,000 ton, łącznie w obu kierunkach. Drzewo w tratwach, wyłącznie ku Odrze kierowane, notowano w ilościach rocznie około 450,000 ton, lecz nie przechodziło ono przez całą długość kanału; znaczne ilości zatrzymywane były w tartakach przybrzeżnych a obrobione potem drzewo już w handlowych wymiarach szło dalej częściowo i w wagonach.

Pomimo tak ograniczonego ruchu na kanale Bydgoskim, władze kierownicze w Berlinie, nie cofnęły mu swej opieki, przeciwnie zrozumiawszy w czem tkwi słaba strona budowli, zdecydowały w r. 1905 radykalną przebudowę tej drogi. W parę więc lat potem przystąpiono do wykonania wypracowanego przedtem projektu. Przebudowa trwała lat sześć, ukończono ją w zupełności dopiero na wiosnę w 1916 r. pomimo wojny a nawet prawdopodobnie z racji wojny przyspieszono wykończenie. Na te roboty asygnowano 20,4 milionów marek, z czego na rzekę Brdę przypadło 586 tysięcy, na kanał 7,2 milionów a na rz. Noteć 12,6 milionów wydano zaś

o 3 miliony więcej po nad kosztorys, prawdopodobnie z racyi zwiększonej ceny robocizny przy pośpiechu w czasach wojennych ostatnich już miesięcy. Dla porównania przypominamy, iż pierwotna budowa kosztowała tylko 2,052,000 Mk., przebudowy i uzupełnienia po 1806 r. 1,493,000 Mk. Znaczne więc wydatki ostatnie stwierdzają tylko jak wielką rolę tym nowym urządzeniom, przeznacza się odegrać w przyszłości. Zdolność przewozową kanału podniesiono pomimo tego nie o wiele, bo dzieła sztuki odpowiadają statkom biorącym zaledwie po 400 ton ładunku netto, to też już dzisiaj, t. j. jednocześnie prawie z oddaniem kanału do użytku, dają się spotykać w fachowych pismach niemieckich ubolewania, że nie dano dziełom sztuki wymiarów odpowiadających statkom do 600 ton ładowności, jak to jest powszechnie wymaganiem dla wszystkich nowych ważniejszych dróg wodnych w Niemczech i Austrii.

Wogóle godnem jest uwagi, że ilekroć kanał Bydgoski podlegał przebudowie a powtarzało się to już kilka razy, prawie zawsze z ukończeniem robót wymiary dzieł sztuki podlegały krytyce kompetentnych i uznawane były zaraz za niedostateczne do potrzeb niedalekiej przyszłości. Jeśli kiedykolwiek te refleksye były słuszne, to tem więcej są usprawiedliwione obecnie, gdy spodziewany jest ruch przewozowy bardzo ożywiony towaru masowego węgla i żelaza ze Ślązka Pruskiego ku prowincyom Prus Wschodnich. Ruch ten odbywać się będzie pomiędzy punktami skrajnymi wysyłki i odbioru, znacznie od siebie oddalonymi, średnio około 900 km. a wiadomo o ile w tych warunkach przewóz większymi statkami, daje lepsze finansowe wyniki. Te niezadawalniające poniekąd rezultaty przebudowy kanału Bydgoskiego i całej drogi od Odry do Wisły, oraz niedogodności drogi komunikacyjnej obecnej ze Ślązka Pruskiego do Prus Wschodnich, tolerowane dawniej, obecnie jako niedopuszczalne będą musiały być z czasem inaczej załatwione a sposoby ku temu niedaleka przyszłość ujawni.

W obecnym stanie drogę wodną Odra Wisła przez Noteć i kanał Bydgoski po przebudowie, uważać można jako zupełnie nowe dzieło sztuki inżynierskiej, stanowiące aż do Wisły wschodnie ogniwo kanału Śródziemnego. Z dawnego kanału Bydgoskiego pozostała prawie tylko nazwa i kierunek ogólny bo go obecnie nieco skrócono, częściowo zmieniono mu koryto, służy inaczej rozmieszczono zmniejszając ich ilość, powiększając natomiast różnicę stanu wód przy wrotach dolnych i górnych, przerobiono również wszystkie mosty i pobudowano znaczną ilość nowych. Te zmiany konstrukcyjne odnajdujemy w tym samym stopniu i na rz. Noteci, w korycie której założono dwa nowe jazy ze szluzami, nadto usunięto wszystkie mielizny, — zabezpieczono się od zamuleń piaskiem, przy ujściach dopływów bocznych rzek Drawy i Gdwy (Kudowy), zapewniono nadto bezwzględnie stałe zaprowiantowanie wodą pogrody działowej z obszernego zbiornika jeziora Gopła, tak, że obecnie jedynie tylko mrozy ścinające wodę ograniczać będą przez czas zresztą niedługi używalność kanału. Potrzeba tak nagłej zmiany

w sprawności kanału Bydgoskiego, wywołaną została tem, że zagłębienie węglowe i metalurgiczne Śląska Pruskiego, powołane zostało do energicznego współdziałania w bezwzględnym opanowaniu wszystkich rynków Prus Wschodnich w dostawie węgla, żelaza, cementu i t. p. sprowadzanych tamże dotychczas w znacznej ilości morzem z Anglii. Wojna więc obecna przyspieszyła tylko to co nastąpiłoby zapewne nieco później i znacznie wolniej. Zaraz po otwarciu kanału skonstatowano faktycznie, że znaczne partie zboża z Rumunii można było regularnie przeprowadzać przez ten kanał do Gdańska dla Szwecyi.

Istniejące od dawna pragnienie, zmieniające się obecnie na stanowcze żądanie, wyrugowania produktów angielskiego pochodzenia z prowincyi Prus Wschodnich, będzie miało dalsze następstwa poważnego znaczenia dla Śląska Pruskiego w szczególności, nie będzie też obojętnem i dla niektórych okolic księstwa Poznańskiego. Droga wodna z okolic węglowych i metalurgicznych Śląska przez Odrę, Noteć do Wisły, jest obecnie nie kompletna i bardzo długa. Te dwie niedogodności muszą być usunięte szybko i radykalnie. Jedną z nich t. j. brak ciągłości, przez zamierzone skanalizowanie rzeczki Kłodawy lub budowę oddzielnego kanału bocznego usunie się częściowo. Przebudowa starego kanału Kłodnickiego, od m. Koźle nad Odrą, do m. Gliwice nad rz. Kłodnicą stanowić ma brakujące w całości uzupełnienie. Stary kanał Kłodnicki, zbudowany w r. 1800 (około) długości 8 mil z 18 szluzami, wzdłuż rzeczki tejże nazwy, już od dawna przestał pomyślnie pomagać miejscowemu przemysłowi, zresztą i najdawniejsza jego działalność była mało cenna z uwagi na wymiary koryta.

Wybudowanie przeładunkowego portu w m. Koźlu stanowić miało o poprawie warunków wywozu towaru masowego, gdy to w części zawiodło, obecnie nowa sprawniejsza projektowana bezpośrednia droga wodna od Odry do Gliwic ma wkrótce dostarczyć seryę doniosłych korzyści dla wywozu towaru ze Śląska. Chociaż wykonywanie tych ostatnich zamierzeń jest już podobno w toku, nie są mi jednak wiadome dokładnie granice, w jakich te roboty będą objęte, niewątpliwie okażą się one w stosunku do ważności zadania. Śląsk Pruski od wielu lat pełen świadomości co się robiło dla okręgu węglowego i metalurgicznego Westfalii, z usprawiedliwioną zawiścią patrzył na swe długoletnie upośledzenie pod względem komunikacji wodnych i od bardzo dawna dopominał się, bez skutku, o reformy w stosunkach przewozowych, gdyż i spławność Odry pozostawiała i pozostawia dotychczas bardzo wiele jeszcze do życzenia. Narazie kanał Kłodnicki ma być doprowadzony tylko do m. Gliwice, na długości 45 km. od Odry, ponieważ jednak Gliwice nie stanowią wcale ośrodka produkcji węglanej i żelaznej, więc kanał kończący się w tym mieście jest półśrodkiem i może będzie tylko czasowo punktem krańcowym tej komunikacji wodnej.

Warunki hydrograficzne okolicy przemysłowo-fabrycznej górnego Śląska Pruskiego rzeczywiście są mało pomyślne i nie łatwem będzie w sprawie przedłużenia kanału coś stanowczego przedsięwziąć. W r. 1877 inżynier



Herr<sup>1)</sup> opracował dla tej prowincyi projekt bardzo obszerny komunikacyi wodnych. Projekt obejmował: budowę kanału bocznego wzdłuż Odry od granicy Austryackiej (Bogumin) po m. Wrocław, łącznie z budową oddzielnego kanału od m. Koźle nad Odrą przez Gliwice do Oświęcima (zejście się Czarnej Przemszy z Wisłą) długości około 100 km., nadto kanał boczny wzdłuż Czarnej Przemszy na pograniczu z Galicyą długości około 16 km., w końcu dodatkowy kanał od Czarnej Przemszy ze stacją pomp przy Przemszy zasilający wodą kanał główny, długości około 15 km. Projekt ten stanowił zatem oddzielną całość łączącą Odrę z Wisłą.

Projekt inżyniera Herr'a tak pojęty, jakkolwiek obszerniejszy i kompletniejszy niż sama przebudowa kanału Kłodnickiego, od portu w Koźlu po Gliwice, nie obsługiwał najgłówniejszych kopalń ani zakładów przemysłowych rozmieszczonych nieco wyżej ku północy Ślązka. Uwzględniając potrzeby centrum fabrycznego inż. Herr dopełnił swoje studyum, zaprojektowawszy od stacji Halemba linii głównej kanałowej również pochyłą do Królewskiej Huty, przy pomocy więc tego mechanicznego urządzenia statki w komorach wypełnionych wodą miały być podnoszone o 50 m. wyżej po drodze szynowej 17 km. długiej. Przy przejściu wododziału pomiędzy Odrą a Wisłą, właściwie rzeczkę Kłodnicę a Czarną Przemszę, koniecznem okazało się pomieścić na kierunku drogi tunel blisko dwa km. długi. Projekt inż. Herr'a prawdopodobnie z racyi kosztu nie został w swoim czasie wykonany, niewątpliwie jednak to co się obecnie projektuje<sup>2)</sup> (mniejsza część całkowitej długości), stanowi z wielkim prawdopodobieństwem część jego pomysłu, z tą głównie poprawką, że gdy inż. Herr 45 lat temu określił skromne wymiary przekroju kanału i dzieł sztuki, to obecnie wymiary te niewątpliwie zwiększono znacznie dla statków 600 ton objętości netto.

W braku dokładniejszych wiadomości co do rzeczywistego stanu rzeczy w sprawie przebudowy kanału Kłodnickiego, winien jestem dodać, iż nasuwa się przypuszczenie, iż dawniejsza kilkanaście lat temu dokonana budowa obszernego portu w m. Koźlu, przy Odrze i urządzenia mechaniczne portowe tamże, oraz cała akcja przeładunkowa z wagonów na statki, jakkolwiek bardzo energiczna, chybiła celu o tyle, iż okazało się wskazanem obecnie, przesunąć akcyę przeładowywania z m. Koźle do Gliwic, budując kanał boczny znacznych rozmiarów wzdłuż doliny rzeki Kłodnicy oraz port w Gliwicach. Czy to wystarczy i na jak długo — czas uwidoczni.

Jakiekolwiek są granice zamierzeń odnośnie kanału Kłodnickiego i jego możebnych przedłużeń lub odgałęzień, dla nas nie przedstawia to wielkiego znaczenia. Mogą nas interesować bardzo sprawy fabryczno-przemysłowe nie obcego nam Ślązka Pruskiego, lecz ułatwienia dowozu stamtąd węgla,

<sup>1)</sup> Die generalen Vorarbeiten für den Oder-lateral-Canal und den Weichsel-Oder-Canal. von Herr. Konigl. Regierungs- und Baurath — Breslau 1880.

O projektach udogodnienia spławu na rz. Odrze. Przegląd Techniczny 1888 r. Wrz. Paz. Lis. Grudz. Podał Aleksander Sadkowski.

<sup>2)</sup> Projektodawcami jest firma budowlana „Havestadt, Contag”.

żelaza, cementu i t. p. możemy nie pragnąć z wyjątkiem tych tylko gatunków i rodzajów wyrobów żelaznych u nas nie produkowanych; wreszcie okoliczność, że droga wodna od Odry sięgać ma tylko po Gliwice, usuwa na razie myśl jakiegokolwiek niepożądanego dla nas konkurencji. Jakie środki pomocnicze zostaną zastosowane by węgiel, żelazo i wogóle masowy towar Śląska Górnego dostawić z miejsc fabrycznej i kopalnianej produkcji do początku kanału w Gliwicach, jakie urządzenia mechaniczne są przewidziane w porcie m. Koźle i Gliwicach, przy ewentualnej nadal potrzebie przeładowywania towaru ze statków mniejszych na większe, lub z wagonów na statki, to nie jest jeszcze wiadomem powszechnie, głównie z uwagi na utrudnienia, jakie znajdujemy obecnie w zasięganu wiadomości co się dzieje nawet w najbliższym sąsiedztwie. Dodać więc tylko wypada, że średnia odległość większych środowisk przemysłowych i kopalnianych Śląska Pruskiego od początku kanału w Gliwicach wynosić może około 20 km.

Przedstawiwszy środki zamierzone by drogę wodną ze Śląska Górnego przez Odrę, Noteć, kanał Bydgoski do Wisły uzupełnić kanałem Kłodnickim, należy się zastanowić w dalszym rozbiorze jakie są widoki, by tę drogę okólną przeszło 850 km. długą, należycie skrócić.

W tej seryi usiłowań, zdaje się, nie wiele więcej zrobiono, lub co może jest prawdziwsze nie wszystko dało się wyczuć dokładnie z tych wiadomości które nas dochodzą. Istnieją projekty dawniejsze, nowsze i zupełnie nawet nowe, ale dotychczas tylko projekty. Uznano wszakże powszechnie, że droga objazdowa ze Śląska górnego do Prus Wschodnich przez Odrę jest uciążliwie za długa i że potrzeba skróceń jest dla niej niezbędną, stwierdzono też i to, że Poznańskie jest wyjątkowo słabo zaopatrzone w komunikację wodną, z tych więc racyi pole do snucia projektów nowych dróg wodnych na gruntach Śląska i Poznańskiego stała się o wiele ponętniejszem. Jak zaś potrzebę tego skrócenia drogi dla Śląska przez projektodawców pojęto przy jednoczesnem uwzględnieniu potrzeb W. Ks. Poznańskiego postaram się przedstawić w krótkości.

O ile powyżej wzmiankowane, istniejące i możebne w przyszłości połączenia wodne poprzeczne z Zachodu na Wschód od Odry do Wisły: 1) po przez Odrę, Wartę, Noteć i kanał Bydgoski, 2) po przez Obrę, Wartę, Ner, Bzurę, 3) po przez kanał Kłodnicki i Czarną Przemszą i 4) po przez kanał Odra—Wisła na gruncie Śląska Austriackiego i Galicyi stanowić mogą wystarczające komunikacje charakteru jednak więcej tranzytowego — to o tyle Księstwo Poznańskie jak i Śląsk Pruski, jedno przeważnie rolnicze z przemysłem na rolnictwie opartym, drugie przemysłowo w wszechstronnem tego słowa znaczeniu kolosalnie rozwinięte, pozbawione są połączeń wodnych w kierunku pionowym t. j. w kierunku z południa na północ.

Jedyna na skraju tych prowincyi płynąca rzeka Odra jest przedewszystkiem zbyt ku zachodowi odchylna a przytem pomimo bardzo znacznych sum na regulację jej koryta wydawanych, dotychczas znajduje się w stanie nieodpowiednim do żądanych od niej usług. Ani skanalizowanie górnej Odry powyżej Wrocławia, ani wielkie i kosztowne roboty dokonane świeżo

(1917 r.) w granicach samego m. Wrocławia, jako przedsięwzięcia miejscowego znaczenia, nie są w stanie zadość uczynić ogólniejszym potrzebom. Przytem roboty tak dawne jak i świeżo dokonane, jako dziedzictwo poglądów z lat minionych, dostosowane do statków 400 tonowych i mniejszych, zatem dzisiejszym wymaganiom nieodpowiadające wcale, niewątpliwie do następnej przebudowy zaliczone wkrótce zostaną.

Odra ma znacznie mniej wody niż Wisła, to też, pomimo regulacyjnych róbót już dokonanych, w miesiącach letnich brak wody jest peryodycznie stwierdzany. Poniżej Wrocławia setki statków z węglem całe tygodnie oczekują, by wypadkowy przybór wody mógł je ku dołowi rzeki posunąć. Kanalizacja rz. Odry, z naturalnym zamiarem poprawienia jej spławności będzie miało przeważne znaczenie dla Szczecina i dla okolic zachodniego brzegu doliny rz. Odry, bo istniejące z lewej strony połączenia kanałowe z Berlinem i odleglejszą Elbą, a także i liczne inne możebne drugorzędne drogi wodne uczynią z Marchii Brandenburskiej okolicę wyjątkowo uprzywilejowaną. Śląsk Pruski a jeszcze mniej Księstwo Poznańskie z tych róbót regulacyjnych na samej Odrze bardzo umiarkowany i pośredni tylko zysk ciągnąć będą mogły, jako leżące na boku i pozbawione dotychczas pomocniczych dróg wodnych. Prusy zaś Wschodnie i Zachodnie w swych spodziewanych i rosnących zapotrzebowaniach a Śląsk w swych trudnych warunkach eksportu wodnego w stronę wschodnich prowincji pruskich znajdują i nadal na tej okólnej drodze przez Odrę stale liczne trudności w zaspakajaniu swych potrzeb tak z racji niepomysłnych technicznych warunków samego przewozu jak i znacznych kosztów takowego.

Niezmiernie pouczające i pobudzające do refleksyi byłoby porównawcze zestawienie dowozu towaru masowego angielskiego do portów pruskich Bałtyku i pochodzącego z przemysłowych zakładów Ślązka Pruskiego. Na rok jeszcze przed wojną, dowóz węgla angielskiego do Berlina był znaczniejszym niż odpowiedni dowóz ze Ślązka Pruskiego. Ten stan ma się zmienić radykalnie, takie bowiem są obecnie dominujące żądania naszych sąsiadów na zachodzie. By to jednak dało się osiągnąć wobec przeciążenia licznych nawet dróg żelaznych miejscowych, i niemożności obniżenia kosztów przewozowych na tych drogach komunikacyjnych, szukać należy skutecznych środków pomocniczych tylko w stworzeniu dróg wodnych odpowiednio zaprojektowanych.

Potrzeba skrócenia drogi wodnej z dolnej Odry do Wisły, odczuwaną była już oddawna, obecnie urabiające się przemysłowo-polityczne warunki tylko tę potrzebę gwałtowniej podkreślają, a to ujawnia się także i w opublikowywaniu coraz częstszem nowych pomysłów, mniej lub więcej szczęśliwie pojętych, a dążących stale do jaknajkrótszego połączenia środowiska produkcji Ślązka Pruskiego z Toruniem i następnie z portami morskimi Prus Zachodnich i Wschodnich.

Czy w budowie kanałów melioracyjnych zabagnionej niziny rz. Obry, pomiędzy Celichowem przy Odrze a Rogalinkiem nad Wartą, nie należy widzieć pierwszych usiłowań połączenia kanałem nawigacyjnym Odrę z Wartą,

ewentualnie zapoczątkowania budowy skróconej drogi wodnej od Odry do Wisły, trudno twierdzić, ale i zaprzeczać nie ma racyi. W dawniejszej publikacji Czesława Pieniżka z r. 1851 („O bagnach nad Obrą”), znajdujemy niejaki wskazówki potwierdzające to przypuszczenie. W każdym jednak razie, kanały te melioracyjne wykonywane wówczas, mogły mieć tylko ograniczone połowiczne znaczenie, bo były drobnymi wymiarów i nie sięgały dalej jak do Warty (Moszyn pomiędzy Szremem a Rogalinkiem).

W roku 1883, zatem już znacznie później, firma budowlana Havestadt i Contag, w opracowanym w jej biurach projekcie, posunęła się już nieco dalej, bo przedstawiła do oceny zainteresowanych całość w postaci dokładniej określonej. W tym razie projekt obejmował dwa oddzielne kanały połączone pewną długością samej uszlawnionej Warty. Pierwsza część to kanał od Odry, Zielona Góra (Grünberg) do Warty, mniej więcej wzdłuż dawniejszych kanałów melioracyjnych doliny rz. Obry, ten kanał kończył się u Warty powyżej Poznania (Moszyn) w bliskości Rogalinka; dalej następowała część uszlawnionej Warty, a poniżej Poznania rozpoczynała się trzecia część tej drogi wodnej, jako już oddzielny kanał, skierowany prawie w prostej linii do rzeki Noteci do punktu (m. Ujście) nieco wyżej leżącego niż ujście rzeki Gdwy (Küddow'y) do Noteci. Długość pojedynczych sekcji: kanał Odra—Warta 91,4 kil.,—Wartą 50 kil.,—kanał Warta—Notec 58,5,—razem 199,9 kil.

Na pierwszej sekcji kanału wysokości do przebycia w nizinie Obry były nie wielkie, pomimo to, przy dawnych poglądach ograniczających do nieznacznych wysokości spadek wód przy szluzach, proponowano z obu stron spadku razem szluz siedem. Na ostatniej sekcji Warta—Notec, podniesienie od strony Warty wynosiło 34,5 m. (13 szluz) a spadek do Noteci 30,0 m. (dwie grupy szluz schodowych). Koszta według dawnych kosztorysów wynosiły około 25 milj. marek. Obecnie należałoby tę sumę podnieść co najmniej do 35 milj. marek. Wadą tego projektu jak i kilku jeszcze innych podobnych, powstałych w krótkich odstępach czasu po sobie, było, że mało skracały drogę okólną przez Kostrzyń, i że obsługiwane być miały statkami biorącymi zaledwie po 250 ton towaru netto. Gdy więc obecnie przebudowana droga przez Notec i kanał Bydgoski dopuszcza przejazd statkom 400 tonowym, co się również już wydaje niedostatecznym, to wszelka inna droga winna być dostępna dla statków co najmniej 600 tonowych.

Następnym bardzo znacznym posunięciem się naprzód w racjonalnym załatwieniu sprawy komunikacji wodnych w Ks. Poznańskim z jednoczesną troską skrócenia drogi okólnej do Prus Wchodnich jest przedstawiony już w r. 1913, projekt opracowany przez nieżyjącego już radcę budowy m. Poznania Walsch'a i inspektora budowy m. Poznania p. Freystedt'a. Projekt ten znacznie odbiegał swą treścią a więc i kierunkiem od całej grupy poprzednich; widocznie wybitne stanowiska, zajmowane przez tych panów w administracji miejscowej i możność dokładniejszego wniknięcia w gospodarcze potrzeby prowincyi, dały im sposobność lepszego zorientowania się i co zatem idzie właściwszego dla prowincyi poznańskiej rozwiązania trudności. Czuje się to w samej już trasie kanału, gdzie pewna ilość przychyłnej troski widnieje,



bo przy jednoczesnej pamięci o głównych celach projektu, uwzględnią się tam także dość szeroko gospodarcze potrzeby pozbawionego dróg wodnych Księstwa Poznańskiego.

Początek projektowanego przez pp. W. i F. kanału znajduje się przy Odrze, nieco powyżej m. Głogowy, w miejscowości Köben na 93,7 kil., licząc biegiem rzeki poniżej Wrocławia. Stamtąd przez Leszno droga prowadzi do Warty do miejscowości Niwka (poniżej Rogalinka), 20,3 kil. powyżej Poznania. Długość tej drogi wodnej: od Wrocławia po Köben 93,7 kil., od Köben do Niwki nad Wartę 90,4, od Niwki do Poznania 20,3, tak, że całkowita długość Wrocław—Poznań 204,4 kil. w porównaniu do 298,5 przy innych projektach (doliną Obry). Na tej całej długości 90,4 kil. samego kanału projektowano 6 szluz. Od Odry podniesienie 9,5 m., zejście do Warty 37,0 m. (cztery szluzy). W korycie Warty tylko drobniejsze roboty regulacyjne byłyby do wykonania i to w górze Poznania. Druga część tej drogi wodnej od Poznania do Noteci tak się rysuje: odgałęzienie od Warty ma nastąpić poniżej Poznania na 16,9 kil. w bliskości miejscowości Owińsk, przyczem lustro wody kanału podnosi się trzema szluzami o 24,4 m. wyżej. Od Owińska następują się dwie trasy, pierwsza wprost na północ przez Skoki, Wągrowiec, Golancz prawie w prostej linii do Noteci, druga dalsza odginająca się wyraźnym łukiem na wschód, przez Żnin wprost do kanału Bydgoskiego.

Ten drugi kierunek na Żnin przedstawia więcej korzyści dla Księstwa Poznańskiego, przecina kraj rolniczy w wysokiej kulturze na większej długości, zapewnia lepsze zaprowiantowanie kanału w wodę i daje możliwość łatwego połączenia wodnego (specyjalnem odgałęzieniem) z Gniezmem, a także łącząc się wprost z kanałem Bydgoskim a nie z Notecią, otrzymuje się oszczędność jednej szluzy. W kierunku na Żnin należy się podnieść o 18,5 m. (dwie szluzy) i zejść pięciu szluzami o 34,3 m. na poziom kanału Bydgoskiego. Połączenie z kan. Bydg. byłoby w samym mieście Bydgoszczy, a długość drogi wodnej Poznań—Bydgoszcz 139,9 kil., od Wrocławia zaś 344,3 kil. P. Freystedt obrachował (1913 r.) kosztą budowy kanału: Odra—Warta na 27 milj. marek (300,000 marek na kil. om.), uszlawnienie samej Warty 1 milj. mar., kanału Warta—Żnin—Bydgoszcz 31 milj. mar. (200,000 mar. na kil. om.), razem 59 milj. marek. Ponieważ kosztą te odnoszą się do kanałów zbudować się mających dla statków o 600 ton, zatem i sama Odra w tym założeniu musiałaby dać możliwość swobodnego przejścia statkom teje 600 ton. wielkości.

P. Freystedt dla poparcia swego projektu podaje porównawcze długości drogi z Wrocławia do różnych miast nadbrzeżnych:

	drogą obwodową przez Kostrzyń	drogą przez Leszno, Poznań, Żnin	najkrótszą drogą żelazną
Z Wrocławia do Poznania	604 kil.	204,4 kil.	166 kil.
„ „ Bydgoszczy	644 „	344,3 „	290 „
„ „ Grudziąza	718 „	423,0 „	340 „
„ „ Neufahrwasser	848 „	553,0 „	457 „

O ile różnice odległościowe dwóch dróg wodnych są bardzo znaczne, o tyle pomiędzy nową drogą wodną a drogą żelazną — o wiele mniejsze; stąd wniosek, że kanał przy praktykowanych niższych opłatach kilometrycznych dać może poważne oszczędności na kosztach przewozu. Poza tem jest ważnem do zaznaczenia, że Neufahrwasser, na końcu tej nowej drogi wodnej znajdzie się od Śląska Pruskiego w tej samej odległości co ujście Swüne do morza, poniżej Szczecina, zatem dopuszczalnem stanie się to mniemanie, iż pewna ilość towaru, kierowana dotąd do Szczecina, znajdzie korzystniejsze dla siebie warunki w portach Gdańska i Elbląga.

O ostatnim projekcie, którego zdaje się jedyną myślą przewodnią było znalezienie najkrótszej drogi ze Śląska Pruskiego do dolnej Wisły (Toruń) z pominięciem wszelkich innych względów ekonomicznej natury dla całego Księstwa Poznańskiego, dowiedzieliśmy się niedawno (1917 r.). Jest to pomysł tajnego radcy profesora Ehlers'a z Gdańska—Langfuhr. Przyznać należy, że tak skrócenie drogi, jak i bezwzględne nieledwie ominięcie terytorjum Ks. Poznańskiego udało się projektodawcy znakomicie. Czy to na dobro projektu zaliczyć należy opinia zainteresowanych zapewne odpowie. Bezwzględne poszukiwanie najkrótszej drogi ze Śląska do Gdańska jest w danym wypadku zrozumiałe u osoby, która, starając się o jaknajwiększe korzyści dla Gdańska, nie równo troszczy się o odleglejsze strony kraju, mniej zapewne jej znane. Kreśląc 500 kilom. dróg wodnych, wyłączających na długie lata wszelkie inne kombinacje połączeń rzecznych i kanałowych, prof. Ehlers zdaje się być przekonania, że łącząc punkta kolosalnej produkcji Śląska z portem morskim w Gdańsku dopuszczalnie krótką drogą, może być po części obojętnem, czy okolica przecięta projektowaną drogą wodną sama przez się jest przemysłową czy nie. Uszlakowanie rzek, budowa kanałów, same wytworzą w następstwie przemysł, a szukanie go po drodze, wydłuża szlak wodny niepotrzebnie. Czy takie pojęcie jest słuszne, można mieć pewne wątpliwości.

Na pierwszym inauguracyjnym posiedzeniu 30 lipca 1917 r. Związku wodnego Wiślanego założonego w Gdańsku, prof. Ehlers, przedstawiając szeroko zakreślone granice zamierzeń hydraulicznej natury niezbędnych dla dobrobytu całej doliny Wisły, przeszedł następnie do zaznajomienia obecnych ze swym projektem drogi wodnej ze Śląska do dolnej Wisły. Nad projektem tym toczyły się następnie narady d. 7 listopada 1917 r. we Wrocławiu, w prowincjonalnym Związku wodnym Śląskim, gdzie oceniano porównawczo zalety i ujemne strony różnych projektów jednaki zasadniczy cel mających na widoku. Z krótkich wzmianek o tych posiedzeniach notuję co ważniejsze.

Początkowo ogniwem drogi wodnej według projektu p. Ehlers'a ma być Czarna Przemsza<sup>1)</sup>, ku niej ma być dowożony towar masowy produkcji Śląska Pruskiego. Czarna Przemsza w górnym swym brzegu ma być połą-

<sup>1)</sup> Prawdopodobnie podano pomyłkowo Czarną Przemszę, winna zdaje mi się być Brynica, dopływ Czarnej Przemszy.

czona z rzeką Małą Panew, która otaczając Śląsk Pruski od północy, w biegu swym na zachód wpada do Odry przy mieście Opole (7 kilometrów poniżej). Od kanału rz. Małapanew ma iść odgałęzienie ku Prośnie i doliną tej rzeki osobnym kanałem przez m. Kalisz projektowana droga wodna dojdzie do Warty (Pyzdry), biegnąc na dość znacznej długości wzdłuż granicy Księstwa Poznańskiego i Ziemi Kaliskiej. Następnie projektowanem jest cofnięcie się w górę rzeki Warty aż po Konin, od tego punktu opuszcza się dolinę rz. Warty i, podnosząc się szeregiem jezior na północ od Konina leżących, dochodzi się do kulminacyjnego punktu: jeziora Gopła, skąd częściowo doliną rzeki Noteci, a potem najkrótszą prostą drogą dochodzi się do Torunia.

Długość pojedynczych sekcji tej drogi wodnej tak się przedstawia: kanał rz. Mała Panew 151 kil.;—kanał rz. Prosny 185 kil.;—Wartę: Pyzdry—Konin 55 kil.;—kanał Warta—Wisła t. j. Konin—Toruń 104 kil.;—razem 495 kil.; Koszta całej tej komunikacji obrachowano na 185 milj. marek, co stanowi 373000 marek na kilometr, czyli około 175000 rb. Jakie są trudności techniczne wykonania tych poszczególnych sekcji nie jest mi wiadomem dokładnie, istnieją tylko zapewnienia, że zaprowiantowanie w wodę ma być obfite.

Zajęcie się czynne kół miarodajnych sprawą połączenia Śląska Pruskiego z dolną Wisłą stwierdza jej wyjątkową ważność, spodziewać się więc należy wkrótce dalszych szczegółów, dążących do jej rozwiązania. Z ogólniejszego punktu widzenia zapatrując się na te usiłowania zdawałoby się, iż należałoby nam pragnąć, by projekt drogi wodnej przez Leszno—Poznań—Żnin zyskał pierwszeństwo, jest on przytem trzy razy tańszy niż konkurencyjny z nim kanał rz. Czarnej Przemszy, Małej Panew, Prosny i jezior Kujawskich.

Czy w projektach powyżej podanych, dopuszczalne rozwiązania połączenia Śląska górnego z doliną Wisły wyczerpują ostatecznie sprawę i z innymi pomysłami już się nie spotkamy, trudno orzec, chociaż staranny nawet przegląd mapy hydrograficznej okolic nas zajmujących nie zdaje się upoważniać byśmy się jakiegoś oryginalnego nowego pomysłu doczekać mogli. Mogą być drobne warianty, przesunięcia szlaku kanałowego mało ważne, miejscowego zaledwie znaczenia, lecz zasadniczo oryginalne projekta na terytorjum Śląska Pruskiego nie są już do przewidzenia.

Na naszym jednak terytorjum własnem ziem: Piotrkowskiej, Kaliskiej i Kujawach postaram się podać poniżej nowe rozwiązanie, dążące, co prawda, przeważnie do połączenia naszego Zagłębia węglowego Dąbrowy Górniczej z doliną Wisły w dwóch kierunkach, t. j. z jednej strony z Warszawą, z drugiej strony z Włocławkiem, projekta te nie wyłączają możliwości pewnych odgałęzień w stronę Śląska Pruskiego, ale te odgałęzienia nietylko nie są celem projektu, ani nawet jego drugorzędem pragnieniem, bo bez nich pomyślnie istnienie samodzielnej sztucznej drogi wodnej może być stanowczo zapewnione. Dodanie zaś tych odgałęzień do naszej sieci nie pozbawi jej tej wyższości, iż pozostanie znacznie krótszą od wszystkich innych,

dotychczas nam znanych, nakreślonych na terytorium Śląska, Księstwa Poznańskiego i wzdłuż pogranicznej doliny rzeki Proсны.

Czy ten następnie omówić się mający projekt będzie niedogodnym dla stosunków politycznych i celnych Śląska Pruskiego, jako nakreślony na obcym względnie do Prus terenie, to na razie nie jest sprawą zasadniczą; że pod tym względem mogą być różne zdania, dowodem, że i projekt p. Ehlers'a, przychylnie przyjęty w Gdańsku i Wrocławiu, ciągnie się doliną pogranicznej Brynicy, dalej Proсны na długości 185 kilom., wchodzi następnie w dolinę rz. Warty w granice naszej ziemi Kaliskiej na długości 55 kilom. od Pyzdr do Konina, i dalej poprzez nasze jeziora Kujawskie po Gopło na długości jeszcze 40 kil., zanim nie cofnie się na te wody jeziora Gopła, zaliczone już do terytorium departamentu Bydgoskiego. Seryi tych wątpliwości dotyczyć nie mam zamiaru. Projekt mój był sporządzony na wyłączny użytek naszych potrzeb przemysłowo-handlowo-gospodarczych, jeśli im korzystnie odpowie, to dla niego pomyślny horoskop, a inne względy z racji późniejszego rozwinięcia jego działalności to sprawa odleglejszej przyszłości.

Dla ocenienia względnej wartości odległościowej tych różnych zamierzeń, powyżej podanych, zestawioną została porównawcza tabelka poszczególnych długości dróg wodnych istniejących i projektowanych pomiędzy zakładami przemysłowemi górnego Śląska a korytem dolnej Wisły, ewentualnie portami Szczecina, Gdańska, Elbląga i Królewca i jakkolwiek o moich projektach będzie mowa dopiero w III-iej części tej pracy, to jednak uważam za celowe już obecnie długości i tych, na razie nieopisanych jeszcze dróg wodnych, pomieścić w tabelce (I—II, str. 68—69). Opis tych dróg wodnych znajduje się znacznie dalej.

Szczegółowe rozejrzenie się w podanem zestawieniu względnych odległości, doprowadzić może do daleko idących wniosków. Projekta niemieckie biorą za punkt wyjścia albo Gliwice, początek kanału Kłodnickiego, albo rzekę Czarną Przemszę (pomyłkowo, jak sądzę, podaną zamiast Brynicy, prawego dopływu Czarnej Przemszy). W obu wypadkach zaznaczone początki dróg wodnych muszą być dopełnione dodatkowymi dojazdami z zakładów fabrycznych, metalurgicznych i górniczych okolicznych, bo ani same Gliwice, ani bezpośrednio pograniczna Brynica nie stanowią centrum produkcji kopalnianych i wielkiego przemysłu, te dojazdy ocenić można średnio w stronę Gliwic na 20 kilom., w stronę Brynicy maksimum na 15 kil., i o te długości należało by zwiększyć odległości kilometryczne wszystkich wykazanych dróg wodnych, co też i uczyniono.

Jakakolwiek z tych nowych kombinacji drogowych wodnych byłaby przyjęta w niedalekiej przyszłości, widzimy, iż port Gdańska i Elbląga na samej już długości drogi ma pewną przewagę nad portem Szczecina;—o ile jednak te różnice odległościowe nie będą znaczne, to wobec ułatwień wolnego spławu na Odrze (gdy ten dalej takim pozostanie na znacznej długości tej rzeki) nie zdołają one przemódz zdawna istniejącego ciężenia ku Szczecinowi. Jeśli Odra zostanie uszlawnioną dla 600 tonowych statków na znacznej swej długości przy pomocy jazów i szluz, jak się o tem mówi już dość



Tabl. I.

Drogi wodne istniejące		Drogi wodne projektowane	
Gliwice—Szczecin	Gliwice—Gdańsk Gliwice—Elbląg	Gliwice—Gdańsk Gliwice—Elbląg Projekt firmy budowlanej Hawestadt et Contag	Gliwice—Gdańsk Gliwice—Elbląg Projekt pp. Walsch'a i Freystedt'a
1.	2.	3.	4.
Kilom.	Kilom.	Kilom.	Kilom.
Kanał Kłodnicki Gliwice—Kozle . . . 45.00	Kanał Kłodnicki: Gliwice—Kozle. 45.00	Kanał Kłodnicki Gliwice—Kozle . . . 45.00	Kanał Kłodnicki Gliwice—Kozle . . . 45.00
Rzeka Odra: Kozle—Wrocław . 156.70	Rzeka Odra—Kozle—Wrocław . 156.70	Rzeka Odra: Kozle—Wrocław . 156.70	Rzeka Odra: Kozle—Wrocław . 156.70
Rzeka Odra: Wrocław—Zielona Góra. . . . 217.10	Rzeka Odra—Wrocław—Cylichów (ujś. Odry) . . . 217.10	Rzeka Odra: Wrocław—Zielona Góra . . . . 217.10	Rzeka Odra: Wrocław—Głogowa (Köben) . . . . 93.70
Rzeka Odra—Zielona Góra—ujś. Warty m. Kosztrzyń . . . . 148.10	Rzeka Odra: (ujś. Odry) Cylichów—Kosztrzyń (ujście Warty) . . . . 148.10	Kanał doliny rz. Obry Zielona Góra—Moszyn . 91.40	Kanał Odra—Warta Köben—Niwka nad Wartą . 90.40
Rzeka Odra: Kosztrzyń—Szczecin 126.80	Rzeka Warta—Kosztrzyń (ujś. Noteci) . . . . 69.80	Rzeka Warta—Moszyn—Poznań—Oborniki . . . . 50.00	Rzeka Warta—Niwka Poznań—Owiśnik . . . . 37.20
Szczecin—ujś. rzeki Śwöne . . . . 67.30	Rzeka Noteć: Santak—Nakło (początek kanału Bydgoskiego) 186.40	Kanał Warta—Noteć Oborniki—Ujście . . . . 58.50	Kanał Owiśnik—Żnin—Bydgoszcz 123.00
Razem . . . . 761.00	Rzeka Noteć: Santak—Nakło (początek kanału Bydgoskiego) 186.40	Rzeka Noteć: Ujście—pocz. kanału Bydgoskiego . . . . 66.80	Rzeka Brda—Bydgoszcz—Fordon 13.00
Dolicza się przeciętnie z kopalni i zakł. przemysłowych Śląska Górnego do Gliwic (początek kanału) . . 20.00	Kanał Bydgoski po ujś. rz. Brdy (Fordon) . . . . 36.50	Rzeka Noteć: Ujście—pocz. kanału Bydgoskiego . . . . 66.80	Rzeka Wisła: Fordon—Gdańsk (jak obok Neufahrwasser (Górkł) . . . . 188.00
Ogółem kilom. . 781.00	Rzeka Wisła: Fordon—Gdańsk (Neufahrwasser—Górkł) . . 188.00	Kanał Bydgoski po ujś. Brdy (Fordon) . . . . 36.50	Razem kil. . 747.00
	Razem . . . . 1047.60	Rzeka Wisła: Fordon—Gdańsk jak obok (Neufahrwasser) . . 188.00	Dolicza się j. obok. 20.00
	Dolicza się jak obok . . . . 20.40	Razem . . . . 910.00	Ogółem kilom. . 767.00
	Ogółem kilom. 1068.00	Dolicza się jak obok. . . . 20.00	
	Od Gliwic początek kanału Kłodnickiego po Fordon nad Wisłą jak wyżej . 859.60	Ogółem kilom. . 930.00	Od Gliwic początek kanału Kłodnickiego po Fordon nad Wisłą. 559.00
	Rzeka Wisła: Fordon—Nogat (ujście). . . . 115.00	Od Gliwic początek kan. Kłodnickiego po Fordon nad Wisłą. 722.00	Rzeka Wisła: Fordon—Nogat (ujście). . . . 115.00
	Rzeka Nogat po kanał Kraffohl. 49.00	Rzeka Wisła: Fordon—Nogat (ujście). . . . 115.00	Rzeka Nogat, po kanał Kraffohl. 49.00
	Kanałem Kraffohl do Elbląga . . . 9.00	Rzeka Nogat, po kanał Kraffohl. 49.00	Kanałem Kraffohl do Elbląga . . . 9.00
	1032.60	Kanałem Kraffohl do Elbląga . . . 9.00	Razem . . . 732.00
	Dolicza się jak wyżej . . . . 20.40	Razem . . . . 895.00	Dolicza się jak wyżej . . . . 20.00
	Ogółem kilom. 1053.00	Dolicza się j. wyż. 20.00	Ogółem kilom. . 752.00
		Ogółem kilom. . 915.00	

Tabl. II.

DROGI WODNE PROJEKTOWANE

Królewska Huta Gdańsk Królewska Huta Elbląg Projekt profesora p. Ehlers'a 5.	Zagłębie Węglowe Dąbrowy Górniczej do Gdańska do Elbląga przez Czarną Przemszę Wartę—Wisłę 6.	Zagłębie Węglowe Dąbrowy Górniczej do Gdańska do Elbląga przez Czar. Przemszę— Wartę, Pillicę, Wisłę 7.	Zagłębie Węglowe Dąbrowy Gór. do Kró- lewca p. Cz. Przemszę— Wartę—Pillicę—Wisłę— Narew, Pisek—Jez. Ma- zurskie i rz. Pregotę 8.
Kilom.	Kilom.	Kilom.	Kilom.
Kanałem rz. Bryn- nicy i Małej— Panew . . . 151.00 Kanałem od rze- ki Mała Panew do Prosnicy i ka- nałem rz. Pro- sny do ujścia jej do Warty. . 185.00 Rzeką Wartę, od Pызdru po Konin nad Wartę . . . 55.00 Kanałem Warty— Wisła od Konin- a przez jezio- ra Kujawskie, Gopło do To- runia . . . 104.00 Rzeką Wisła: od Torunia po Gdańsk (Neu- fahrwasser, Górki) . . . 229.00 Razem kilom. . 724.00 Dolicza się prze- ciętnie z kopalń i zakład. prze- mysłowych Gór- nego Śląska do początku kana- łu rz. Brynicy . 15.00 Ogółem kilom. . 739.00	Kanałem Czarnej Przemszy, Mod- rzejów Siewierz 35.00 Kanał działowy Czarna Przem- sza Warty—Siew- wierz Mijaczów. 11.00 Rzeką Warty—Mij- aczów Garnek 54.00 Rzeką Warty: Gar- nek—Sieradz . 134.30 Rzeką Warty: Sie- radz—Koło . . 65.70 Kanał Warty—Wi- śła Koło—Jez- ziora—Zgłowiącz- ka po Włocławek 79.00 Rzeką Wisła—Włoc- cławek—Granic- a Pruska . . . 36.00 Rzeką Wisła—Granic- a Toruń . . . 16.00 Rzeką Wisła od To- runia po Gdańsk 229.00 Razem kilom. . 660.00 Dolicza się jak obok z Zakł. gór. Śląska do pocz. kanału Cz. Prz. 15.00 Ogółem kilom. . 675.00	Kanałem Czarnej Przemszy Mod- rzejów Siewierz 35.00 Kanał działowy Czarna Przem- sza Warty—Siew- wierz—Mijaczów 11.00 Rzeką Warty: Mij- aczów Garnek. 54.00 Kanał działowy Warty—Pillica— Garnek Ciemię- tnik. . . . . 29.00 Rzeką Pillicą: Ciemię- tnik — To- maszów . . . 71.00 Rzeką Pillicą: To- maszów, Przy- byszew . . . . 59.00 Kanał Pillica—Wi- śła: Przybyszew- Piaseczno port dolny Warszawy 83.00 Wisłą: Warszawa Granica . . . 194.00 Wisłą Granica Pruska Gdańsk (Neufahrwas.) . 245.00 Razem kilom. . 781.00 Dolicza się jak obok. . . . 15.00 Ogółem kilom. . 796.00	Kanałem Czarna Przemsza (Mod- rzejów — Siew- wierz) . . . . 35.00 Kanał działowy Czarna Przem- sza Warty (Siew- wierz — Mija- czów . . . . 11.00 Rzeką Warty: Mij- aczów—Garnek 54.00 Kanał działowy Warty — Pillica (Garnek — Ciemię- tnik) . . . . 29.00 Rzeką Pillicą: Ciemię- tnik — To- maszów . . . . 71.00 Rzeką Pillica: To- maszów — Przy- byszew . . . . 59.00 Kanał Pillica—Wi- śła: Przybyszew- Piaseczno port dolny Warszawy 83.00 Kanał Wisła: Na- rew — Warsza- wa—Serock (uj- Narwi) . . . . 30.00 Rzeką Narew: od Serocka po uj- ście rz. Pisek . 110.00 Rzeką Pisek od ujścia do Narwi Po Jeziora Ma- zurskie. . . . 52.00 Jeziora Mazurskie 85.00 Kanał z Jezior Ma- zurskich do rz. Pregoty. . . . 70.00 Rzeką Pregotą do Królewca . . . 45.00 Razem kilom. . 734.00 Dolicza się j. obok 15.00 Ogółem kilom. . 749.00 Dolicza się dług. kan. od m. Kró- lewca po morze 33.00 Łączna dług. kil. 782.00
Od początku kana- łu Brynicy po Toruń (Wisła) . 495.00 Rzeką Wisła: To- ruń Nogat (uj.) 156.00 Rzeką Nogat po kanał Kraffohl . 49.00 Kanałem Kraffohl do Elbląga . . . 9.00 Razem kilom. . 709.00 Dolicza się jak wyżej . . . . 15.00 Ogółem kilom. . 724.00	Od początku kana- łu Cz. Przem. po Granicę . . 415.00 Rzeką Wisłą od Granicy po No- gat (ujście) . . 172.00 Rzeką Nogat po kanał Kraffohl . 49.00 Kanałem Kraffohl do Elbląga . . . 9.00 Razem kilom. . 645.00 Dolicza się jak wyżej . . . . 15.00 Ogółem kilom. . 660.00	Od początku kana- łu Cz. Przem- sza po granicę Pruską . . . . 536.00 Wisłą od Granicy Pruskiej i Noga- tem do Elbląga. 230.00 Razem . . . . 766.00 Dolicza się jak wyżej . . . . 15.00 Ogółem kilom. . 781.00	Razem kilom. . 734.00 Dolicza się j. obok 15.00 Ogółem kilom. . 749.00 Dolicza się dług. kan. od m. Kró- lewca po morze 33.00 Łączna dług. kil. 782.00

często, to naówczas inne drogi kanałowe będą mogły skuteczniej z nią konkurować i szanse dla Gdańska i Elbląga wzrosną.

Z dwóch projektów № 4 i 5, jeden korzystający jeszcze z 250 kil. samej Odry, drugi więcej wschodni i pomijający zupełnie Odrę, wypadnie zapewne wybierać;—ujawni się tu niewątpliwie jak przy kanale Śródziemnym pruskim (Mittellandkanal) cały komplet zabiegów w obronie interesów miejscowych. Długość obu dróg wodnych prawie jednaka, więc umiędzynawienie względnych korzyści przeważa;—podobno koszt całości według projektu № 4 jest znacznie mniejszy niż projektu № 5. Nie przesadzając sprawy, bo jest ona o wiele więcej ważną dla Śląska i Księstwa Poznańskiego, niż dla nas, zdawałoby się jednak, iż projekt № 4, przedstawia więcej korzyści ogólnych dla całości przeciętych nim prowincyi, niż projekt № 5. To mniemanie tem śmieiej można zanotować, bo w razie wykonania na naszym terenie projektu № 6, korzystniejszego odległościowo od projektu № 5, tenże (projekt prof. Ehlers'a) straciłby wiele na swoim znaczeniu. Gdy różnica odległościowa pomiędzy projektami № 4 i 5 wynosi zaledwie 28 na 767 km. na korzyść projektu № 5, to porównywując ze sobą projekta № 5 i 6, korzyść dla № 6 wynosi 64 na 739 km., zatem bezwzględnie i w procentach znacznie więcej. Zaprojektowane drogi wodne № 6, 7 i 8 wyłącznie na naszym terytoryum są wyjątkowo pomyślne dla Królewca. Królewiec bowiem znajdzie się na tejże samej odległości od zakładów przemysłowych i kopalni Śląska pruskiego co i Szczecin (782 kilom. w porównaniu do 781), a nawet bliżej niż Gdańsk, jeśli do tego ostatniego miasta zechcemy płynąć wolnym korytem Wisły już od Warszawy.

Pomimo nastęrczających się innych jeszcze porównawczych uwag z racyi cyfr, pomieszczonych w tabelce, na tem poprzestać należy, pozostawiając każdemu z czytelników możność oceny uwidocznionych tym zestawieniem względnych korzyści.

Uznana potrzeba posuwania się stale dogodną drogą wodną na wschód, dała impuls do nowych pomysłów na terenie Prus Wschodnich i Zachodnich, między innymi wyłonił się projekt połączenia Wisły (Grudziąż) z jeziorami Mazurskimi, mianowicie z największym ich zbiornikiem Śniardwy Spirding - See). W projekcie kanał ten miał mieć długości około 306 km.<sup>1)</sup> Pogroda działowa na wysokości 24 m. po nad poziom wód jeziora Śniardwy miała mieć do 60 km. długości, okoliczność to bardzo pomyślna dla eksploatacyi. Całość tego projektu nie zdaje się być wywołana rzeczywistą potrzebą samych tylko interesów przemysłowych i rolnych środkowych Prus

<sup>1)</sup> Od początku kanału na Brynicy po Toruń według najkrótszego projektu pruskiego prof. Ehlers'a (№ 5) liczy się 724 — 229 = 495 km. z Torunia do Grudziąża 102, z Grudziąża do jeziora Śniardwy 306, z tamąd do Królewca około 180, razem 1083, zatem o 300 km. dalej niż przez Warszawę (№ 8 tabelki). Przypuszczając że na terenie jezior mazurskich, można będzie znaleźć krótszą drogę do Królewca, niż przez jez. Śniardwy, to jednak więcej niż 100 km. nie da się oszczędzić, i pozostanie różnica 200 km. (minimum) na korzyść drogi przez Warszawę.

Wschodnich i Królewskich lecz ma dalej sięgające podstawy tych zamierzeń o podkładzie niewątpliwie politycznym, — przybrzeżna bowiem komunikacja wodna pomiędzy Gdańskiem, Elblągiem, Królewcem, Piławą, Kłajpedą jest już obecnie dość ułatwioną i usługi w znacznym stopniu regularnie spełnia. Że okolice Prus Wschodnich (obfitujące w jeziora połączone nadto pomiędzy sobą znaczną ilością drobnych rzeczek i przekopów) mogą podsuwać myśli ku udogodnieniom wiodącym w przyszłości do wytworzenia całego systemu sieci kanałów miejscowego znaczenia na terytorium jezior mazurskich, to dziwić nie może. Prawdopodobnie w mniejszych rozmiarach udogadnianie spławu będą tam miały miejsce, bo w pewnym stopniu istnieje to tam już od dawna. Przeprowadzenie jednak kosztownej międzynarodowej komunikacji wodnej od Wisły w kierunku Królewca lub do jeziora Śniardwy przez m. Ostroda i Olsztynek, które ani zbyt handlowe ani przemysłowe jeszcze dzisiaj nie są, zdawać by się mogło przedwczesnem. Tem więcej tak się rzecz przedstawia, że i koniec proponowanej drogi wodnej jezioro Śniardwy nie jest żadnym centrum, ani przemysłowym ani handlowym, a przeważnie wielkim zbiornikiem wód o dość ożywionym handlu drzewnym. Miasto Ostrode jest już dziś połączone z Elblągiem drogą wodną niższego rzędu, a chociaż płynąca pod m. Olsztynek rzeczka Łyna (Alle) dążąca do Pregoły, zatem w stronę Królewca dałaby się dość łatwo skanalizować i stać by się mogła trwałym połączeniem środka Prus Wschodnich z Królewcem, to jednak jak mi się zdaje, całość tych drobnych połączeń wodnych prowincjonalnych należy jeszcze do odleglejszej przyszłości, a co więcej byłaby bez wpływowego znaczenia dla dróg międzynarodowych środkowej Europy. Jeśli więc o tych zamierzeniach robię tu wzmiankę, to tylko z tego względu, by zanotować raz jeszcze dążność projektów Pruskich dotarcia do najdalszych punktów wschodnich swych posiadłości i zaznaczyć że istnieją tam w Prusach Wschodnich już oddawna b. liczne projekta, z którymi bądź co bądź liczyć się nam należy na przyszłość<sup>1)</sup>.

Liczne prawe dopływy rz. Wisły w gubernii płockiej i łomżyńskiej biorąc swój początek na wyżynie Prus Wschodnich jezior Mazurskich, mogły by być również punktem wyjścia do szeregu zamierzeń nie bez pewnego znaczenia lecz tylko charakteru prowincjonalnego.

Wszystko to co dotychczas zostało powiedzianem odnosi się do tego pierwszego ogólnego planu zamierzeń Pruskich, mianowicie przedłużenia drogi wodnej jak najdalej na wschód. Podane wiadomości nie są zapewne dokładnem i kompletnem streszczeniem wszystkich projektów bo istnieje jeszcze cały szereg drugorzędnych komunikacji wodnych pośrednich, niez-

<sup>1)</sup> Z chwilą jednak gdy Niemen zostanie uregulowany po ujście do niego rzeki Szczary, to jest do początku drogi łączącej Niemen z Prypecią i Dnieprem, to od tej chwili stosunki o tyle się zmieniają, że poprzeczna droga wodna przez jeziora Mazurskie od Wisły po Niemen przez Prusy Wschodnie i Zachodnie stanie się konieczną, jeśli nie w całości, to w każdym razie od Niemna po Królewec.



leżnie od również dość już pełnego systemu kanałów przymorskich z jednej strony od Holandyi (Groningi) po Lubekę, dalej w okolicy Szczecina i w końcu od Gdańska po Kłajpedę. Pomimo interesu jaki budzić mogą te drogi wodne w rejonie sąsiednich okolic, są one od nas dość odległe, i bez związku z tymi kierunkami dróg komunikacyjnych wodnych, które są dla nas ciekawe i handlowo ważne, zatem zajmować się nimi nie widzę potrzeby.

Przechodzę obecnie do następnej, znamiennej różnej seryi zamierzeń, Pruskich, raczej projektów Rzeszy Niemieckiej, mianowicie do projektów połączeń rzek środkowej Europy zwróconych ku północy z Dunajem. Jakkolwiek odległemi od nas są te drogi wodne, to jednak niektóre z nich jak połączenie Dunaju z Odrą i Wisłą są dla nas niezwykle cenne, z tego więc względu i całość tych połączeń w miarę ich ważności dla nas, należy przepatrzeć. O ile dawniej całe szeregi lat przechodziły bez posuwania naprzód sprawy połączenia rzek środkowej Europy z Dunajem, to obecnie nie ma prawie miesiąca by w tym kierunku jakiegoś postępu nie zaznaczono, widocznem więc o ile obecna wojna nadała tym projektom aktualności i znaczenia.

Najdalej posunięte na zachód możebne połączenie Renu z Dunajem przez rz. Nekkar jest o ile mi wiadomem w fazie ciągłych jeszcze studyów i badań. Gdyby te prace udowodniły możność i pewność dogodnej komunikacji wodnej, to droga przez Nekkar, dałaby mogła najkrótszy i niefledwie najdogodniejszy kierunek z szeregu innych projektów konkurencyjnych. Stwierdzono już nawet stanowczo, że najniższy punkt na linii działowej wód Nekkaru i Dunaju znajdować się będzie na wysokości około 500 m. nad poziomem morza. Zgromadzenie na takiej wysokości tej ilości wody, jaka byłaby niezbędną dla stałego zaprowjantowania kanału o dużych rozmiarach i spodziewanym b. znacznym ruchu przewozowym, nastęrcza poważne wątpliwości. Normalne prawidłowe szluzowe urządzenie żeglugi, mogłoby być zatem w najwyższych sekcyach kanału wykluczonem, i zastąpione równiami pochyłemi lub mechanicznemi podnośnikami. Takie pokonanie miejscowych trudności nie przeraża już obecnie nikogo obeznanego z nowożytnemi urządzeniami dróg wodnych, bo ma nawet pod pewnym względem wyższość nad systemem szluzowym, ale dawna rutyna usuwa prawie zawsze wprowadzenie podnośników i równi pochyłych do chwili stanowczego zadokumentowania, iż innego już wyjścia z trudności napotkanych znaleźć nie będzie można. Długość kanału działowego od m. Canstaedt pod Sztutgardem do Dunaju (Ulm) wynosi 112 km.

Następnem połączeniem Renu z Dunajem może być droga przez rz. Men — jest to poważny współzawodnik poprzedniego kierunku, bo obsługuje okolicę zamożniejszą w większe miasta i przemysł a nadto przyczynić się może skutecznie do ułatwienia połączenia rz. Wezery i portu Bremy z Dunajem. Kierunek przez Men wydaje się być nawet naturalniejszy, bo już

znaczna część tej rzeki jest skanalizowana, dalszy jej bieg po m. Bamberg jest objęty projektem kanałowym w pełnym biegu wykonywania, a co więcej, że już od bardzo dawna istnieje połączenie Renu przez Men z Dunajem przez kanał stuszluzowy króla Ludwika. Połączenie to faktyczne, jest jednak tak przestarzałem i niedogodnym, że obecnie nie bierze go się nawet w rachubę, a poszukiwania nowej drogi pomijają zupełnie ten szlak stary jako stanowczo nie odpowiedni.

Projektów połączenia Renu z Dunajem przez rz. Men jest znaczna ilość, tłumaczy się to tem, że Men parokrotnie zmienia na znacznych swych długościach kierunek biegu, oddalając się lub zbliżając do pożądaney najprostszej linii możebnego połączenia go z Dunajem. Obecnie największe powodzenie może mieć ten kierunek, który pozwoli na włączenie do niego pod m. Bambergiem ważnej linii wodnej: Wezera, Werra, Men, Dunaj. Część więc projektowanej drogi wodnej od m. Bamberg nad Menem po Dunaj (Stepberg) służyć by mogła wspólnie tak dla Renu (porty Antwerpia, Rotterdam) jak i dla Wezery (port Brema). Jakkolwiek Wezera jest znacznie mniejszą rzeką od Renu, to jednak port Bremy ma po za Hamburgiem pierwszorzędne znaczenie i narzuca swym zdobytym stanowiskom handlowym pewne obowiązki dla całości spraw komunikacyi wodnych. Z tej racyi połączenie Wezery z Dunajem zyskuje na ważności. O samej rz. Wezerze już mówiłem poprzednio, możność połączenia jej kanałem z Menem pod Bambergiem stwierdzono dokładnie. Linia działu wód pomiędzy rz. Werra i Menem obniża się sztucznie do 310 m. przy wprowadzeniu na jej kierunku tunelu 9 km. długiego. Całość projektu obejmuje oprócz linii głównej schodzącej pod Stepbergiem do Dunaju połączenia oddzielnemi kanałami miast Monachium i Augsburga z Dunajem. Długość nowej drogi wodnej od Minden nad Wezerą do Monachium nad Izerą wynosić ma 572 km. Połączenie miast Augsburga i Monachium z Dunajem nie jest bynajmniej koniecznością przy budowie linii głównej: ale w powszechnej dążności miast wielkich znajdowania się na, lub przy liniach międzynarodowych komunikacyjnych wodnych uwzględniano i połączenie miast A. i M. z linią główną kanałową. Poziom wód pod Monachium znajdować się będzie na wysokości 494 M, górskie jednak rzeki Izera dla Monachium, Lech dla Augsburga dostarczą odpowiedniej ilości wód, pomimo tak niezwykle wysokiego poziomu wód kanałów. Porównawcza ocena różnych tych projektów jest bezustanną troską stron interesowanych, broniących gorliwie pierwszeństwa dla przedstawionego przez się projektu. Przyjęcie jednego z nich do wykonania usuwa konkurencyjne albo zupełnie, albo na wiele lat w zapomnienie. Zapewne zaraz po ustaniu kroków wojennych dowiemy się na którą stronę przechyliła się pomyślna decyzja.

Pomimo interesu jaki sprawa połączenia Renu i Wezery z Dunajem może budzić w gronie techników z racyi trudności do pokonania, trudności jakich nie spotykamy na innych drogach wodnych, musimy przyznać, że dla naszego kraju nie ma ona bezpośredniego znaczenia. Natomiast połączenie Elby a szczególnie Odry z Dunajem, wkracza w sferę naszych inte-

resów, dla tego też w miarę zbliżania się do granic naszego kraju dokładność objaśnień objętych tym referatem będzie wzrastać i pewna ilość ściślejszych cyfr już nawet eksploatacyi kanałów dotyczących, będzie musiała być przytaczana.

Ogół projektów kanałów austriackich: Czech, Moraw, Śląska i Galicyi stanowi całość olbrzymią,—długie lata nie chciano tam godzić się na pomniejsze projekta, jednorazowo zgodzono się na całość, rację tego postanowienia rozmaicie wtajemniczeni tłumaczą. Kiedyś, gdy zasłona polityki wewnętrznych stosunków Austrii zostanie dostatecznie uchylona, dowiemy się niezwykle ciekawych rzeczy i powodów skłaniających z jednej strony do tak pośpiesznego zatwierdzenia tych olbrzymich projektów i następnie z drugiej strony do dziś dnia trwającej abstrakcyi przy ich wykonaniu. Trudno wyrobić sobie jasne pojęcie, dla czego to, co zatwierdzonem zostało w r. 1901, na spełnienie czego obmyślono źródła zapewniające odpowiednie fundusze, po latach 16-tu w bardzo drobnej tylko części zostało wykonane. Że dla uzyskania kredytu na budowę kosztownych strategicznych dróg żelaznych Alpejskich rzucono w obietnicy krajom północno słowiańskim równoważnik co do kosztów, w postaci kanałów, to pewnik, lecz zaledwie część prawdy, wiadomo bowiem, że z uzupełnieniem dróg żelaznych Alpejskich poczęto wycofywać się z obietnic.

Projekty kanałów austriackich, stanowią jedną organiczną całość, połączone ze sobą programowo miały być wykonywane stopniowo z uwzględnieniem poszczególnych interesów prowincjonalnych. Specyalne jednak względy, a także umiejętność popierania swoich interesów zrobili to, że gdy w Czechach od lat już wielu dokonywują się bardzo ważne roboty przy kanalizacji Wełtawy w obrębie Pragi i poniżej aż do Elby, gdy podobne roboty rozpoczęto już i na górnej Elbie to w innych prowincjach Moraw, Śląska i Galicyi mówi się dużo i redaguje protesty, na razie jednak bezskuteczne.

Z porządku rzeczy wypada, że załatwić się musimy przedewszystkiem z projektami pomiędzy Dunajem a Elbą, niektóre z nich mają pewną analogię ze stosunkami jakie istnieją przy Wiśle odnośnie jej zachowania się do podanego poniżej projektu kanału z naszego Zagłębia węglowego do Warszawy, więc i dla tego o tych projektach Czeskich nieco obszerniej pomówić mi wypada.

Projektów kanałów pomiędzy Dunajem a Wełtawą, ewentualnie Elbą nagromadzono w ostatnim trzydziestoleciu bardzo wiele, już w r. 1884 inż. Dr Wiktor Rus opublikował poważne studyum w tym przedmiocie<sup>1)</sup>. Liczne

<sup>1)</sup> Eine Schiffahrtstrasse, Donau, Moldau, Elbe, v. Dr. Wiktor Russ, Wien 1884.

Wasserstrasse von Budweis an die Donau, Wien 1902.

Wasserstrasse Wien-Korneuburg Budweis, Wien 1903.

Die Wasserstrasse von Budweis an die Donau Wien 1902, von Bau-Ingenieur Rudolf Urbanitzki und Herman von Hirst.

istniejące projekta są mniej więcej analogicznie na planach nakreślone, bo znaczna rozbieżność jest wykluczona tam, gdzie idzie o rozwiązanie wyraźnie określonego celu i to pomiędzy punktami nie zbyt od siebie oddalonymi. Małoznaczne zmiany przy wyjściu kanału z Dunaju, inne nieco połączenie go z Wełtawą lub bezpośrednio z Elbą stanowią treść różnicy projektów, a jednak te tak na pozór drobne różnice w planie do jakichże kapitałnie odmiennych doprowadziły rozwiązań w projektach podłużnych. Załączona mapka ogólna uprzytamnia kierunki kanałów, oddzielne zestawienie profili podłużnych uwidacznia w jaki sposób starano się pokonać trudności terenowe.

Z pomiędzy wielu projektów pomiędzy Dunajem a Wełtawą wyróżnić należy cztery, inne są do nich podobne. Przedstawieniem i porównaniem względnej ich wartości dla władz państwowych, zajęło się Prezydium komitetu budowy kanału: Dunaj, Wełtawa, Elba, w osobach takich specjalistów jakimi byli pp.: Russ, Kaftan i Bellingrath. Szczegóły odnośnie tych projektów typowych znaleźć można w licznych broszurach z lat od 1884 po dzień dzisiejszy. Posiłkując się różnemi sprawozdaniami, zaznaczam, że dwa projekta uznane za najodpowiedniejsze (I i II) Tabl. II zużytkowują koryto Dunaju w granicach bardzo umiarkowanych, bo zaledwie po 14 km. licząc w górę od Wiednia (oba jednakowo). Inne dwa projekta stanowiące jakoby odmienny typ posiłkują się Dunajem na długościach znacznie większych bo 206 ewent. 236 km. i co jest specjalnie do zanotowania, głównie z racji tej zależności od znacznej długości Dunaju uznanymi zostały po ścisłej ocenie przez fachowców za kompletnie wadliwe.

Pierwszy projekt (I) na całej swej długości 219 km. jest szluzowy, liczy 53 szluzy, zatem przeciętnie jedną szluzę na 4 km. drogi wodnej—uznano go jednak za najdogodniejszy, bo przy eksploatacyi pozwala przewidywać najlepsze wyniki odnośnie taniego przewozu i konkurować może z zupełnem powodzeniem i co więcej z korzyścią dla okolicy z drogami żelaznemi biegnącemi w tym samym mniej więcej kierunku. Drugi projekt (II) nieco krótszy mający ten sam punkt wyjścia z Dunaju, kilka początkowych szluz wspólnych, a także i tożsamo połączenie z Wełtawą w Budziejowicach ma trasę na gruncie znacznie odmienną bo poszukiwano w niej celowo takich warunków topograficznych, któreby umożliwiły zastosowanie podnośników. Koszty budowy kanałów w obu wariantach prawie jednakie — około 150 milionów koron. Ten drugi projekt ma szluz tylko 15, bo cztery równie pochyłe regulują na nieznacznych długościach (mniejszych niż kilometr, w rzucie poziomym), znaczne różnice wysokości do 170 metrów jednorazowo. Ten drugi projekt, uwzględniający urządzenia równi pochyłych niepraktykowanych w tych rozmiarach dotychczas nigdzie, ma pod pewnym względem przewagę nad proj. № 1, bo czas przejazdu przez niego trwać będzie tylko 70 godzin, gdy czas przejazdu przez kanał № 1 obliczono teoretycznie na 97 godzin. Dla przewozowej sprawności kanału jest to bardzo ważna okoliczność, umożliwia bowiem lepsze wyzyskanie tak statków towarowych jak i samego kanału.



Różnica w czasie przepływu przez kanał, z korzyścią dla projektu № II tłumaczyć się daje tem, że równie pochyłe szybciej przenoszą statki niż odpowiednia liczba szluz komorowych średnio po 10 m. spadku mających. Bliskość szluz, ugrupowanych z racji warunków terenowych prawie że schodowo, nie dozwala rozwinięcia nawet 4-ro km. szybkości na godzinę, dającej się łatwo nie tylko osiągnąć, lecz i przekroczyć gdy odległości międzyszluzowe są znaczniejsze.

Dla obu kanałów № I i II koszta przewozu (administracja, konserwacja i zbiorowe koszta ciągu) bez amortyzacji i oprocentowania kapitału budowlanego wynieść mają za całą długość kanału przy rocznym przewozie 3 milionów ton za tonnę 2,55 koron, co przy wartości 40 kop. za koronę daje w rublach 1,02, to czyni 1,17 hal. za ton-kilometr, ewentualnie 0,474 kop. Sąsiednie drogi żelazne, stosując już najniższe taryfy specjalne, pobierają za przestrzeń Wiedeń—Budziejowice 4,35 do 5,82 koron, i obliczają swoje koszta własne na 3,42 koron za tonnę — zatem koszta własne dróg żelaznych konkurencyjnych z drogami wodnymi są o jedną prawie koronę na tonnie wyższe, niż koszta własne przewozu wodą kanałami kosztownie zaprojektowanymi. Gdyby ta stwierdzona różnica kosztu przewozu wynosząca 0,87 koron z tonny, została pobrana na pokrycie amortyzacji i procent od kapitału budowy, to suma stąd otrzymana przy przewozie 3 milj. tonn. wynosząca rocznie 2,600,000 koron, zapewnić by mogła amortyzację kapitału w ciągu lat 80 i dać  $1\frac{1}{4}\%$  od kapitału budowy; jest to niewątpliwie bardzo mało, ale też stosowanie do wszystkich towarów, przewozić się mogących wodą, opłaty nie przechodzącej kosztów własnych drogi żelaznej konkurencyjnej nie jest bezwzględnie wskazanem, nieznaczne więc podniesienie opłaty jest niewątpliwie możebnem, jak również i dopuszczalnem wzmoczenie się ruchu przewozowego ponad przewidziane 3 miliony tonn rocznie.

Dwa drugie projektowane rozwiązania sprawy połączenia Dunaju z Wełtawą w Budziejowicach, biorące punkt wyjścia na Dunaju znacznie powyżej Wiednia, sporządzone zostały z uwzględnieniem interesów prowincji Wyższej Austrii, lecz pomimo, że korzystają z wolnego od wszelkich przeszkód sztucznych koryta Dunaju na znacznej jego długości bo 206, ewentualnie 236 km., a samą długość kanału sztucznego redukują do 115, ewent. 93 km., to jednak bardzo szczegółowe obrachowania wykazały dla nich znacznie gorsze rezultaty finansowe przy późniejszej eksploatacji, niż to stwierdzono dla kanałów dłuższych i na całej długości kosztownie, bo szluzowo urządzonych. Nawet koszta budowy znacznie mniejsze (około 95 milj. koron) nie są w stanie przeważać korzyści na ich stronę. Powodem takich rezultatów jest sam Dunaj, którego sprawność przewozowa pozostawia bardzo wiele do życzenia. Spadek wód Dunaju wynosi około 0,5 metr. na km. (Różnica poziomu wód pomiędzy m. Linz'em a Wiedniem około 100 m.), stąd szkodliwa szybkość biegu wody, a następstwem tego wysokie opłaty przewozowe pod wodę, wynoszące do 6,35 koron za tonnę, z biegiem wody tylko 2,55 — średnio 4,45. Na tej więc tylko części drogi wodnej, wolnej

od przeszkód szluzowych i równi pochyłych pobiera się znacznie więcej, niż na całej długości projektowanych kanałów № I i II. Dodawszy koszt przewozu, na części opatrzonej 4-ma równiami pochyłymi i 16 szluzami, lub przy następnym waryancie 11-stu równiami pochyłymi, otrzymamy koszt ostateczne tak wysokie, że wyłączą kompletnie możliwość budowy tej drogi wodnej, która z racji konieczności pobierania wysokich opłat musiałaby stać się wkrótce drogą martwą, zatem nie tylko bezcelową lecz szkodliwą.<sup>1)</sup>

Droga zatem wodna według projektu № I lub II ma wszelkie szanse powodzenia i winna być wybudowaną wkrótce, ku czemu tak Wiedeń, i Praga, jak i całe Czechy podążać powinny śpiesznie i energicznie. Nad tym bowiem rozwiązaniem sprawy kanałowej w Czechach, w razie zwłoki, zaciężyć może groźba zbyt poważna a do urzeczywistnienia możebna, bo nawet w swej tanioci względne poparcie mieć mogąca. Ta groźba to istnienie jeszcze innego projektu, pomijającego w swej trasie i Wiedeń i Budziejowice, nawet samą Pragę, a mimo to łączącego Dunaj z Elbą. Projekt ten nie opracowany jeszcze szczegółowo, niemniej znajduje się na liście zamierzeń objętych uchwałą z Czerwca 1901 r. a jest głównie zależnym od budowy kanału Dunaj—Odra. Przedstawia się on na planie jako odgałęzienie kanału Dunaj—Odra w kierunku Czech od Przyrowa w stronę m. Perdubice, ku górnej Elbie, pomija zatem zupełnie całą długość rz. Wełtawy, pomija i Pragę, bo z Wełtawą łączy się dopiero w punkcie zejścia jej z Elbą przy m. Melnik. Przy takiej ewentualności, kanalizacja Wełtawy w obrębie m. Pragi i w dół rzeki po m. Melnik, tak wielkim kosztem dokonywana od lat już kilkunastu, straciłaby znacznie na wartości, bo nadal stanowić by mogła tylko krótkie ramię uszluzowanej rzeki, obsługujące Pragę jako punkt końcowy, bez donioślejszego dalszego znaczenia. Staranniejszy przegląd mapy wskazuje, iż to ostatnie podane i możebne rozwiązanie sprawy połączenia Dunaju z Elbą wytworzyć może wystarczający powód do dalej idących udogodnień, dla przewozu tranzytu z węgierskiego Dunaju na rz. Elbę, mianowicie: w interesie Węgrów leżyć będzie połączenie Dunaju (na własnym terenie z pod Presburga) i kanałem Dunaj—Odra bezpośrednio, nie przez Wiedeń, lecz prostszą bo o 60 km. krótszą drogą, kanalizując rz. Morawę aż do punktu najdogodniejszego do połączenia się poniżej m. Gödding z kanałem Dunaj—Odra. Projekta te są już podobno gotowe i chociaż zamierzeniom całości dróg wodnych sztucznych austriackich prawdopodobnie szkodliwe, nie mniej możliwe do wykonania, bo Węgrzy liczą się tylko z własnym interesem.

To dłuższe omówienie projektu pomiędzy Dunajem a Elbą uczyniłem w tej myśli, by zaznaczyć przy okazji, że narzucające się nieraz wyraźnie korzystanie z koryta wielkiej rzeki, niedostatecznie uregulowanej, dogodniej

<sup>1)</sup> Profili podłużnych projektów kanałów № III i № IV nie podaję, bo jako odrzucone obciążyłyby niepotrzebnie rysunkami tę pracę, zanotować jednak należy, że w projekcie № III sekcja działowa kanału znajduje się na wysokości 640 m., a w projekcie № IV na wysokości 740 m. ponad poziom morza Adryatyckiego.

nieraz pominać, a więcej celowem okazać się może obranie innej sztucznej i pozornie kłopotliwszej drogi. Przy połączeniu ze sobą ośrodka znacznej produkcji z miejscem o wielkiem zapotrzebowaniu, t. j. przy projekcie połączenia drogą wodną zagłębia węglowego Dąbrowy Górniczej z Warszawą z zupełnem pominięciem Wisły, powtórzyć się może to, co fachowcy austriacy uznali za słuszne, omijając Dunaj na korzyść odrębnego kanału szluzowego.

Najważniejszą drogą wodną z całości projektów kanałów austriackich jest połączenie Dunaju z Odrą i Wisłą, naturalnie i dla nas ta sprawa ma duże znaczenie, może nie tyle bezpośrednio, ile licząc na następstwa programowego rozwoju tych zamierzeń; dalszym bowiem ciągiem budowy kanału Dunaj—Odra jest odgałęzienie jego do Wisły, a w związku z tem i kanał Śródziemny galicyjski do Sanu, połączenie Sanu z Dniestrem i uszluzowanie Dniestru po dawną granicę byłego państwa rosyjskiego. Nie oponując bynajmniej powszechnym mniemaniom co do oceny dobrodziejstw, wypływających z połączenia Dunaju z Wisłą, uważam, że samo już tylko przeprowadzenie kanału od Oświęcimia (nad Wisłą) przez Kraków do Sanu, dalej do Dniestru i uszluzowanie Dniestru stanowić będzie niewątpliwie bardzo pożądaną drogę wodną, obiecującą znaczne korzyści dla całego obszaru Galicyi.

Z ogólnego punktu widzenia projekt galicyjskiej śródziemnej drogi wodnej ma cele szersze, niż tylko prowincjonalne, sięgają one dalej na południo-wschód poprzez Dniestr do morza Czarnego; w takich rozmiarach projekt nabiera europejskiego znaczenia. O ile jednak w tym olbrzymim ogólnym projekcie dróg wodnych austriackich połączenie z Dunajem i Odrą, ewentualnie z Elbą, można uważać za zapewnione, to od wschodniej strony, na terytorjum gubern. Podolskiej i Besarabii, dalszy ciąg kanałów galicyjskich przez środkowy i dolny Dniestr do morza Czarnego i portu Odessy pozostanie zapewne jeszcze dość długo w zawieszeniu. Jakkolwiek warunki polityczne zmieniają z roku na rok jeśli nie częściej orientacje międzypaństwowe, to jednak wiadomo, że gdy rządy Austrii i Prus odniosły się z zapytaniem, jakie jest zapatrywanie rządu rosyjskiego na projektowane połączenie Dunaju z Odrą i Elbą, a tych ostatnich z Wisłą, i czy po połączeniu Wisły przez San z Dniestrem można się będzie spodziewać szybkiego uszluzowania Dniestru środkowego i dolnego do morza, to rząd rosyjski miał dać odpowiedź co najmniej wymijającą, zaznaczając, że całość tego połączenia będzie tylko zyskową dla Austrii i Prus, a dla cesarstwa rosyjskiego będzie małego, bo tylko prowincjonalnego znaczenia. Spodziewając się, że to pierwotne mniemanie co do prowincjonalnego znaczenia sprawy uszluzowania Dniestru może uleść zmianie i inne z czasem znaleźć zapatrywanie, czuję się w prawie zaznaczyć, że, uznając w pełni fakt, iż uszluzowanie Dniestru po morze Czarne i port Odessy z ewentualnym może połączeniem Dniestru z Prutem jest wysoce pożądanem, nie mniej jednak można to stwierdzić, że przeprowadzenie drogi wodnej tylko w granicach samej Ga-

licy, jako z konieczności niekompletne załatwienie sprawy, będzie jednakże zamierzeniem wielkiej doniosłości nie tylko dla Galicyi, ale i dla naszych stosunków handlowych i przemysłowych w Królestwie, a także i po za granicami Królestwa. <sup>1)</sup>

Projekty połączenia Odry z Dunajem sięgają bardzo odległych czasów; już na mapach z r. 1719 znajdują się ślady jakiegoś projektu. W r. 1785 inżynier belgijski I. F. Maire opublikował projekt sieci kanałowej, łączącej Ren, Elbę, Odrę z Dunajem. Dopiero jednak lata 1868 i 1872 posunęły tę sprawę znacznie naprzód w formie dokładnie opracowanego projektu, przedstawionego najprzód przez inżyniera Oelwejna i Pontzena, potem przez innych z Anglo-Bankiem w szeregu. Kryzys finansowy w Austrii po wystawie powszechnej w Wiedniu powstrzymał ponownie dalszy bieg spraw wodnych dróg w Austrii i to na lat kilkanaście.

Pierwotny projekt kanału od Dunaju z pod Wiednia do Bogumina nad Odrą miał mieć 273,4 km. długości i miał kosztować 100 milj. koron, czyli w stosunku 376,000 kor. na jeden km. drogi, wzorowanym zaś był na kanale Ren—Marna, gdyż wówczas Francya była szkołą dla wszystkich tego rodzaju projektów i urzędzeń. Niepodobnem jest mi podać w tym referacie całkowitego przebiegu dziejów kanału Dunaj—Odra, jakkolwiek są tam epizody nadzwyczaj ciekawe i poniekąd smutne, stwierdzające zależność interesów państwowych od interesów niemal osobistych. W walce jednak konkurencyjnej dróg żelaznych z kanałami były to objawy bardzo częste, niewylączając Anglii i Francyi. W publikacyi inż. Rosłońskiego znaleźć można dosyć szczegółów z tych dziejów zakulisowych, jakkolwiek nie wszystko to, co w tej sprawie jest najciekawszem. <sup>2)</sup> W r. 1886 w Wiedniu, podczas międzynarodowego kongresu żeglugi dróg wodnych wewnętrznych, wzorując się na projekcie kanału Dortmund—Ems, określono jako normalne, zwiększone wymiary poszczególnych dzieł sztuki i statków dla kanałów mających się budować w przyszłości. Przerobiony przez francuską firmę projekt kanału Dunaj—Odra, w zastosowaniu się do tych obowiązujących wymiarów, miał kosztować 144 milj. koron i przedstawiał tę odrębność, że zastępował szluzy równiami pochyłymi, po których statki w korytach wypełnionych wodą przeprowadzane być miały z dolnych części kanału do wyższych i odwrotnie. Głównym powodem wprowadzenia równi pochyłych miała być niepewność w nagromadzeniu dostatecznej ilości wody w najwyższych sekcjach kanału, jednocześnie spodziewano się osiągnąć znaczne korzyści na czasie przepływu przez kanał, zamieniono bowiem 84 szluzy na 8 równi pochyłych.

Jakkolwiek równie pochyłe przy budowie kanałów nie były już wówczas wcale nowością, to jednak zastosowanie ich na tak wielką skalę w projekcie kanału D—O. spotkało się z wielu zarzutami, ze szkodą przedewszy-

<sup>1)</sup> Zmiany polityczne w następstwie układów w Brześciu (1918 r.) mogą znamiennie wpłynąć na pomyślnie rozwiązanie sprawy uszlusowania Dniestru i Prutu.

<sup>2)</sup> Inż. dr. Romuald Rosłoński. Droga wodna Dunaj—Odra—Wisła—Dniestr. Kraków 1910.



stkiem dla samej idei budowy kanału, bo stało się powodem nowej zwłoki. Po długich nareszcie konferencyach, odsyłaniu projektu od jednej władzy lub komisji do innej, sporządzaniu uzupełniających projektów, doczekano się nareszcie r. 1901, w którym d. 11 czerwca budowa ogólnej sieci kanałów w Morawach, Czechach i Galicyi, ogólnej długości 1500 km., kosztem 1300 milj. koron została zatwierdzona, przyczem uwarunkowano, że budowa ta miała być wykonaną w przeciągu lat 20, począwszy od 1904 r. Od tego czasu upłynęło już lat 13, na przestrzeni Dunaj—Odra—Wisła wykonano niezmiernie mało, mianowicie: uregulowano Wisłę w okolicach Krakowa, rozpoczęto budowę tamy w dolinie Bystrzyczki (Morawy), dla mającego tam powstać zbiornika wód zapasowych, oraz na sekcji kanału powyżej Krakowa rozpoczęto roboty koło samego koryta kanału. Poza tem na innych kierunkach rozpoczęto kanalizację górnej Elby pomiędzy Melnikiem i Jaromierzem, a także kanalizację Wełtawy w obrębie m. Pragi. Same zaś kierunki zamierzonych kanałów na terytorjum Czech nie tylko nie są jeszcze w szczególach opracowane, ale nawet ich ostateczne kierunki nie są zdecydowane. Obecna wojna i jej finansowe powojenne ciężary prawdopodobnie nie odsuną projektu w odległą przyszłość, bo jest on zbyt ważnym dla poszczególnych prowincyi, więc i dla ogólnych interesów monarchii, a nawet dla kompletu państw centralnej Europy—ale z nową zwłoką liczyć się należy. Na jednym z ostatnich zebrań komisji zrzeszenia hydrotechników w Niemczech postawiono jako nagły wniosek, że gdyby trudności finansowe nie pozwoliły Austrii prowadzić budowy kanału Dunaj—Odra—Wisła energicznie i pośpiesznie, to wskazaniem jest dołożyć wszelkich starań, by ta budowa była uskuteczniiona zbiorowemi środkami zjednoczonych Niemiec.

Szczegółowy projekt kanału: Dunaj—Odra—Wisła po Kraków opracowanym został ostatecznie dopiero w r. 1908 i poddany zaraz potem opinii austriackich i niemieckich powag; zjednał on też sobie bardzo przychylnie uznanie. Przy ogólnej długości około 410 km. koszta budowy miały wynieść 360 milj. koron, w tem na główny kierunek Dunaj—Odra długości 268 km. przypadało 260 milj. koron, na port specjalny w korycie Dunaja pod Wiedniem 31 milj. kor., na rezerwoary i kanały zasilające 27½ milj. kor., przyczem z ogólnej sumy kosztorysów wydzielono 75 milj. kor. na kanalizację rzek, mających ścisły związek z projektowanymi kanałami, a z tej ostatniej sumy około 20 milj. kor. na rzeki galicyjskie. Początek kanału Dunaj—Odra oznaczono zaraz powyżej Wiednia na wysokości 160,3 m. ponad poziomem morza. Pierwsza sekcja kanału na długości prawie 100 km. pomyślnie dała się zaprojektować w poziomie bez szluz, kieruje się ona prawie prostą linią od Dunaju ku Morawie i dalej w znacznej części wzdłuż tejże rzeki do m. Gödding. Następnie po m. Przyrów trasa wznosi się szybko szeregami szluz aż do poziomu 212 m. Od Przyrowa po Hranice, doliną rz. Beczwy (275 m.) i przy zejściu do Bogumina (200 m.), t. j. przy przejściu wododziału pomiędzy Morawą i Odrą miały być zastosowane równie pochyłe lub podnośniki pionowe. W tym celu podczas opracowywania projektu w 1904 r. ogłoszono międzynarodowy konkurs na projekt podnośnika.

Złożono 231 projektów, ta ilość nowych pomysłów służyć może miarą zainteresowania się techników kwestyą udoskonaleń w budowie dróg wodnych. Pomimo znakomitych pomysłów w całości i w szczegółach, nie zdecydowano się na żaden; najwięcej imponujący oryginalnością z mianem „Habsburg”<sup>1)</sup> miał znaleźć zastosowanie na odgałęzieniu Bogumin—Kraków, potem na innej zupełnie drodze, Berlin—Szczecin, ale tak tu, jak i tam, powrócono do dawnego systemu szluz schodowych, bo bardzo ściśle wszechstronne studia wykazały, że na najwyższym punkcie kanału wystarczające ilości wody dadzą się nagromadzić. W ostatecznym projekcie kanału Dunaj—Odra—Wisła miało być wszystkiego 53 szluzy, mianowicie: 3 pod Wiedniem, 23 na linii Wiedeń—Bogumin, 19 na linii Bogumin—Kraków i 2 w Krakowie. Całkowite podniesienie poziomu wód w kanale Dunaj—Odra ( $275 - 160,3 = 114,7$  m.), spadek do Bogumina  $275,0 - 204,3 = 71,7$  m. Od Bogumina na linii Odra—Wisła podniesienie  $267,7 - 204,3 = 60,4$ , spadek do Krakowa  $267,7 - 199,4 = 68,3$  m. Wododziały zatem znajdują się na wysokościach 275,0, względnie 267,7, a poziom wód w Krakowie, gdzie też jest koniec kanału na wysokości 199,4 m. Przy opracowaniu szczegółów projektu, najwięcej uwagi i starań zwrócono na szluzy, które też zyskały wszelkie znane i możebne udogodnienia w budowie. Cały szereg czynności niezbędnych przy przejściu statku tak skombinowano, że czas potrzebny na te operacje zredukowano do  $19\frac{1}{2}$  minut. W takim założeniu sprawność szluz, podczas 270 dni trwania rocznej nawigacji i 15 godzinach roboczych dziennie oraz pełnym ładunku statków w jednym kierunku, a tylko 25% ładunku w kierunku odwrotnym i zdolność przewozowa kanału może dojść łatwo do 3 milj. tonn rocznie; ułatwiając zaś ruch i nocą, zdolność przewozowa podniesie się do  $4\frac{1}{2}$  milj. tonn rocznie. Bardzo starannie zbądane stosunki hydrograficzne, w myśl których zbudowane być mają wzdłuż kierunku kanału liczne zbiorniki wód wiosennych, stwierdzają, że kanał tak w najwyższych swych sekcyach, jak i w całej swej długości ma zapewnioną dostateczną ilość wody.

Od m. Przyrowa na linii głównej Dunaj—Odra projektowanym jest odgałęzienie na m. Ołomuniec—Perdubice do górnej Elby. Jakkolwiek droga ta objęta jest ustawą z d. 11 czerwca 1901 r. i może okazać się dogodniejszą od wielu innych projektowanych połączeń Dunaju z Elbą, bo z całkowitej jej długości 175 km. należy już do kanału Dunaj—Odra, to jednak dla naszych stosunków handlowych ma ona podrzędniejsze znaczenie.

Uważając połączenie Dunaju i Odry z Wisłą po Kraków na kierunku powyżej omawianem za bezwzględnie zapewnione, a jedyną niepewność mając tylko co do czasu wykonania tych zamierzeń, przenieść się możemy na wschód od Krakowa i przyjrzeć się warunkom towarzyszącym dalszym projektom kanału od Krakowa do Sanu i Dniestru. Tu sprawa komplikuje się

<sup>1)</sup> Wacław Krzepowski. Rozstrzygnięcie konkursów na dźwigi dla łodzi. Przegl. Techn. 1904, zeszyt № 2, styczeń. — K. Skibiński. O międzynarodowym konkursie na elewatory dla wielkich łodzi. Przegl. Techn. 1904, № 3, styczeń.

nico. Zainteresowanie ogólne międzynarodowe dla projektu zmniejsza się odrazu i znacznie. Z ogólnie państwowych poglądów monarchii Austro-Węgierskiej przechodzimy do sfery interesów jednej tylko prowincji dość dotychczas zaniedbywanej, nieledwie lekceważonej. Poparcia państw śródeuropejskich wynikłego z zainteresowania się sprawą naszych dróg wodnych, z racji ekonomicznych oraz polityczno-wojskowych korzyści, które łącznie tak energicznie wygłaszane bywają gdy idzie o projekta Dunaj — Odra, Dunaj — Elba, lub Dunaj — Ren, tutaj spodziewać się zupełnie nie możemy. Przeciwnie, ważność tamtych dróg wodnych, strategiczne nieledwie ich znaczenie, odwróci raczej dobrą wolę i gotówkę ku zamierzeniom mniej nas obchodzącym ze stratą dla prowincji, która tyle sobie obiecywała korzyści z udogodnień tą poprzeczną drogą wodną wzdłuż całej prawie Galicji przeprowadzić się mającą. To smutne przedwczesne może przeczcucie oby było fałszywem, jest jednak nieco umotywowane zaniepokojeniem jakie daje się oddawna wyczuwać w galicyjskich kołach przemysłowych z racji stwierdzonej opieszałości w działalności odpowiednich władz państwowych, opóźniających normalny bieg budowy zatwierdzonych już od lat 15-tu kanałów. Nie zawachano się przecież kilka lat temu proponować Galicji jednorazowego odszkodowania pieniężnego za zaniechanie budowy kanałów, podobno wykazywano jednocześnie i bezcelowość przeprowadzenia kanalizacji Dniestru aż do granic Podola galicyjskiego gdy okazał się brak pewności, że dalsza regulacja Dniestru na terenie Besarabii będzie przez Rosyę wykonaną. W końcu i to trzeba brać pod uwagę, że zmiany polityczne jakie zająć mogą po srożącej się obecnie wojnie wpłynąć mogą bardzo decydująco nietylko na samą ideę potrzeby budowy kanału, ale i na zmianę obecnie już w głównych zarysach zdecydowanego jego kierunku.

Niewątpliwie kierunek obrany dla kanału głównego, odpowiada najważniejszym interesom Zachodniej i Wschodniej Galicji, a dopełniony odnogą na Lwów do Brodów zadość uczyni wielu wymaganiom, gdy nadto dopływy boczne licznych rzek zostaną odpowiednio uregulowane, to cała Galicja dźwignie się szybko przemysłowo i z bogaci możliwością uruchomienia masy produktów rolnych i mineralnych, które przez wysokie stawki przewozowe dróg żelaznych były i są dotychczas skazane w znacznym stopniu na bezwładność i pozbawione części swej wartości.

Powszechnie uznane olbrzymie korzyści, wynikłe z budowy dróg wodnych dla ludnej obszernej i pod pewnym względem samodzielnej Galicji nie mogą być u nas w kongresówce pod żadnym pozorem kwestyonowane chociażby nie przynosiły nam wyraźnych udogodnień, chociażby usuwały nawet te zyski dostępne dla nas dopiero przy innem załatwieniu spraw kanału, rzek Wisły i Sanu. Niemogliśmy przedtem i niemożemy obecnie wywierać żadnego wpływu na ukształtowania się w najogólniejszem nawet znaczeniu stosunków w Galicji, cieszyć się tylko mogliśmy, gdy ustawa z r. 1901 zapewniała tej prowincji pod względem dróg wodnych tak świetną i zasłużoną przyszłość, ale z naszego punktu widzenia ograniczeni guber-

njami kongresówki musimy pamiętać i o sobie, tem więcej, że cokolwiek zamierzyć byśmy mogli w kwestyi dróg wodnych na naszym obecnym terytorjum w kongresówce, nie może nigdy w obec istniejących warunków hydrograficznych być szkodliwym dla Galicyi. Doskonale rozumiem, że przesunięcie trasy kanałowej Wisła — San prawie że równolegle od rzeki Wisły ku południowi odpowiadało politycznym warunkom chwili, potrzebom ekonomicznym Galicyi i szczęśliwie dopasowywało się do warunków topograficznych przeciętej kanałem miejscowości, skutkiem czego dało się zaprojektować jedną sekcję kanału bez żadnej nawet szluzy na wyjątkowej długości 190 kilom. Sympatyzując więc z całością i szczegółami projektowanych dróg galicyjskich należy jednak zanotować, że budowa kanału głównego z pod Krakowa od Wisły do Sanu odsunie tak skomplikowaną sprawę uszlawnienia czy kanalizacyi Wisły od Krakowa do Zawichostu na plan bardzo odległy i ograniczy roboty prowadzone po stronie Galicyjskiej w korycie rzeki do rozmiarów o charakterze ochrony brzegów i konserwacyi tego co już w poprzednich latach dokonano. Uszlawnienie bowiem rzeki pogranicznej na szerszą skalę w obec względnie b. znacznych kosztów poniesionych na budowę kanału równoległego, stanie się dla Galicyi sprawą podrzędną i zapewne bardzo odległą.

Nie mogąc przewidzieć jak się ułożą nasze stosunki polityczne po wojnie, nie jest wskazanem wobec tych niepewności wybranie i opieranie swych wywodów na tle najwięcej odpowiadającym naszym pragnieniom i nadziejom, najwięcej nam sympatycznym, bo to może zawieść. Gdy nadto od ukształtowania się warunków politycznych zależy ułożenie się trwalsze stosunków handlowych, to obecnie, w niepewności o jasno określoną naszą przyszłość, musimy przyjąć to co jest, za podstawę do dalszych wniosków i w projektach kierunku dróg wodnych galicyjskich nie wprowadzać, ani zmian ani z propozycjami tych zmian występować.

W projektach dróg wodnych dla Galicyi odróżniamy zasadnicze dwie główne trasy. Pierwsza to kanał od Wisły do Sanu z pominięciem Wisły, t. j. od Krakowa po Jarosław, Radymno lub Przemyśl na Sanie, (te drobne warianty przy połączeniu się z Sanem są jeszcze dopuszczalne). Druga trasa — to uszlawnienie Sanu z pod Zawichostu na Wiśle do Radymna, — dalej budowa kanału od Sanu do Dniestru t. j. od Radymna na Sanie po Zalesie na Dniestrze (131 kl.) i w końcu uszlawnienie Dniestru od Zalesia lub Petryłowa (dalsze badania to zdecydują) po granice Podola Galicyjskiego z Besarabją. Obie te trasy wzajemnie się uzupełniają, łącząc się ze sobą na Sanie w sąsiedztwie m. Radymno. Odnoga z pod Sądowej Wiszni do Lwowa i Brodów — to odleglejsza przyszłość, bo nawet nie objęta projektem ogólnym z r. 1901, tak jak i powyżej wymienione dwie trasy znajdują się dopiero w drugiej seryi zamierzeń Dróg Wodnych Austryjackich z r. 1901. W obecnym stanie projektów dróg wodnych galicyjskich i w przypuszczeniu, że zostaną one wykonane bez zmian zasadniczych co do swego kierunku i rozciągłości, przy jednoczesnej prawdopo-



dobnej wspólnej finansowej niemocy dwóch rządów sąsiednich i naturalnem skutkiem tego zaniedbania koryta Wisły od Niepołomic do Zawichostu — powstaje pytanie, jakie będą mogły być korzyści dla nas w kongresówce ze spławu Wisłą i projektowanymi drogami wodnymi w Galicyi. Nad tym zasadniczym pytaniem należałoby się nieco zatrzymać.

Zamiast drogi prostej korytem rz. Wisły od Krakowa po Zawichost długości 201,1 klm. wolnej od szluz, ale bardzo niedogodnej do prawidłowego spławu <sup>1)</sup> możemy mieć w dość odległej przyszłości i w sąsiedniej Galicyi drogę okólną więcej niż dwa razy dłuższą (410 klm.) lecz za to dogodną pod względem profilu podłużnego i proponowanych tamże urządzeń. Naturalnie San od Radymna po Zawichost musiałby być w tym przypuszczeniu na dł. 150 klm. skanalizowany lub zaopatrzony w kanał boczny przy bezwzględnem zastosowaniu do niego norm obowiązujących na kanale głównym. Przewóz towarów, idących od Dunaju, lub tylko ze Śląska Austryjackiego, lub Zagłębia węglowego krakowskiego w statkach dużych w stronę Warszawy, nie mógłby pod Krakowem opuścić kanału i przejść do koryta Wisły, stan koryta rzeki na to by niepozwoił a ulżenie statkom przez zmniejszanie ładunku, nie byłoby wskazaniem dla przewozu o ile ten ma być ekonomicznym. Statki więc z Dunaju, Odry i należące do floty kanałowej galicyjskiej, musiałaby obowiązkowo kierować się drogą okólną, a to naturalnie możebnym by było w tym tylko przypuszczeniu gdyby i od Zawichostu napotkać mogły na Wiśle też same warunki spławne jakie są niezbędne dla statków biorących po 600—700 tonn ładunku. Uszlusowanie zaś Wisły w takich rozmiarach w dół od Zawichostu jakkolwiek nie wykluczone — jest jednak bardzo kosztowne a co więcej byłoby czynnością długotrwałą.

Po 50-ciu latach prac wspólnie wykonywanych na przestrzeni od Niepołomic do Zawichostu, na mocy konwencji z r. 1864 zawartej pomiędzy Rosją i Austro-Węgrami pozostajemy na tej pogranicznej sekcji Wisły na tym samym prawie poziomie nieużyteczności koryta rzecznoego jak przed półwiekiem, a zysk z wydanych przez ten czas kilku milionów rubli, to może tylko zdobyte doświadczenie, które w robotach pod Warszawą przy zabezpieczeniu smoka wodociągowego w części wyzyskano. Czy następne 50 lat dałyby nam coś więcej, gdyby się warunki polityczne nie zmieniły, już bezcelowem przewidywać. Może nie mylnem jest przypuszczenie że w motywach odsunięcia projektu kanału Wisła — San ku środkowi Galicyi zaważyć mogło doświadczenie iż wspólna praca z niechętnym współnikiem w korycie jednej rzeki niewiele warta. Długość drogi wodnej okólnej od Krakowa po Zawichost przez kanał Śródzienny i San dla przewozu towarów ku Warszawie wyniosłaby około  $(260 + 150) = 410$  klm. — także droga okólna dla stosunków galicyjskich przez Wisłę od Krakowa do Zawichosta

<sup>1)</sup> R. Ingarden. Drogi Wodne. Regulacja i kanalizacja Wisły i Sanu a kanał Wisła-Dniestr. Kraków 1917. — Dr. Maksymiljan Matakiewicz. Drogi Wodne w Polsce. Lwów 1917.

i potem Sanem w górę rzeki po Radymno  $(200 + 150) = 350$  klm. gdy bezpośrednio kanałem śródziemnym po Radymno od Krakowa około 200. Z tego zestawienia widzi się korzyści tej drogi wodnej sztucznej dla Galicyi. Zaprojektowane przez inż. R. Ingardena odgałęzienie kanałowe „Majdany Zawichost” zmienia poważnie te względne odległości na korzyść Kongresówki.

Te jednak cyfrowe zestawienia są zaledwie przybliżone, bo niewiadomą jak uszlawnienie rzeki skrócić może jej długość. Pomijając wiele innych uwag nastęrczających się przy porównaniu warunków spławu wprost Wisłą, i drogą okólną przez kanał Śródziemny i San, dodać możemy iż przy obecnym projekcie galicyjskiej drogi wodnej okólnej, nasz węgiel Dąbrowiecki na tej drodze ku Warszawie znalazł by się w gorszych warunkach przewozowych w stosunku do korzyści jakie by mógł osiągnąć węgiel z kopalni okręgu krakowskiego a to byłoby niedopuszczalnem dla naszego przemysłu węglowego Dąbrowy Górniczej. Dla zrównoważenia więc warunków przewozowych koniecznych dla jednorodnych produkcyi w jednym kraju, należałoby dla węgla Dąbrowieckiego naszego obmyśleć równoznaczne udogodnienia transportowe, by ten przemysł tak pomyślnie rozwijający od lat już wielu nie doznał szwanku właśnie w tych chwilach, w których ogół naszych pragnień i słuszných nadziei zdaje się widzieć pomyślne rozwiązanie.

Druga trasa kanałów galicyjskich uszlawnienie Sanu, kanał do Dniestru i uszlawnienie Dniestru pomyślniej się dla naszych interesów handlowych w kongresówce przedstawia — nie dla tego by na nasze rynki miejscowe zachodziła potrzeba tą drogą dostarczać znacznej ilości towaru nam niezbędnego, lecz dlatego, że cały kierunek Wisłą od Gdańska przez San i Dniestr do Morza Czarnego stanowić będzie prostą i możliwie najkrótszą dogodną drogę wodną pomiędzy Bałtykiem a Morzem Czarnym — i jakkolwiek towar główny: zboże, drzewo i nafta okazać się mogą towarem przeważnie przechodnim to jednak i przewóz tranzytowy przynieść nam może bardzo wiele korzyści pośrednich, gdy zakrzętniemy się poważnie około przetwarzań przewożonych pod Warszawą materiałów surowych na więcej cenne produkta, — kłoców drzewnych, na bale deski i cenniejszy materiał budowlany, — zboże, na mąkę i kaszę posiadające wyższą wartość. Głównym produktem jaki z korzyścią dla nas moglibyśmy tą drogą wodną Dniestr — San — Wisła otrzymywać to sól oraz nafta i jej pochodne. Drzewo i zboże zapewne w bardzo znacznej ilości z Podola Galicyjskiego, Bukowiny a może potem i z Besarabii pochodzące stanowić będzie towar chętnie widziany w Królewcu, Gdańsku i na kanale Bydgoskim. Zboża w jego przewozie tranzyto zatrzymywać na nasze potrzeby nie będzie wskazaniem, by naszemu rolnictwu krzywdy nie czynić — lecz byłoby do życzenia przerabiać je i w takim stanie wysyłać dalej zagranicę, zysk na przerobie pozostałby u nas. Połączenie Sanu z Dniestrem nawet bez dalszego uszlawnienia tej rzeki na pograniczu Besarabii, Podola i Ukrainy, jest dla ożywionego ruchu przewozowego na Wiśle i możliwego wytworzenia przemysłu przybrzeżnego

(młyny i tartaki) niezmiernie ważnem — lecz kompletne wyzyskanie zapowiadanych korzyści wymaga uszlawnienia Wisły od Zawichostu po gr. pruską — co naturalnie z innych ogólniejszych względów stanie się koniecznem.

Szczegóły techniczne odnośnie kanałów galicyjskich podano już w Przegl. Techn. <sup>1)</sup> zatem powtarzanie ich byłoby zbytecznem, tem więcej, że przed przystąpieniem do wykonania nastąpi jeszcze i rewizya trasy, a nadto pomimo ciągłych reklamacyi stron interesowanych dopominających się przyspieszenia decyzyi, upłynie jeszcze tyle czasu, że wiele szczegółów technicznych ulegnie dość znacznym nawet zmianom. Ostateczna sankcyja upoważniająca do rozpoczęcia pracy każe przynajmniej tak długo jeszcze czekać jak długo polityczne kombinacye układów pokojowych nie unormują stosunku wzajemnego prowincyi jednorodnych a politycznie rozdzielonych.

<sup>1)</sup> Nadolski Otto.—Kanał splayny Dunaj—Dniestr. Przegl. Techn. № 20 — 22 Rok 1911. Akcyja Polskiego Towarzystwa Politechnicznego w sprawie budowy kanałów w Galicyi. Przegl. Techn. № 27 — 1914 r.

### III.

Rzeki: Czarna Przemsza. — Wisła. — Pilica. Kanały: A) połączenie Zagłębia węglowego Dąbrowy Górniczej przez Czarną Przemszę, Wartę, Pilicę z Warszawą: a) kierunek dolny z portem na gruntach łąk Wilanowskich, Siekierok i Czerniakowskich; b) kierunek górny z portem na gruntach Rakowca, Ochoty, Woli. B) połączenie Zagłębia węglowego Dąbrowy Górniczej przez Czarną Przemszę, Wartę, Jeziora Kujawskie z Wisłą pod Włocławkiem. C) połączenie Odry z Wisłą przez Bagna Oberskie, Wartę, Ner, Bzurę od Celichowa nad Odrą po Wyszogród nad Wisłą. D) połączenie Pilicy z pod Sulejowa z Łodzią (Dworzec Kaliski).

W kraju tak zaniedbanym pod względem wszelkich komunikacji jak nasza kongresówka,—każda droga szosowa, żelazna lub wodna, winna być witaną jako zamierzenie ekonomiczne doniosłego znaczenia, ale jednocześnie w kraju tak wyczerpanym i ubogim, każdy wydatek na cel ogólniejszy, publicznym groszem mający się dokonać, winien być bardzo oględnie czyniony po starannem zastanowieniu się czy grosz ten nie należałoby korzystniej w innym kierunku spożytkować. Przedstawiając więc poniżej zebraną przezemnie seryę danych i szczegółów odnośnie kilku zupełnie nowych dróg wodnych, w naszym kraju możebnych, a jak się zdaje i pożądaných, czynię to w przeświadczeniu, że nie mogąc osobiście wyczerpać podjętego przedmiotu, zebrane dane czytelnik będzie mógł uważać jako zapoczątkowanie dla dalszych dokładniejszych badań i obrachowań jakie należałoby następnie przedsięwziąć nad tak ważną kwestyą jaką być może u nas tani przewóz wodą.

Wszelka droga wodna sztuczna, zatem dość kosztowna, może być dopiero uprawniona wówczas, gdy łączy środowiska wzmożonej produkcji z centrami wielkiego zapotrzebowania;—jest też uznana za wskazaną i tam gdzie stanowi skrócone połączenie ożywionych, istniejących lub mających być w krótkim czasie zbudowanych dróg wodnych;— w pierwszym razie



jako samodzielna jednostka miewa rację bytu przy znaczniejszych tylko odległościach przewozowych, w drugim razie może być i krótszą, bo jej długość wlicza się do już istniejących dróg wodnych. Droga wodna i tam może być pożądana gdzie nawet na pojedynczych sekcjach swej długości ma masowych producentów lub stałych poważnych odbiorców. Jeżeli więc stosunki miejscowe u nas tak pomyślnie się ułożyły, że większość powyższych warunków da się odnaleźć na nowo proponowanych przezemnie traktach komunikacyjnych wodnych, to tem pewniejsza nadzieja, że myśl podana nie chybiła założenia.

Drogi wodne sztuczne z natury swego ustroju, ułatwiające tylko przewóz towaru powolny i z pewnemi zastrzeżeniami terminowy, tam rozwijać się mogą, gdzie towar tani, powszechnego zastosowania znajduje się w wielkich masach i łatwo na wody kanału może być dostawiony. Takim towarem jest węgiel, koks, drzewo, torf, wapno, cement, kamienie, rudy, żelazo pieców wielkich i walcowni, — wszelki materiał budowlany, nawozy sztuczne, zboże, i inne produkta rolne, sól, nafta, przetwory z gliny i t. p. Tam gdzieby chociaż część tego materiału masowego znalazła się na miejscu, budowa drogi komunikacji wodnej byłaby już uzasadniona a gdy i odbiorcy na ten towar znaleźliby się wzdłuż kierunku drogi, to tem więcej ważność komunikacji winna znaleźć uznania. Droga Żelazna Warszawsko-Wiedeńska szczęśliwie nakreślona, pomyślnie obsługuje nasze zagłębie Dąbrowy Górniczej — i jakkolwiek w czasach jej budowy, rozwój kopalni węgla był wyjątkowo nikły, a i zakłady metalurgiczne w małej zaledwie części zadość czynić mogły, umiarkowanym podówczas zapotrzebowaniom, to jednak dzięki inicjatywie ludzi patrzących dalej w przyszłość, — otrzymaliśmy drogę, która jałową przedtem okolicę zamieniła w przemysłową, i dozwoliła wywieść towarów surowych i przerobionych za setki milionów rubli w odleglejsze miejscowości kraju, oraz ułatwiła powstanie setek fabryk przedtem nieistniejących. Dzisiaj Zagłębie węglowe Dąbrowy Górniczej jest u nas najważniejszym centrem produkcji masowej i wymaga dla dalszego rozwoju znacznych ułatwień nietylko w mechanicznych sposobach wywozu, ale i zmniejszania kosztów danego przewozu.

Drogi żelazne Warszawsko-Wiedeńska i Dąbrowiecko-Dęblińska, oraz różne a liczne miejscowe odgałęzienia swą rolę podniecającą w znacznej już części spełniły, mając więc i nadal zapewniony ich czynny współdział, wzmocnionym potrzebom wywozu surowego czy już przerobionego produktu, winna przyjść w pomoc tylko droga wodna. Nowe drogi żelazne czy to ku północy wzdłuż rz. Warty, — czy na wschód w kierunku mniej więcej równoległym do biegu pogranicznej Wisły po Sandomierz i dalej za Wisłą będą bardzo pożądane, ale stosując stawki przewozowe w granicach powszechnie praktykowanych, — bo niższych opłat spodziewać się nie można, działać będą ożywczo wzdłuż kierunków dla nich obranych, nie wiele więc wpłyną na dźwignięcie rentowności produkcji masowej Zagłębia. Tanim tylko przewozem wodą postawić będzie można to Zagłębie w warunkach równych tym, w jakich znajdują się kopalnie i Zakłady Metalurgiczne Śląska

Pruskiego, Austryjackiego i Okręgu Krakowskiego po wybudowaniu projektowanych tam komunikacyj wodnych kanałowych.

Wzdłuż Drogi żelaznej Warsz.-Wiedeń. przez szereg lat jej bezustannej działalności, wytworzyły się ośrodki bardzo ważne odbiorcze produkcji Zagłębia Dąbrowieckiego, — ale najważniejszym jednak odbiorcą jest Warszawa, węzeł dróg żelaznych prawego brzegu rz. Wisły na Pradze, oraz Łódź niezwykle fabryczna w otoczeniu mniejszych środowisk przemysłu przedziałniczo-tkackiego. O ile więc dałoby się połączyć Zagłębie Węglowe i metalurgiczne okolic Dąbrowy z Warszawą, i po drodze z Łodzią, a nadto o ile możnaby połączyć też Zagłębie przez Wartę z Wisłą przed wejściem jej na terytoryum prowincyi Bydgoskiej, to suma korzyści otrzymanych przez budowę tych dróg wodnych mogłaby jeśli nie wprost oprocentować i amortyzować kosztu budowy oraz wyrównać wydatki eksploatacyjne, to łącznie z pośrednimi korzyściami stworzyć by mogły zamierzenie wielkiej doniosłości dla kraju. Najprostszą, bo naturalną drogą, łączącą Zagłębie Węglowe Dąbrowy Górniczej z Warszawą, jest niewątpliwie sama Wisła, do której dostęp p. Czarną Przemszą jest już wskazany przez zarządzenia dokonane w porozumieniu się rządów Pruskiego i Austryjackiego, przy regulacyi Czarnej Przemszy na całej pogranicznej jej długości pomiędzy temi Państwami od Modrzejowa do Oświęcimia. Regulacya ta jest co prawda obecnie zaledwie nominalną, gdyż roboty dokonano na małą skalę i już dość dawno, ruch więc przewozowy jest tam bardzo ograniczony, — niemniej jednak to co jest, można poprawić i uzupełnić i albo korzystać dalej od Oświęcimia z koryta samej Wisły, albo przecinając koryto Wisły połączyć się z przyszłym kanałem Odra — Wisła również pod Oświęcimem. O ile jednak trasa kanału Wisła — San poza Krakowem pozostanie niezmienioną a idea przodująca budowie kanału popierania własnego przemysłu górniczego ściśle przestrzegana będzie w Galicyi, to ułatwienie dostępu węgla z okręgu naszej Dąbrowy Górniczej na wody kanału Odra — Wisła — San nie będzie sympatycznie widzianem, i może doznawać pewnych dodatkowych utrudnień po za obowiązkową koniecznością dość długiej podróży okólnej.

Korzystanie z samego koryta Wisły od ujścia Czarnej Przemszy mieć musi za następstwo uszlawnienie części Wisły (101 km.), płynącej w sąsiedniej Galicyi i do spławu w szerszych granicach nie przysposobionej jeszcze, dalej, uszlawnienie części Wisły pogranicznej (187 km.), będącej w wyjątkowych warunkach celnych i również do dogodnej żeglugi nieprzygotowanej; w końcu dopiero od m. Zawichosta dalszy spław uwolniony, od celnych i pogranicznych utrudnień, mógłby się swobodnie odbywać aż do Warszawy i dalej. Dla umożliwienia jednak tego, potrzeba przedtem uregulować całą długość koryta aż po granicę pruską (419 km.) lub conajmniej po Warszawę. Niejednorodność warunków, utrudnienia celne i techniczne, napotymane na tych trzech częściach rzeki, nie mogą być korzystne dla ciągłości i regularności spławu oraz dla jego pomyślnego rozwoju, a co więcej, zapewnienie żeglowności na tak znacznej długości wymagałoby

bardzo znacznych nakładów i wiele lat dla całkowitego przeprowadzenia sprawy. Kosztem więc wielu dziesiątków milionów, wydawanych przez szereg lat, dałoby się osiągnąć coprawda względnie szybko, znaczne bardzo korzyści przewozowe dla węgla, żelaza, wapna i t. p. lecz głównie i z pożytkiem tylko dla Warszawy. Uprzemysłowienie obu brzegów Wisły powyżej Warszawy, licząc do Zawichostu, a dalej do Niepołomnic jednostronne tylko, jakkolwiek bardzo pożądane, nie da się przeprowadzić na rozkaz, byłoby więc powolne, zatem nie w natychmiastowym stosunku do wysokości nakładów poniesionych. Co więcej, w tym tak bardzo prostym i naturalnym, jak się narazie wydaje rozwiązaniu sprawy, połączenia Zagłębia węglowego Dąbrowy Górniczej z Warszawą przez uregulowaną do spławu Wisłę, niewielka tylko ilość zakładów górniczych Zagłębia i znacznie jeszcze mniejsza ilość zakładów przemysłowych, tamże istniejących, mogłaby brać udział w możebnych korzyściach tą drogą wodną zdobytych. Czarna Przemsza bez widoków połączenia kanałem z Wartą a potem z Pilicą zaledwie tylko w obrębie Dąbrowy Górniczej i Sosnowca poddańa by być mogła racjonalnej kanalizacji.

O ile połączenie Zagłębia Węglowego Dąbrowy Górniczej z Warszawą i Łodzią przez Czarną Przemszę, Wartę—Pilicę może być uważane za projekt nowy, to myśl połączenia Warty z Pilicą w środkowych ku północy skierowanych ich biegach i Warty z Wisłą, nie jest nową. Już w 18-ym stuleciu o tem myślano, ale nie spotkałem się z obszerniejszą o tem wzmianką, po za kilkuwierszowem objaśnieniem w dziełku Surowieckiego, wzmianką powtarzaną potem przez innych bez żadnych już komentarzy i dopełnień. Odnosnie do tych, tak dawno proponowanych projektów, może nawet wówczas wątpliwie koniecznych, to służyć może za objaśnienie, iż dawne obfitsze zalesienie nad Wartą, zatem znaczniejszy zasób wód pomiędzy Wartą i Pilicą nietylko usprawiedliwiał, ale nawet podsuwał myśl tych połączeń.

Dzisiaj przy wycięciu w znacznym stopniu lasów i równoczesnem wysuszeniu okolicy, mniej już są one potrzebne, przedstawiają też i mniej dogodne warunki dla prawidłowej komunikacji wodnej niż to być mogło przed stuleciem. Te dawne projekta wskazywały na możliwość połączeń pomiędzy Wartą a Pilicą na linii Pławno — Przedborz, poniżej zaś przez Widawkę i Luciążę na linii Widawa — Sulejów, — jeszcze niżej pomiędzy Nerem a Wolbórką (Tomaszów nad Pilicą), w końcu przez prastare przedhistoryczne koryto wód dawnej Wisły doliną Neru, Bzury od m. Koło nad Wartą po m. Wyszogród nad Wisłą. Już w roku 1901 pisałem obszerniej w Przeglądzie Technicznym o Warcie i możliwości połączenia środkowego jej biegu z Wisłą, obecnie uzupełnić to wypada obszerniejszym rozbiorem warunków istniejących w górnym biegu Warty, Pilicy i Czarnej Przemszy, gdyż rozbiór ten upoważni mnie do ściślejszego określenia warunków i możliwości przeprowadzenia w tych stronach bardzo ważnej dla naszego przemysłu i całego kraju drogi komunikacyjnej wodnej.

Obserwując z wyjątkowym zajęciem podczas dłuższego pobytu w Belgii stan tamtejszych dróg wodnych, i będąc nawet przez jeden sezon letni zajęty przy budowie wielkiej szluzy na Skaldzie w Gandawie, zanotowałem sobie w pamięci nie jeden ogólniejszy pogląd, tak na warunki budowy dróg wodnych, jak i na te wielokrotne udogodnienia i korzyści, jakie w bardzo licznych okolicznościach dać mogą dla przemysłu, handlu i rolnictwa drogi komunikacyjne wodne. To też po powrocie do kraju, zaniedbanie naszych dróg komunikacyjnych wogóle, a dróg wodnych specjalnie, musiało rażącą różnicą zwrócić na siebie uwagę, a czyż po za Wisłą i jej uszląwnieniem, mógł istnieć inny, więcej ważny kierunek narzucający się z punktu widzenia handlowego jako korzystny, a z punktu technicznego jako możebny, jak połączenie Zagłębia Węglowego Dąbrowy Górniczej drogą wodną z Warszawą. Przez wiele lat, o ile inne zajęcia pozwoliły gromadziłem materiały do poparcia tej myśli potrzebne, a gdy obecnie więcej sprzyjające warunki zdają się pomyślniej układać dla urzeczywistnienia tak licznych narodowych potrzeb, to i ten materiał zebrany a poglądowo na dołączonych planach i rysunkach przedstawiony, może się przydać do dalszej celowej pracy.

Źródła Czarnej Przemszy, Warty i Pilicy, znajdują się blisko siebie w okolicy Kromłowa i Ogrodzieńca, w wapiennych wyżynach sięgających do 400 m. wysok., w niektórych nawet punktach nieco wyżej. Bez względu na porównawczą ważność, jaką te rzeki mieć mogą dla całego naszego kraju, z punktu widzenia projektowanej komunikacji wodnej, pierwsze miejsce przypada Czarnej Przemszy, od niej bowiem dalsza możliwość komunikacji wodnej zależy, od niej więc przegląd zacząć wypada. Co prawda o niej też można było zebrać najwięcej wiadomości ściślejszych, tak ze względu na jej położenie w okolicy licznych kopalń i zakładów metalurgicznych, jak i z tego powodu, że rzeka ta w dolnym swym biegu, będąc granicą dwóch ościennych państw, już tem samem doznawała opieki zupełnie innej niż ta, jaką obdarzono nasze, nawet o wiele ważniejsze wewnętrzne drogi wodne.

Przemsza zwaną była czarną już wówczas, gdy jeszcze czarnych zanieczyszczeń, spowodowanych przez przemysł okoliczny, nie miała; z białych wapiennych wyżyn płynąc, również białej miano mieć winna, tę nazwę zachował jeden z pokrewnych jej dopływów lewych; powody niekorzystnego przymiotnika nie są dokładnie wytłómaczone. Przemsza zasilana licznymi drobnymi dopływami, ma na znacznej długości dno piaszczyste, brzegi przeważnie niskie, podłoże gliniaste, nieprzepuszczalne. Powierzchnia zlewni wynosi około 2100 km. kwadr., z tego na Brynicę przypada około 400, na Czarną Przemszę 625, na Białą Przemszę 840 km. kw., pozostała ilość około 230 km. kw. stanowi powierzchnię zlewni już po za granicami Kongresówki w Galicyi leżącą.

Długość rzeki około 84 km., krętość koryta bardzo znaczna, gdyż długość w linii powietrznej wynosi zaledwie 54 km. Spadek ogólny  $400 - 226.8 = 173.2$  przeciętny 2.06 m. na 1000. Poszczególne spadki wynoszą: od źródeł do Siewierza 99 m. średnio  $\frac{99}{25} = 3.4$  m. na 1000, od m. Siewierza po granicę



z Galicyą 56,2 m. średnio  $\frac{56.2}{346} = 1.62$  m. na 1000 i w części swej dolnej po za granicami Kongresówki na terenie galicyjskim do ujścia jej pod Oświęcimem do Wisły 18 m. średnio  $\frac{25.4}{18} = 1.30$  m. na 1000. Wysokość poziomu wód średnich w okolicy Siewierza 301, na granicy 244.8, przy ujściu do Wisły 226.80 po nad poziom morza. Przemsza odgrywa dość ważną rolę i dla Wisły, gdyż od m. Oświęcim a t. j. od połączenia się Przemszy z Wisłą, ta ostatnia uważa się za spławną i rzeczywiście, Wisła od źródeł po m. Oświęcim, na długości 139 km. ma spadku  $1125 - 227 = 898$  m., jest więc na całej tej długości, najpierw potokiem, dalej górską rzeką, a dopiero od połączenia się z Przemszą, spadek dna koryta jest dla powolniejszego ścieku wód pomyślniejszym. Powierzchnia zlewni Przemszy jest nadto większą od powierzchni zlewni Wisły po Oświęcim, bo gdy pierwsza wynosi około 2100 km. kw., to zlewnia Wisły zaledwie 1800, a zlewnia Soły, wpadającej do Wisły zaraz poniżej Oświęcimia niespełna 1400 kil. kw.

Dolina Przemszy jest w środkowym jej biegu dość szeroką. Słaba odporność brzegów rzeki przy dość znacznym spadku dna jest powodem krętości rzeki, przytem w tym biegu środkowym jest dość przeszkód lokalnych w samym dnie rzeki jak pnie drzewa lub kamienie, których nikt nie usuwa, a to najzupełniej wystarcza, przy nieco wyższym stanie wód po nad średni do dzielenia się koryta na odnogi, które zaraz powyżej Sosnowca w górę rzeki po Będzin, Dąbrowę, Łagiszę i aż po Siewierz widnieją wzdłuż całej doliny tej rzeki. Ilość opadów meteorologicznych pod postacią deszczu i śniegu, jako przeciętna z pomiarów, dokonanych w Warszawie, Poznaniu, Krakowie, Lwowie, Stanisławowie wynosić by powinna nieco wyżej 650 mm. Więcej szczegółowe a przytem liczniejsze pomiary dokonane w sąsiednim Śląsku Pruskim podnoszą tę cyfrę dla okolic przez nas rozpatrzonych do 700 mm. i niewątpliwie, na wysokości wzgórz powyżej 300 m. t. j. w okolicach górnego biegu rzek Przemszy, Warty i Pilicy cyfra ta 700 mm. nie jest za wysoką.

Roboty w korycie rzeki Przemszy, dokonywane w granicach powiatu Będzińskiego, nie miały nigdy charakteru dążącego do uszlawnienia rzeki; były to doraźne, bez ogólnego planu przedsiębrane przez najbliższe zakłady przemysłowe urządzenia, z celem zaprowadzenia pewnych udogodnień dla siebie a nieraz ze szkodą dla sąsiadów, więc groble na rzece dla młynów, więc miejscowe przekopy, a także i pewna ilość rowów, odprowadzających zanieczyszczone wody z fabryk lub wypompowaną wodę gruntową z głębi sztolni kopalnianych. Te to właściwie dopływy sztuczne, nieraz gorące, usprawiedliwiać mogą, ale dopiero od niedawnego czasu, przymiotnik „czarna”, dodany do nazwy Przemsza. One również opóźniają, lub nawet powstrzymują zamarzanie wody do tego stopnia, że kwestya lodowa nie istnieje prawie dla Przemszy. Znacznym zmian w poziomie lustra wody nie notuje się na Przemszy, a wiosenne szerokie zalewanie łąk nadbrzeżnych, nisko położonych, jest tak powszechnem zjawiskiem na wszystkich naszych mniejszych i większych rzekach, że brak tego zjawiska więcej by dziwił, niż jego trwała peryodyczność. Ze spływanie wód deszczowych i z topnie-

jącego śniegu pochodzących jest dość umiarkowane i regularne w dolinie Przemszy, to pomimo dość znacznego spadku wód tłómaczy się właściwością gruntu, przeważnie piaszczystego, o podłożu gliniastem, grunty takie łatwo zatrzymują znaczną ilość wód, które nie giną, bo pomału wracają do niżej położonego koryta. Dla tego też dopływ wód Przemszy do koryta Wisły, nie wywołuje w Wiśle znacznych zmian w poziomie, bo jest powolniejszy, zatem regularniejszy, pochodzi bowiem ze wzgórz, górujących nad doliną Wisły u Oświęcimia zaledwie o 173 metrów, gdy wody samej Wisły i Soły mają energię wód, staczających się z wysokości bez mała 900 metr.

Obwałowań koryta niema żadnych na Przemszy; dość liczne mosty, przeważnie drewniane i nisko po nad lustro wody zbudowane, będą przeszkodą dla nawigacyi i do przebudowy się kwalifikują. Taż rzeka Przemsza, płynąca dalej po za Kongresówkę, granicę Śląska Pruskiego i Galicyi zupełnie inaczej się przedstawia. Już w r. 1819 na podstawie porozumienia się rządu pruskiego z władzami wolnego m. Krakowa, zamierzano zająć się cząstkowem uregulowaniem koryta tej pogranicznej rzeki, do porozumienia jednak nie doszło. Znacznie później, właściciele kopalń zapoczątkowali pewne usiłowania ku doprowadzeniu rzeki do spławności, ale i tym razem żadnych trwałych skutków nie osiągnięto. W r. 1869 tak z racyi uznanej potrzeby udogodnienia spławu, jak i z konieczności ustalenia trwałej granicy pomiędzy Górnym Śląskiem i Galicyą, niepewnej skutkiem podmywania brzegów, przystąpiono do nowych układów i już w r. 1871 rozpoczęto roboty po obu stronach jednocześnie na długości 2.10 km. Dla braku wówczas ścisłych pomiarów, co do ilości przepływającej wody, roboty te miały charakter próbny i rzeczywiście okazało się wkrótce, że przyjęta szerokość 50 m. na powierzchni lustra wody była znacznie za duża, należało ją zredukować prawie że do połowy, co też uczyniono, tak, że obecnie, przy szerokości koryta w poziomie lustra wód średnich, nie przechodzącej 30 m., całkowita długość koryta rzeki Przemszy, na terytorjum Galicyi, po za granicą Kongresówki, jest już uregulowana i do spławu przygotowana. Głębokość jednak wody w korycie nie przechodzi 1.20 m. przy średnim stanie wód. Proponowany współdziałł Rosyi w dalszym prowadzeniu robót regulacyjnych ku górze rzeki, spotkał się z kategoryczną odmową, — pomimo jednak odmowy współdziałła, tak w pracy, jak i nakładach, pewna drobna serya korzyści stała się udziałem okolic przygranicznych środkowego biegu Przemszy, cyfrowo jednak te korzyści trudno określić, spływanie wód stało się regularniejszym i niewielkie ilości węgla z pod Sosnowca mogły być wywożone ku Wiśle. Statystyka pruska wykazała za r. 1896 ilość łodzi przepływających w obie strony na 4,486 szt., co prawda nieznacznej ładowności i nie zawsze pełno ładownych, na ogólną ilość 50,700 ton. Towar przewożony stanowi głównie węgiel, drzewo stęplowe do kopalń i sól. Statystyka austriacka w biurze celnym (Chełmek) potwierdza dość dokładnie wykazy pruskie.

Dla pewnego uprawnocnienia dalszych wywodów technicznych projektowanych dróg wodnych, nie od rzeczy będzie rozpatrzyć jaką być może ilość wody przepływająca korytem rz. Przemszy. Pomiary b. staranne do-

konane w latach 1871 do 1895 wykazały w miejscowości Mały Chelmek (Galicya) przy stanie wód średnim ilość przepływającej wody na 22 metr. kub. na 1", co przy powierzchni zlewni 2,100 km. kw. daje na 1" w ciągu całego roku przeciętnie 10.50 litrów z każdego kilometra kwadr. Przy wyjątkowo wielkich wodach ilość przepływającej wody pod m. Chelmek wynosiła 197 m. kub., co odpowiada sekundowej ilości wody spływającej do koryta rzeki z każdego kilom. kwadr. zlewni na 94 litrów. Cyfra ta jest bardzo znaczna odnośnie do warunków panujących w dolinie tej rzeki.

Dla porównania przytaczamy cyfry otrzymane również z długoletniej obserwacji w dolinie Wisły pogranicznej, zanotowane w odpowiednich stacjach galicyjskich:

Przy średnim stanie wód:

Poniżej ujścia Przemszy	31 m. kub. na 1" pow. zl.	3,900 kil. kw.	7.9 litr. 1"
" " Skawy	62 " " " " " "	6,800 " "	9.1 " "
" " Raby	90 " " " " " "	10,700 " "	8.4 " "
" " Dunajca	167 " " " " " "	19,800 " "	8.4 " "
" " Wisłoki	222 " " " " " "	30,400 " "	7.3 " "
" " Sanu	318 " " " " " "	50,100 " "	6.3 " "

Przy wysokim stanie wód:

Pod Krakowem	2,140 m. kub. na 1" pow. zl.	7,980 kil. kw.	270 litr. na 1"
Poniżej Raby	2,715 " " " " " "	10,700 " "	250 " "
" Dunajca	4,467 " " " " " "	19,800 " "	230 " "
" Wisłoki	5,840 " " " " " "	30,400 " "	190 " "
" Sanu	7,630 " " " " " "	50,100 " "	150 " "

Z tego wyraźnie widzimy, że im większa jest ogólna powierzchnia zlewni i im wyższy jest stosunek powierzchni nizin do górzystych przestrzeni danej zlewni, tem niższą jest cyfra w litrach wody, staczającej się z 1 km. kw. na sekundę do głównego koryta rzeki, — wreszcie drogą rozumowania dałoby się to również udowodnić.

Przy regulacji rz. Wisły. powyżej m. Krakowa, celem określenia szerokości koryta wód średnich przyjęto jako rezultat długoletnich obserwacji, następujące ilości przepływów przy średnim stanie wód.

Powyżej Soły	31 met. kub. na 1"	Poniżej Skawy	62 met. kub. na 1"
Poniżej Soły	49 " " " "	Powyżej Skawiny	64 " " " "
Powyżej Skawy	53 " " " "	Poniżej Skawiny	67 " " " "

Zatem na dopływ z rz. Przemszy do Wisły prawie to samo, co wykazały pomiary poprzednie. Masa wody, jaka faktycznie przepływa w korycie rz. Przemszy, na terytorium Galicyi powyżej jej ujścia do Wisły (mały Chelmek) i przy średnim stanie wód w ilości 10.5 litrów z każdego kil. kw. powierzchni zlewniej rzeki, zanotowana na podstawie długoletnich spostrzeżeń, daje jako zbiorową wydajność roczną do koryta głównego rzeki z powierzchni jednego kilom. kw. ( $60 \times 60 \times 24 \times 365$ ) 10.5 l. = 331,000 metr. kub. Ponieważ opady meteorologiczne wynoszą średnio 700 mm., co czyni

na kil. kw. 700,000 m. kub., zatem ilość wody, dająca się spożytkować na cele nawigacyjne w stosunku do całej ilości opadów wyraża się współczynnikiem  $\frac{331000}{700000} = 0.473$ . Ten współczynnik w wypadku przez nas rozbieranym jest nieco wyższy od przeciętnej cyfry (0,45), jaką francuscy inżynierowie polecają stosować przy przedstępnych obrachowaniach, mających na celu oryentowanie się co do ilości wody rozporządzalnej dla działowej najwyżej położonej sekcji projektującej się drogi wodnej. W poniżej podanych dalszych obrachowaniach ten współczynnik obniżymy jeszcze znacznie dla zyskania większej pewności co do ostatecznego obrachunku, jakkolwiek i to trzeba mieć na uwadze jako dodatkowy czynnik oględności obliczeń, że 10,5 litrów na 1" to przeciętna z całej zlewni, zatem niewątpliwie jest to cyfra niższa od tej, jaka istnieje na wysokościach kanału działowego, gdzie spadki gruntu wyraźniejsze i gdzie zdolność absorbowania wody przez grunt niewątpliwie jest mniejsza.

Ścisłą łączność z Przemszą w projekcie kanału Zagłębie górnicze Dąbrowy z Warszawą stanowią rz. Warta, później Pilica. Wyczerpujących szczegółów o tych dwóch rzekach trudno było wiele zebrać, urzędowe wiadomości są nadzwyczaj skromne, prywatnie zebrane mało pewne, własne spostrzeżenia i badania bardzo umiarkowane. Okolicznością uspakajającą w tym niedokładnie określonym stanie rzeczy może być jednak to, że dość ściśle wypośrodkowanie ilości wydajności wody z powierzchni zlewnej Czarnej Przemszy, tak w jej biegu dolnym jak i górnym dadzą się zastosować z taką samą dokładnością do terenu górnej Warty i Pilicy, jako pozostających w zupełnie podobnych warunkach hydrograficznych, klimatycznych i gruntowych, z racji bezpośredniego sąsiedztwa biegów tych rzek. Nie ma więc powodów do przypuszczenia, by dająca się skierować na pożytek nawigacyjny ilość wód z obszaru dorzecza górnej Warty, (z jednego kilom. kwadr. i na jedną 1" przeciętnie) mogła być mniejszą od 10.5 litrów jak to wykazano dla Czarnej Przemszy, ilość tę zresztą, jak to już zazaczyłem, zredukuję dość znacznie w następnych rachunkach. Gdy przejdziemy w dalszym ciągu do rz. Pilicy i połączenia jej kanałem działowym z Wartą, to samo przejście mapy usprawiedliwi tę zmniejszoną troskę co do potrzeby udowodnienia dostateczności wody dla zaprowiantowania tej sekcji kanału, gdyż jakkolwiek doprowadzenie wody do kanału działowego Warta—Pilica może napotkać na pewne drobne trudności techniczne, to jednak obfitości wody zaprzeczyć nie będzie można.

Źródła Warty znajdują się na wyżynie Kromołowa i Ogrodzieńca na wysokości około 400 m. w bardzo bliskim sąsiedztwie Czarnej Przemszy i Pilicy. Najwyższy punkt linii grzbietowej, dzielącej wody Cz. Przemszy, Warty i Pilicy od basenu wód rz. Dłubni, Szreniawy i Nidzicy, spływających do Wisły, wznosi się nawet na 480 m. Powierzchnia zlewni Warty w granicach Kongresówki aż po ujście rz. Prosnę wynosi około 15,500 km. kw. Prawe dopływy rzek Liswarty i Prosnę, leżące po części w Ks. Poznańskim, wy-



noszą około 1,600 km. kw. Warta w górnej swej części wije się bardzo, tak, że na jej części górnej 175 km. długiej, odpowiada w linii powietrznej tylko 90 km., druga sekcja niższa na 139 km., ma w linii powietrznej 107 km. Długość ogólna Warty od źródeł po ujście Proсны około 410 km., a że spadek na tej długości wynosi około  $400 - 71 = 329$  m., więc spadek przeciętny nie przekracza 0.8 m. na 1,000. Gdy jednak już pod Zawierciem, w niewielkiej odległości od źródeł (zaledwie 10 km.) wysokość lustra wody w stawie fabrycznym wynosi nieco niżej 320 m., to już tem samem spadek wód przeciętny zniża się do 0.64 m. na 1,000. To właśnie jest przyczyną powolnego biegu rzeki, niezmiernie małej energii prądu, ułatwiającej przy dość szerokiej miejscami dolinie, do wytwarzania znacznych przestrzeni podmokłych, nawet zabagnionych łąk, oraz do rozgałęzień się koryta na kilka ramion, które odchylając się nieraz znacznie od koryta głównego i przyjmując oddzielne nazwy, same zasilają się dopływami bocznymi ze szkodą koryta głównego.

Dolina rz. Warty począwszy od Zawiercia w dół rzeki, rozciąga się na długości pierwszych wiorst kilkunastu z lewej strony toru Dr. Warsz. Wiedeńskiej (patrząc w kierunku ku Warszawie) w tej górnej części jest dość zacieśniona, miejscami nawet z obu stron objęta polami ornymi, — gdy jednak koryto rzeki od połowy (prawie) odległości pomiędzy Porajem a Częstochową przechodzi ponownie na prawą stronę toru drogi żelaznej, bo lewa strona znacznie się podnosi, to dolina rz. Warty od toru dr. żel. po wyniosłości Olsztynu i Kamieniołomów Złota Góra pod Częstochowę widocznie i dość szybko się rozszerza; tworząc znaczną przestrzeń łąk zatapianych. Pod samą Częstochową na niewielkiej długości dolina Warty podlega znacznemu zwężeniu, dalej jednak już za Mstowem po przez Pławno i z 10 klm. po za torem kolejowym (Widzów) rozszerza się znacznie do 6-ciu i więcej klm., — koryto dzieli się na liczne ramiona i przy większych deszczach i roztopach wiosennych dziesiątki wiorst kwadr. powierzchni łąk stoją całymi tygodniami pod wodą. W górnej części tej sekcji rzeki, dopływy Warty: Przyrówka i Pilicy Silniczka, tworzą na znacznej przestrzeni przeszło 15 klm. długości szeroką nizinę ograniczoną od strony Warty miejscowościami Mstów, Gidle, Pławno, a od strony rz. Pilicy miejscowościami Konięcpol, Maluszyn, Przedbórz — w tej to nizinie przeprowadzenie kanału działowego pomiędzy Wartą a Pilicą jest bezwarunkowo wskazane.

Dolina Warty w dalszym biegu wód po za Widzowem (ponownie z lewej strony toru dr. żel.) pomału się zwęża aż po Działoszyn, skąd na znacznej długości bo przeszło 80 klm. prawie że pod sam Sieradz płynie miejscami w dość zacieśnionej wzgórzami okolicy. Na kilka wiorst przed Sieradzem ponownie zmiana wyraźna — dolina się znacznie rozszerza, koryto dzieli się na dwa i więcej ramion — rzeka wykręca się w rozległej dolinie swobodnie, a że brzegi niskie i piaszczyste i prawie bez żadnego oporu na słaby nawet prąd wody, więc tej swobody zmiany kierunku nic nie krępuje. Zasadniczy jednak kierunek ku północy na znacznej przeszło 100 klm. długości stale się utrzymuje. Od m. Koła Warta wpada w poprzeczną rozle-

głą dolinę, którą niegdyś łącznie z dalszemi wodami Odry i Elby przepływały wody Wisły do morza Niemieckiego. Na tej przestrzeni zmieniawszy kierunek biegu prawie pod kątem prostym Warta płynie nadal wyraźnie na znacznej długości stale na zachód. Brzeg południowy doliny wznosi się dość wyraźnie szczególniej pomiędzy Kołem i Koninem, natomiast północna strona stanowi bardzo szeroką dolinę wypełnioną łąkami i rozległemi bagnami po przez Ochle, Święte, Patrzyków. W tej to dolinie podmokłych łąk szukać należy i łatwo znaleźć można połączenia się Warty z Wisłą. Zaraz za Patrzykowem i północny brzeg doliny Warty dźwiga się szybko — dolina się zwęża by nieco dalej za Koninem powrócić do poprzedniej nieledwie szerokości.

O ile dalszy bieg Warty w kierunku na Zachód, wprowadza nas po za Pызdrami i ujściem Proсны, w granice Ks. Poznańskiego, w sferę interesów państwa sąsiedniego, któremu ani podsuwać myśli ani podkreślić pewnych propozycji nie mam zamiaru, to cała strona kraju, nasze Kujawy na północ od tego nowego kierunku przyjętego przez Wartę, pozostaje nadal w sferze naszych własnych interesów, do których mieszać się mamy swobodę i prawo.

Jakie były powody, że Warta zmieniła swój kierunek biegu tak nagle pod Kołem, gdy dalej ku północy w stronę Wisły i rozsianych tamże licznych jezior, dostępnym mógł być jej dalszy bieg północny zaakcentowany wyraźnie już z pod Działoszyna przez Sieradz, Wartę, Uniejów, gdzie widnieją takie rozległe niziny, trudno orzec;—musiało to być kiedyś, pod naciskiem owego energicznego parcia poprzecznego tych olbrzymich wód, które od doliny Neru, Bzury i znacznie dalej od Wschodu przedzierały się na Zachód ku Odrze i Elbie do morza Północnego i siłą nabytą odgięły mniej silny prąd Warty. Przyczyny z czasem ustały, skutek jednak pozostał i trwa dalej od wieków. Wymownym jednak śladem, że kiedyś było inaczej, są te smugi dolin, które pomiędzy Wartą i Wisłą na Kujawach istnieją,—o których niezbyt nawet dawna tradycja głosi, że miały swój odpływ odmienny,—mówią o tem i liczne jeziora z innym, domniemanym, znacznie wyższym dawniejszym poziomem swych wód—i te liczne rzeczki które dzisiaj jeszcze w pewnej porze roku, nabrzmiałe roztopami wiosennymi, odczuwają wątpliwości w którą stronę dogodniej im swe wody przelewać.

Czy faktycznie istniało połączenie Warty z pod Koła bezpośrednio z Wisłą, — czy tylko wody Warty przedostawały się do Jeziora Gopła i ztamtąd spływały już inną drogą niż dzisiaj, — to serya domysłów, rozwiązanie których musi się opierać na bardzo umiejętnie prowadzonych poszukiwaniach na gruncie, i usuwa się z pod oceny w pracy mającej inny cel więcej praktyczny. Że ten nasz cel specjalny korzystać zamierza z mglistych wskazówek tradycją przekazanych, i zagarnąć pragnie na swoją korzyść treść ich, że dążyć może do odbudowania tego, co niegdyś istniało w innej formie i skali, to może mu być zapisane chyba na dobro jego rachunku.

Powołując się na swoją pracę poprzednią<sup>1)</sup>, zaznaczam iż kwestya

<sup>1)</sup> W sprawie połączenia kanałem doliny rz. Wisły z doliną rz. Warty. Przegl. Techn. 1901 r. №№ 32—33—34, podał Aleksander Sadkowski.

połączenia Warty pomiędzy Kołem a Koninem z jednej strony a Wisłą pod Bydgoszczem lub Włocławkiem z drugiej strony przez Gopło i Noteć lub przez szereg jezior Kujawskich i Zgłowiączkę, była dość obszernie i o ile można rzeczowo przedstawiona w r. 1901 w zeszytach Przeglądu Technicznego. Wyjaśniono tam, że dla tej idei może byłoby najłatwiejszem skorzystanie z jezior na północ m. Konina leżących, dalej z jeziora Gopła i górnej Noteci — lecz ta droga co prawda do przeprowadzenia może najtańsza, ma te zasadnicze wady, że jako okólna jest znacznie dłuższa od innych i łączy Wartę z Wisłą przez terytoryum państwa ościennego, zatem tak z tego jak i z innych wielu względów jest nieodpowiedniem rozwiązaniem sprawy.

To połączenie wodne zdawna uznane przezemnie za technicznie wykonalne, obszernie umotywowane, i podane już do druku w r. 1901, — obecnie przez profesora p. Ehlers'a z Gdańska w jego projekcie z r. 1917 poszukiwania najkrótszej drogi wodnej ze Ślązka Pruskiego od dolnej Wisły jest ponownie popierane. To co mnie wówczas mogło krępować w moim projekcie kanału krajowego, t. j. potrzeba częściowego przeprowadzenia go przez terytoryum państwa sąsiedniego, zdaje się być zupełnie obojętnem dla prof. Ehlers'a, a to tak dalece obojętnem, że i początek przezeń projektowanego kanału (Cz. Przemsza) znajduje się na gruncie gubernii Piotrkowskiej, a nie na Śląsku, a także i znaczna długość kanału rz. Proсны leży na pograniczu dwóch Państw sąsiednich; — widocznie projektodawca przewiduje w przyszłości takie stosunki sąsiedzkie które gwarancją zneutralizowania drogi wodnej pogranicznej bezwzględnie pewną uczynić będzie mogło.

Z punktu widzenia naszego, droga przez Gopło wątpliwie pomyślną wydać by się mogła i dlatego, iż podnoszenie statków z poziomu wód Warty na poziom jeziora Ślezińskiego i Gopła, następne opuszczanie ich z jez. Gopło i ze skanalizowanej górnej Noteci — by potem podnosić ponownie na poziom kanału Bydgoskiego i ostatecznie spuszczać na rz. Brdę i Wisłę pod Fordonem — dałoby zbyt długotrwałe operacye i stanowczo za uciążliwe dla towaru szukającego prostej bo taniej drogi; — względnie nieznaczny nakład na pierwotne urządzenia odbiłby się zgubnie przez cały czas eksploatacji na kosztach przewozu — przytem górna Noteć jest obecnie skanalizowana dla małych tylko statków.

Czy z jeziora Gopła nie dałoby się znaleźć drogi krótszej wprost do Wisły nie jest wykluczonem, — zaraz na północnym cyplu jeziora na wschód od Kruszwicy ciągną się błota Bachorskie, które znaczną częścią swojej powierzchni przechodzą granicę i szerokim pasem wypełniają nizinę aż po sam Brześć Kujawski, to miasto leży już nad Zgłowiączką, dopływem Wisły pod Włocławkiem. Błota Bachorskie są już w znacznej części osuszone, to jednak nie zmienia postaci sprawy, bo nizina chociaż osuszona w części, niziną pozostała a nawet niektóre rowy osuszające łączą się ze Zgłowiączką pod Brześciem. Lecz i ta droga jakkolwiek znacznie krótsza od poprzedniej, przecina na małej długości terytoryum państwa ościennego, więc za-

sadnicza niedogodność, łączy te dwa kierunki pod jedną kategorię zależności od politycznych stosunków z państwem sąsiednim. Czy droga wodna przez dolinę błot Bachorskich dałaby się zasileć dostatecznie wodami z Gopla — jest wątpliwem, o ile idzie o środkową sekcję tej drogi; — pozostała długość ze spadkiem ku Zgłowiączce, musiałaby być zaprowjantowana kanałem oddzielnym z górnej Zgłowiączki, lub też z jeziora Głuszyńskiego.

Połączeń rz. Warty z Wisłą niezależnych od jeziora Gopla w tem środowisku jezior i dolin odszukać można kilka nie w jednakim stopniu pomyslnych i prostych, a niedogodnych głównie z racji braku pewności dostatecznego zaprowjantowania w wodę. Pomimo, że okolica przecięta jest nisko położonemi dolinami, a jezior jest ilość znaczna, że przejście z jednego działu wodnego do drugiego nie jest zbyt wyniesione nad poziom wód najbliższych jezior, to jednak całość hydrograficznych stosunków jest tak rozczłonkowana, że w punkcie ważnym i na danym kierunku zaledwie z trudnością zebrać będzie można tą ilość wody jaka odpowiadać winna potrzebom ożywionej nawigacji.

Trzy kilometry powyżej m. Koła z punktu ujścia rzeczki Reglówki (Rgilówki) do Warty (wys. 91 m. nad poziom morza) — poniżej ujścia Neru mógłby się zacząć proponowany kanał skierowany dalej wzdłuż (w górę) rz. Reglówki w stronę jezior Brdowskiego i Długiego; przez jedno z tych jezior przepływa rzeczka Szyszyną zwana, którą niektórzy uważają za najwyższą część koryta rz. Noteci. Ta rzeczka Szyszyna b. kręta, na znacznej długości ma bieg zasadniczy ku Zachodowi częstemi jednak skrętami bieg swój bardzo urozmaica, — w niewielkiej od niej odległości i w tym samym prawie kierunku płynie Zgłowiączka, przejście więc z jednej doliny do drugiej nie przedstawia znacznych trudności (odl. 3 — 4 klm.) — tu nawet i wody może być podostatkiem, bo zlewnia Zgłowiączki, Szyszyny i jezior Przedeckiego, Długiego i Brdowskiego przenosi ogółem 150 kilom. kwadr. powierzchni terenu górującego po nad sekcję działową kanału. Trudności zasilania wodą odnosić się mogą tylko do tej części kanału znajdującej się pomiędzy Wartą a jeziorem Brdowskim — rzeczka Reglówka i jej dopływy zapewne nie sprostają potrzebom. Rzeczka Reglówka zbiera wody już z po za Kłodawy, ale dolina jest wązka a dopływy ograniczone więc powierzchnia zlewni jest mało co większa nad 50 klm. — przy takich rozmiarach powierzchni i licząc tylko 650,000 m. kub. wody w opadach na kwadr, klm. i 33% dającej się odprowadzić wody do kanału z ogólnej ilości opadów, otrzymamy z 50 klm. kw. zaledwie 11 milj. metr. sześć. Jakkolwiek straty na parowanie, przesiąkanie i różne inne będą znacznie mniejsze, aniżeli wykazane poniżej przy obliczeniach dla kanału Czarna Przemsza—Warta, bo kanał działowy i dopływy do niego są krótsze, nie mniej suma warunków jest o tyle niepomyślna, że brakującą ilość wody trzeba będzie doprowadzić do Reglówki z górnej sekcji samej Warty z pod Uniejowa, a może nawet z odleglejszego bo wyższego punktu na tej rzece.

Zgłowiączka może być zasilana w środkowym swym biegu z jeziora



Głuszyńskiego. Zgłowiączka płynąc miejscami zacieśnionym nieraz korytem, wymagać będzie, by projektowana komunikacja wodna trzymała się dość ściśle jej własnego biegu aż po sam Włocławek. Długość całkowitego połączenia Warty z Wisłą z podziałem na odrębne sekcje i oznaczeniem wysokości niwelacyjnych jest uwidoczniona na profilu podłużnym zbiorowego zestawienia profili kanałów projektowanych (kolor niebieski).

Należałoby może celem porównania wystudytować i inne możebne jeszcze połączenia Warty z Wisłą, jako to: w bliskości Konina 1) w kierunku rz. Krompin, Jezioro Lubstowskie, rzeczka Szyszyna w górę i Zgłowiączka i 2) w kierunku: rz. Krompin Jezioro Lubstowskie rzeczka Szyszyna wdół, Jezioro Głuszyńskie, Zgłowiączka, lecz to uważam na razie za zbyt czyste, bo jakkolwiek na tych kierunkach prawdopodobnie lepsze są warunki odnośnie zapasów wody, to jednak stosunki długości są mniej pomyslnie, i suma podniesień i spadków również mniej dogodna; punkt bowiem wyjścia kanału przy ujściu rz. Krompin do Warty leży niżej od odpowiedniego punktu przy rzece Reglówce o  $(91 - 81) = 11$  metrów. Stosunki zaś długości licząc tylko od Koła na Warcie po Włocławek na Zgłowiączce przedstawiają się jak poniżej:

- 1) przez rz. Reglówkę, jezioro Brdowskie, Szyszynę, Zgłowiączkę. klm. 85
- 2) przez Wartę po rz. Krompin, tąż rzeczką do jez. Lubstowskiego — jeziorem Lubstowskim, rz. Szyszyną w górę i Zgłowiączką jak wyżej . . . . . klm. 110
- 3) przez Wartę j. w. po rz. Krompin, tąż rzeczką do jez. Lubstowskiego, jeziorem Lubstowskim, rz. Szyszyną w dół, do jez. Luszczeńskiego, jeziorem Luszczeńskim i Głuszyńskim oraz Zgłowiączką jak wyżej. . . . . klm. 120
- 4) przez Wartę pod Konin, kanałem Morzysławskim, jeziorami: Pątnowskim, Slesińskim, Luszczeńskim, Gopłem — dalej doliną błot Bachorskich i Zgłowiączką, jak wyżej . . . . . klm. 147
- 5) przez Wartę pod Konin i jak wyżej po jezioro Gopło, dalej w dół skanalizowaną górną Notecią do Nakła — skanalizowaną Notecią w górę do kanału Bydgoskiego — kanałem Bydgoskim — rz. Brdą do Wisły. . . . . klm. 196

Czy rz. Wartę dogodniej kanalizować, czy też odpowiedniejszą byłaby budowa bocznego kanału trudno przesądzać już dzisiaj, za mało posiadamy danych by nawet ogólnikami tę sprawę załatwić, — niewątpliwie najdogodniej dla przyszłych warunków żeglugi byłoby mieć na możliwie długiej przestrzeni koryto zupełnie swobodne od jazów i śluz, dostępne jednako z obu stron rzeki dla interesowanych. Potrzeba jednak regularnego spławu z jednej strony — niewystarczająca ilość wód z drugiej strony zmusi do przystosowania pomocniczych sztucznych urządzeń w korycie rzeki. Czy to jednak nastąpi tylko po Sieradz, czy aż po Koło lub Konin, na to dopiero dokładniejsze studia dać mogą odpowiedź.

Jakkolwiek całą okolicę rz. Warty uważać można za kolebkę rozwija-

jącego się ustroju naszej państwowości, — a samą Wartę za odwieczny trakt komunikacji, to jednak przyznać należy z usprawiedliwionym zdziwieniem, że nie znajdujemy nad Wartą (oprócz Poznania) miast o tyle znacznych przez zaludnienie, o tyle ważnych dzięki rozwojowi przemysłu, któreby wymagały pewnych specjalnych względów przy projektowaniu uregulowania, ewentualnie skanalizowania koryta rzeki. Pod tym względem nie będziemy skrępowani miejscowymi warunkami, przeciwnie, dostępną będzie w rozległych granicach swoboda wybierania w szerokiej dolinie takiego kierunku nowego koryta, takie robić skrócenia, takie zboczenia starego łożyska omijając, jak tego tylko warunki techniczne i gruntowe wymagać będą.

Skrepowania doniosłe i konieczność dostosowania się do pewnych warunków technicznych wynikną z innych powodów. W obecnym stanie stosunków dominujących przy budowie kanałów, warunki przyszłego wyzysku mają głos stanowczo przeważny. Dawniej, b. dawno trakcja statków końmi była tylko wyjątkowo stosowaną, a posiłkowano się głównie siłą muskularną ludzi, którzy tą czynność dokonywali dość wolno lecz stale, a swobodne chwile odpoczynku i snu spędzali na statkach, z którymi niejako jedność stanowili; — trasa kanału była wówczas obojętną dla systemu dawnego ciągu; — czy szluzy były odległe od siebie, czy schodowo zgrupowane przy sobie, było to zależnem tylko od warunków terenu, który wówczas sam wyłącznie decydował, i dyktował prawa przez dalsze kombinacje ekonomicznego wyzysku kanału z dobrodziejstwem inwentarza przyjmowane. Obecne warunki wyzysku t. j. ciągu o tyle radykalnie się zmieniły, że całość budowy drogi wodnej musi się do nich dostosowywać. Zaprowadzane przez wiele lat zmiany w systemie ciągu statków, z pominięciem już nietylko ludzi, lecz i koni, uprzyściplniły trakcję mechaniczną i uznały ją za najodpowiedniejszą dla nowo powstających dróg wodnych.

Trakcja mechaniczna by zapewnić mogła w możliwie wysokim procentowym stopniu wyzysk energii, nie znosi częstych przerw, lecz wymaga jak najdłuższych sekcji kanałowych podzielonych pomiędzy sobą spadkami nawet bardzo znacznymi. W uwzględnieniu tych potrzeb t. j. praktycznego wyzysku systemów nowoczesnego ciągu przy kanalizacji doliny rz. Warty, mającej przeciętny spadek około 0,6 m. na 1,000, a w dolnym biegu i mniejszy, zająć mogą znaczne niedogodności. Stwierdzony niski stan brzegów, po nad średnie wody w rzece, — szerokie i rozległe doliny na bardzo znacznych długościach koryta stanowią bardzo niekorzystne właściwości danej miejscowości, bo rozstawienie przeciętne szluz np. co 7 klm. — niezbyt jeszcze korzystne dla mechanicznego ciągu, wytworzyć by mogło przy szluzie różnicę stanu wód z obu stron wrót 4,5 m. Jest to spadek mniej niż normalny przy obecnie stosowanych zasadach dla nowo projektowanych dróg wodnych, a jednak już warunkowo tylko dopuszczalny dla koryta Warty, bo grożący zalewami w niskiej i szerokiej dolinie. Chcąc rozstawić szluzy na podwójną odległość (14 klm.), różnica poziomu wód przy szluzie dojdzie do 9 m. (mniej niż na projektowanych kanałach w Czechach) — ta jednak ewentualność zdaje się być stanowczo wykluczoną dla trasy kana-

łowej w samej dolinie Warty. Aby więc, o ile to będzie możebnem wyzyskać korzystny procent z urządzeń mechanicznego ciągu, który przecież trwać będzie lata, a koszta budowy są jednorazowe, należałoby może zrezygnować z koryta i nizin samej doliny rzeki Warty, a odsunawszy się nieco na bok np. lewy, czepiać się jego brzegów o tyle wysokich o ile w bliskości się znajdują i odpowiednim potrzebom technicznym zadość uczynić mogą.

W obecnym stanie techniki robót ziemnych, przemieszczanie bardzo nawet znacznych ilości ziemi nie może krępować, bo jednostkowa cena robót ziemnych (przy robotach masowych) skutkiem stosowania potężnych i różnorodnych maszyn kopiących znacznie staniała, a wkopywanie się głębiej może mieć i inne korzyści za sobą. Nie posuwając się dalej po tej drodze już szczegółów, oddalającej mnie od głównego celu niniejszej pracy, zaznaczam kończąc z Wartą, że możliwem jest po dokonaniu odpowiednich ściślejszych badań na gruncie, pewne odsunięcie stę od rzeczywistego koryta rzeki, przez co i tę może się da osiągnąć korzyść, że się ogólna długość projektowanej komunikacji wodnej skróci, — roboty regulacyjne rzek zwykle i ten pośredni zysk notują.

Pilica, trzecia rzeka w szeregu ogniw łańcucha mającego stanowić całość drogi wodnej z Zagłębia Węglowego do Warszawy, jest jednym z najważniejszych prawych dopływów Wisły. Długości około 305 km. Pilica ma źródła w okolicy Kromołowa i Ogrodzieńca tak jak Warta i Cz. Przemsza, na wysokości około 410 m. ponad poziom morza. Ujście Pilicy do Wisły pod Mniszewem znajduje się na wys. 94 m. Spadek przeciętny  $\frac{410-94}{305} = 1.03$  m. na 1000, — poszczególne przeciętne spadki na części górnej Pilicy od źródeł do Koniec-pola  $\frac{140}{57} = 2.46$  m. — od Koniec-pola do Tomaszowa  $\frac{120}{120} = 1.00$  m. i od Tomaszowa po ujście do Wisły  $\frac{56}{128} = 0.44$  m., — spadki te jednak po wyprostowaniu koryta będą przeciętnie o 10%o znaczniejsze. Powierzchnia zlewni Pilicy około 9300 km. kwadr. Szerokość tej zlewni w pośrodku biegu rzeki dochodzi do 100 km., przy źródłach i ujściu 15—30 km., sama dolina rzeki jest dość zaciśniona, o tyle jednak szeroka, że uwzględnia dość znaczne zboczenia z kierunku zasadniczego (najprzód północnego potem wschodniego) i ułatwia tworzenie się rozgałęzień koryta, ale dopiero poniżej m. Tomaszowa w miejscach gdzie szerokość nadbrzeżnej niziny dochodzi wiorst kilku.

Od Koniec-pola w średnim biegu rzeki, szerokość samego koryta jest znacznie większa nad potrzeby dla wód średnich, dla tego ułatwione jest składanie osadów piaszczystych, naturalnie kosztem głębokości wody, — dno w rzece przeważnie miało piaszczyste i przy nieco silniejszym prądzie ruchome, — brzegi w środkowej i dolnej części rzeki niejednokrotnie dość wysokie 15—20 m. ponad poziom wody, — Inowłódz, Nowe Miasto, Przybyszew mają brzegi wyniesione, a i cały lewy t. j. najpierw zachodni dalej północny brzeg środkowej i dolnej Pilicy od Sulejowa i wyżej po Mniszew ma brzegi znacznie wyższe niż brzeg południowy. Poza Tomaszowem ku Wiśle dolina

się rozszerza wypełniona rozległemi podmokłemi łąkami. Dopływów Pilica liczy dosyć, lecz z powodu niewielkiej szerokości zlewni dopływy te są krótkie, nie zbyt więc obfite w wodę; — z lewej strony Luciąża i Wolborka Mogielanka z prawej Czarna i Drzewica, oprócz innych drobniejszych. Spław kiedyś istniał, od Koniecpola potem tylko od Przedborza, obecnie spław stały nie istnieje, okazynie tylko z pod Sulejowa a wyjątkowo z pod Przedborza. Mostów drewnianych na rzece jest kilkanaście, niezbyt silna ich budowa stwierdza, że wody powodziowe nie są gwałtowne i przejście lodów nie niebezpieczne. Grunta gliniaste w zboczach i w łożysku odnajdują się w górnym biegu rzeki i w okolicach ujścia Czarnej.

Gubernia Radomska w granicach dopływów do Pilicy, posiada nad rzekami które zagrodzone groblami wytwarzają siłę motorową, pewną ilość fabryk żelaznych, dość znanych z nazwiska i z wieloletnią tradycją lecz z produkcją umiarkowaną. Nizki procent żelaza w rudzie, brak na miejscu materiałów opałowych po wytrzebieniu lasów, jest powodem słabego rozwoju tych zakładów fabrycznych, które jednak obchodzić już musiały dość dawno 100 letni jubileusz swego istnienia. Grunta po stronie gub. Radomskiej znacznie gorsze od tychże po lewej stronie rzeki. W okolicy Maluszyna pomiędzy Koniecpolem a Przedborzem, na zachód od rzeki Pilicy, rozciąga się szeroka dolina rozległych łąk sięgająca aż pod Wartę, wytwarzając w tej miejscowości warunki pomyślne dla połączenia Warty z Pilicą kanałem spławnym. Dział wód góruje tam po nad poziomem wód w Warcie zaledwie o kilka metrów. Powyżej mówiąc o Warcie wspominaliśmy już także o projektach połączenia tej rzeki z Pilicą przy pośrednictwie Luciąży i Wolborki, ale te projekta nie mają tego znaczenia obecnie, jakie może istniało znacznie dawniej.

Natomiast połączenie Pilicy powyżej Sulejowa, przez rz. Czarną i szereg stawów fabrycznych z zakładami rozmieszczonemi w gubernii Radomskiej, kanałem znacznie mniejszych rozmiarów, mogłoby może w nieco odleglejszej przyszłości mieć pewne powodzenie, ale do tego potrzeba by było pomyślniejszych warunków rozwoju dla miejscowych zakładów metalurgicznych. Wogóle gubernia Radomska, z racji od wieków istniejącego przemysłu żelaznego, mogła by się domagać udogodnień przewozu wodą. Wiekopomny Bank Polski w osobach jego pierwotnych kierowników zrozumiał i ocenił te potrzeby, ślady jego usiłowań stworzenia rodzimego przemysłu żelaznego widnieją dotychczas i oczekują poprawy w tem co czas lub niedbalstwo zniszczyło, uzupełnień tam gdzie ich wykonać nie zdążono.

To szkicowe przedstawienie stanu hydrograficznego trzech rzek naszych: Przemszy, Warty, Pilicy z wielu stron jeszcze bardzo niekompletne, winno być obecnie uzupełnione więcej szczegółowem określeniem przypuszczalnego kierunku tej projektowanej drogi wodnej. Przyjęte przezemnie miano „Zagłębie węglowe Dąbrowy Górniczej — Warszawa“, jakkolwiek już powiadamia w ogólnym zarysie o kierunku zasadniczym, to jednak należy przyjść do nieco bliższych omówień i wskazówek co do miejscowości koło których kanał można będzie przeprowadzić.



Ze względów na pożądane nieledwie konieczne, a zupełnie możliwe przedłużenie projektowanego przezemnie kanału, na południe do Wisły, ewentualnie do kanału Odra-Wisła pod Oświęcimm;—czy to korytem samej rzeki Przemszy, czy oddzielnym kanałem bocznym na terytorium pogranicznym Śląska i Galicyi,—początek drogi wodnej winien być oznaczonym w punkcie połączenia się Białej Przemszy z Czarną poniżej Modrzejowa, na samej granicy trzech państw sąsiednich<sup>1)</sup>. Położenie to pograniczne może mieć swoje niedogodności, ale ich usunąć nie można, bo cofnięcie początku kanału na parę kilometrów w głąb rejonu węglowego, tylko pogorszy stronę handlową, nie poprawiając wcale politycznego położenia kwestyi. Poziom wód kanału na jego początku pod Modrzejowem winien być utrzymanym na wysokości obecnego poziomu wód średnich t. j. 244.8 m. (por. profil kanału), jaki w punkcie połączenia się wód Czarnej i Białej Przemszy za normalny uznano. Kierując się w górę Przemszy, wypadnie się wznosić ciągle i dość szybko aż do wysokości 288.5 pod Siewierzem.

Przeprowadzenie trasy kanałowej pod Sosnowcem nie jest łatwe; dwie linje magistralne kolei, znaczna ilość odnóg kopalnianych i fabrycznych, rozparcelowanie placów pod liczne fabryki i zabudowania prywatne miasta nieporządnie zabudowanego, nisko założone belki mostów kolejowych i wogóle całego plantu drogi żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej, dozwolą na przecięcie plantu tejże drogi dopiero pod Będzinem w niewielkiej odległości od stacyi tegoż miasta, a tem samem cała trasa kanałowa na długości pierwszych sześciu kilometrów musi obejść koryto Przemszy łukiem na wschód od Sosnowca i Sielec, w nieznacznej jednak odległości od najważniejszych fabryk miejscowych. Konieczność tego obejścia motywuje się głównie tem, że dopiero pod stacją Będzinem znaleźć można poziom szyn drogi Wiedeńskiej, na takiej wysokości która pozwoli przeprowadzić kanał spodem, bez podnoszenia toru kolejowego i ponoszenia znacznych kosztów z tem przebudowaniem toru związanych. To nieznaczne odsunięcie osi kanału od m. Sosnowca, mniej niż dwa kilometry licząc od dworca drogi Wiedeńskiej, udogodni niezbędne urządzenia portowe, które wymagają znacznej przestrzeni, a z tego względu i tańszego gruntu. Gdyby zaszła potrzeba specjalnego krótkiego odgałęzienia kanałowego w stronę Milowic i Czeladzi, to możebnem by to było dopiero pod Będzinem. Ewentualność tę należy przewidzieć, jeśli wypadnie uwzględnić w przyszłości połączenie drogi wodnej omawianej z rejonem węglowym Śląska Pruskiego (Królewska Huta).

Przejsie kanału pod samym Będzinem jest stanowczo zdecydowane przez miejscowe warunki gruntowe, gdyż wzgórze sąsiednie Będzina i Gzichowa zacieśniają dolinę Przemszy wznosząc się w tym punkcie szybko na poziom z lewej strony 281 m. i 298 z prawej strony, nakazują więc od przejścia przez plant kolejowy trzymać się już nadal blisko koryta rzeki.

<sup>1)</sup> Wysokie koszty wydawnictwa, nie pozwoliły dołączyć do pracy niniejszej, tych licznych map już sporządzonych, które ułatwiłyby orientację czytelnikowi. Autor chętnie udzieli objaśnień pragnącym wtajemniczyć się w szczegóły projektu.

Po za Będzinem na północ od stacji Dąbrowa i w sąsiedztwie kolonii Łagisze rzeka płynie w szerszej dolinie i podlega częstym rozdwojeniom; koryto więc kanału nieopuszczając doliny aż po m. Siewierz, winno trzymać się w pobliżu tych drobnych bocznych wzniesień, które najodpowiedniejszymi się okażą dla dogodnego rozplanowania szluz. Na 18 i 19-ym km. osi kanałowej zajdzie konieczność przeprowadzenia kanału spodem dwóch odnóg kolejowych kopalnianych, kierujących się do Grodzca i do kopalni Sączewskich, — linie te jako drugorzędne odgałęzienia łatwiej na pewnej długości podnieść niż dwutorową linię magistralną. Odległości pośrednie szluz pomiędzy sobą, w miarę szybszego podnoszenia się gruntu zmniejszać się muszą. Z uwagi na oszczędną gospodarkę wodą, spadki w wyższych szluzach ulegają także redukcji, wogóle trzymano się w tym szkicu projektowym tej zasady — spadków szluzowych powyżej 6 M. unikać a w bliskość pogrody działowej nie przekraczać 4 m. W takim założeniu na długości kanału 35 km. poza m. Siewierz do pogrody działowej możemy mieć 6 szluz przy przeważnej między szluzowej odległości 6 km.

Już na 32 km. licząc zawsze od początku trasy kanałowej opuszczamy dolinę Czarnej Przemszy kierując się ku Warcie, ta sekcya stanowi kanał działowy mierzący około 11 km. długości, i po 2 szluzy z każdej strony spadku, w tem najwyżej położona pogroda na wys. 288.5 m. mieć będzie około 5 km. dł. Od pogrody działowej w sąsiedztwie st. kolejowej Myszków i obszernego zbiornika wód w Mijaczowie, zaczyna się stałe regularne zejście doliną Warty, mniej więcej w podobnych warunkach jak to miało miejsce przy podnoszeniu się w dolinie Czarnej Przemszy, — poza st. Porajem nastąpić winno przeprowadzenie kanału na prawą stronę toru kolejowego. Prawdopodobnem jest, że z uwagi na nizki poziom szyn kolejowych, obowiązkiem będzie takie skombinowanie pokonania trudności, że plant kolejowy dźwignie się na odpowiedniej długości o 1 do 2-ch metrów a dno kanału według potrzeby opuści się, przez co nawet do dokładniejszego odwodnienia znacznej przestrzeni łąk stale nadmiernie wodą przesyconych, przyczynić się będzie można. Pod Częstochową zejść się już da na wysokość 242.5 m. po przebyciu 32 km. od pogrody działowej, a od początku kanału 75 km.

Poniżej Częstochowy od Mstowa wchodzimy w rozszerzoną znacznie dolinę Warty, w której przeciętny spadek wód znacznie się zmniejsza, to pozwoli na większe rozstawianie szluz przy zachowaniu różnicy poziomu wód na wrotach szluzy początkowo po 4 m. — dalej po 5 i 6 m. Od miejscowości Garnek w tej nizinie Warty na 100 km. trasa kanałowa № I opuszcza bezpośrednio koryto Warty i ztąd rozpoczyna się sekcya kanału działowego Warta-Pilica, — przedtem nieco wyżej o 1 km. przewidziane jest odgałęzienie kanału № II, zaprojektowanego w dalszym ciągu w dolinie rzeki Warty.

Kanał działowy Warta-Pilica mieć będzie długości około 29 km., poziom od strony Warty 218.5 m., da się utrzymać w stronę Pilicy na długości b. znacznej. Ta część kanału przeprowadzoną będzie częściowo doliną prawego bocznego dopływu Warty, rzeki Przyrówki (Wiercicy), potem doliną

dopływu lewego Pilicy rzeczki Silniczki i poniżej Maluszyna pod Ciemiętnikami wchodzi w samą dolinę rz. Pilicy na wys. 214.50 m. Przejście z doliny Warty do doliny Pilicy da się uskutecznić bardzo łatwo, bez podnoszenia lustra wody notowanego na wysokości 218.5 od strony Warty i przy przekopie przy miejscowości Żytno nieprzechodzącym 6 m. na długości 3 km.

Dalej ku północy kanał nie opuszczając już doliny rz. Pilicy, trzymając się dogodniejszego jej brzegu (lewego) biegnie ciągle na długości 71,5 km. kierunkiem rzeki aż do m. Tomaszowa Rawskiego to jest do 205.5 km. ogólnej dł. kanału, napotykać po drodze miasta Przedbórz i Sulejów.

Na tej sekcji, długości 71.5 km. znajduje się 11 szluz i schodzi się na wysokości 149 m. — co na ogólną różnicę poziomu 214.5 — 149 m. = 65.5 m., daje przeciętny spadek na szluzę niecałe 6 m. Pilica po przyjęciu powyżej Tomaszowa z lewej strony rzek Luciąży i Wolborki, a z prawej strony rz. Czarnej, ma już o tyle dostateczną ilość wody, że możność uregulowania jej koryta bez szluz, stwarzając naturalną drogę wodną przedstawia się umysłowi. Niestety staje temu na przeszkodzie, znaczny jeszcze spadek wód rzeki na całej sekcji Tomaszów-Mniszew wynoszący  $\frac{149.0 - 94.00}{102.3} = 0.54$  m. na km., a od Tomaszowa po Nowe Miasto nieco nawet więcej. Skanalizowaniu samej rzeki jako drugiej narzucającej się ewentualności, staje na przeszkodzie, szerokość doliny, — więc zbyt duża długość jazów, — niskie brzegi ze strony prawej, więc gęste ustawianie jazów — piaszczyste dno rzeki, więc trudności wykonania i znaczne koszty fundamentowania jazów i szluz. Zdaje się więc że najwięcej wskazanem będzie przeprowadzenie kanału bocznego i dalej z biegiem rzeki, trzymając się stale lewego brzegu aż po sam Mniszew t. j. po ujście Pilicy do Wisły. Ilość szluz na przestrzeni Tomaszów—Mniszew wynosi sztuk 11 daje to przeciętny spadek na szluzę  $\frac{55}{11} = 5.50$  metr.

O ile boczny kanał Pilicy miałby wylot bezpośrednio do uregulowanego koryta rz. Wisły pod Mniszewem, to naturalnie należałoby przy ujściu zbudować specjalną szluzę bezpieczeństwa, ochraniającą końcową część sztucznej drogi wodnej od niepożądanych szkodliwych wpływów zmiennego stanu wód większych i powodziowych oraz od niebezpiecznego napierania lodów.

Takie załatwienie się z ostatnią dolną sekcją Pilicy, zależnem jest w poważnym stopniu od samego racjonalnego uregulowania koryta Wisły poniżej w stronę Warszawy i przysposobienia jej do stałego za wyłączeniem zimy dogodnego spławu. Gdyby jednak regulacja Wisły, ulecz miała znacznemu opóźnieniu (na długości 54,50 km.), to dogodniej byłoby przeprowadzić kanał boczny w dalszym ciągu od Mniszewa aż po Warszawę. Zdaje się jednak że z chwilą gdy do projektu „Zagłębie węglowe Dąbrowy Górniczej—Warszawa“, opinia miarodajnych wpływów, zwróci się przychylnie to i koryto Wisły na względnie nieznacznej już tylko długości do Warszawy nie pozostanie zaniedbanem.

Ewentualne przeprowadzenie kanału bocznego rzeki Wisły od Mniszewa po Warszawę musiałoby nastąpić trzymając się naturalnie stale lewego brzegu, korzystając dla dogodnego rozstawienia szluz z tych wyniosłości które od Konar pod Mniszewem przez Czersk, Górę Kalwaryę, ciągną

się stale bliżej lub dalej od koryta rzeki i doprowadzą wody kanału na poziom łąk Czerniakowa i Siekierek.

Powracając do początku kanału pod Modrzejowem dodać należy że połączenie go z korytem Wisły lub z kanałem Odra-Wisła na terenie galijskim może być dokonane za pośrednictwem tylko trzech szluz o jednokowym 6-cio metrowym spadku, długość tego połączenia wynosić może około 24 km.

Urządzenie większych przystani wzdłuż koryta projektowanego kanału, zależnem jest naturalnie od miejscowych potrzeb oraz stopnia tych potrzeb, więc Modrzejów, Sosnowiec, Dąbrowa, Siewierz, Mijaczków, Poraj, Częstochowa, Mstów, Maluszyn, Przedbórz, Sulejów, Tomaszów, Inowódz, Nowe Miasto, Przybyszew, Białobrzegi, Warka, Mniszew, — to na pierwszym planie proponowane przystanie. Wreszcie powszechnie wiadomo, że komunikacja kanałowa dozwala wyładowania i naładowania statków w każdym punkcie długości kanału. Poszerzenie kanału na 100 metrowej długości od strony proponowanej przystani, oraz przerzucenia dwóch bali, ze statku na burtę kanałową i nałożenie kilku desek dla sformowania chodnika i przygodny pomost wyładunkowy gotowy. Znosi się go gdy potrzebne czynności ładowania ukończone.

Najważniejszą przystanią jest urządzenie portu w Warszawie. Najodpowiedniejszym ku temu miejscem jest moim zdaniem nizina poniżej ujścia rz. Jeziorny do Wisły. Rozległa przestrzeń łąk z pod Obór, Wilanowa, Siekierki, Czerniakowa, aż po ulicę Czerniakowską w Warszawie jest niejako wskazana jako przyszłe pole dające się zużytkować na ten cel wielkiej doniosłości dla Warszawy. Począwszy od Góry Kalwaryi wysoki lewy brzeg Wisły w kierunku ku Warszawie oddala się stopniowo od koryta rzeki na odległość przechodzącą nawet cztery kilometry. Ta nizina zwiększona skutkiem niepomyślnego na razie skierowania się prądu rzeki ku prawemu brzegowi Wisły pod Zerzmem, podczas robót regulacyjnych dokonywanych przeważnie dla zabezpieczenia smoka wodociągowego urządzeń sanitarnych Warszawy, może być w przyszłości zaledwie dostateczna dla naszej przystani miejskiej. Niemożna bowiem zapomnieć, że dogodna przystań wodna wymaga bardzo długich brzegów wyładunkowych, znacznej powierzchni wód w basenach, szczególnie dla drzewa w tratwach, wielokilometrowych długości torów kolejowych łączących przystań z wszystkimi linjami dróg żelaznych obecnie istniejącymi i przewidzieć się dającymi w przyszłości oraz bardzo rozległych placów pod węgiel i materiały budowlane. Samo urządzenie przystani pod Warszawą zbyt jest ważną sprawą i nadto o tyle skomplikowaną, że zasługuje by ją osobno i gruntownie zbadano, a to tem więcej że budowa portu w Warszawie stanowić winno *osobne przedsiębiorstwo miejskie*.

Sprawę doprowadzenia wód kanału do Warszawy, można załatwić jeszcze inaczej i to zasadniczo w odmienny sposób, zdaje się nawet że z więk-



szą korzyścią dla stołecznego miasta, zabudowanego przeważnie na płasko-wzgórzu dominującym po nad średnie wody Wisły o jakie 25 metrów. To inne rozwiązanie zadania, technicznie zupełnie możliwe do wykonania, nawet najodpowiedniejsze dla samej Warszawy, nastęcza na pierwszy rzut oka pewną ilość wątpliwości, więc dla usprawiedliwienia pomysłu wypada podać nieco dokładniejszych objaśnień. Bezwzględnie ścisłych danych, nie można jeszcze dostarczyć, bo myśl nie jest z pożądaną dokładnością opracowana, ale na podstawie wysokości gruntowych zupełnie pewnych, da się całość krytycznie ocenić, wreszcie przy szkicowem omawianiu projektu, omyłka o jeden lub dwa metry na wysokości, o jeden lub dwa kilometry na odległość nie gra dominującej roli.

O ile poprzednio podane zaprojektowanie drogi wodnej z Zagłębia węglowego do Warszawy doprowadzonym zostało do poziomu średnich wód Wisły, zatem do najniższego punktu m. Warszawy (około 78.90 m. po nad poziom morza Bałtyckiego) to przy tym innym rozwiązaniu sprawy, proponuje się doprowadzić zakończenie kanału na wysokość poziomu górnego miasta, na równinę Rakowca, Szczęśliwiec, Czystego, Woli, średnio na wysokość 105 m. także po nad poziom m. Bałtyckiego. Inny pośredni poziom wód kanału dla miasta, pomiędzy 78.90 i 105 m. jest wykluczony, jako nie mający żadnej racyi praktycznej, żadnej przemawiającej za nim poważnej konieczności. Pierwszą więc miarodajną cyfrą dla dalszych wywodów jest wysokość 105 m. dla lustra wody w porcie górnej Warszawy na Rakowcu. Ten poziom na otaczających gruntach pomiędzy plantem drogi żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej, a Piasecznem, w niewielkiej odległości od Falent i nawet nieco dalej po za Piaseczno, z drobnymi różnicami w wysokości odnaleźć można z łatwością. Dalej po Grójec grunt się podnosi, do wysokości 150 m. i nieco wyżej bokami, są jednak i punkta znacznie niższe na linii wododziału pomiędzy rzekami Jeziorną a rzeczką Czarną wpadającą do Wisły powyżej ruin Czerska. Dalej od Grójca grunt przez Boglewice w kierunku Przybyszewa nad Pilicą spada o kilkanaście metrów niżej. Próg do przebycia da się odnaleźć na wysokości mniej więcej 140 m. — godząc się więc na przekop maksymalny na długości 2 do 3 km. 8 do 10 metrów głębokości, należy dla przewyciężenia powstałych trudności gruntowych, starać się o doprowadzenie wody od rzeki Pilicy na poziom około 130 do 132 metrów.

Poziom wód średnich Pilicy pod Tomaszowem wynoszący 149 m. spada do Mniszewa na 94.0 m. — w okolicy więc Nowego Miasta, a powyżej ujścia rz. Mogielanki do Pilicy poziom 130—132 da się naturalnie odnaleźć, wreszcie i tu kilka kilometrów bliżej czy dalej na odległość nie robi różnicy, — pewnik bowiem pozostaje, że przy zejściu szeregiem szluz od Tomaszowa po Mniszew, ten poziom 132 w jednej z pośrednich szluz istnieje, i da się do żądanych celów spożytkować w sposób następujący:

Zamiast jak poprzednio od szluzu z poziomem wód na 132.0 m. schodzić stopniowo dalej w miarę konfiguracji gruntu ku dołowi rzeki po Przybyszew i Mniszew, należy ten poziom 132,0 utrzymać na długości dwudzie-

stu kilku kilometrów, dopóki się nie przejdzie progu linii działowej (poziom 140 m.), naturalnie przeważnie w przekopach. Da się to na tej sekcji kanału dość łatwo wykonać, gdyż brzeg lewy doliny Pilicy jest dogodnie wysoki, wzdłuż więc niego, szlak kanałowy w stałym poziomie 132 m. lustra wody można z pewną swobodą nakreślić. Bez pewnych jednak poważnych robót technicznie wykonalnych, choć nieco kosztownych, nie będzie się mogło obejść. Jedną z trudności będzie przejście wiadukiem doliny rzeki Mogilanki; wiaduk ten może być jednocześnie murem oporowym sztucznego zapasowego rezerwoaru wód rz. Mogilanki. Inne dzieła sztuki będą również konieczne, bo konfiguracja podniesionych brzegów Pilicy, nie na całej długości szlaku kanałowego, korzystnie się ułożyła do potrzeb projektowanego kierunku.

Szlak kanałowy z pod Nowego Miasta, winien się ciągnąć brzegiem wysokim rzeki aż po m. Przybyszew, dalej odchodzić łukiem ku północy w stronę Boglewic. Po przejściu progu poziom lustra wody winien spadać w stronę Warszawy, stosownie do warunków miejscowych gruntowych. Różnica 132 i 105 m. = 27.0 m., może być rozdzieloną na 5 szluz, które też w najdogodniejszych ku temu punktach winny być zbudowane.

Kwestya ilości wody jest w danym wypadku, jak w ogóle przy budowie kanałów, pierwszorzędnej ważności. Pilica pod Nowym Miastem, ma powyżej swego lustra wody przeszło 7000 km. kwadr. powierzchni zlewni, więc licząc w porze letniej nie więcej niż 3 litry na sekundę z każdego km. kwadr. — otrzymamy 21 metrów sześciennych stałego przepływu na sekundę (uważać to można za minimum). Biorąc z tej ilości tylko 2 metry sześć. dostarczyć będzie można z Pilicy dziennie na potrzeby kanału  $24 \times 60 \times 60 \times 2 = 172,000$  m. sześć. wody.

Jedno przeszluzowanie spotrzebowywa wody, przy wymiarach szluzu 67,0 x 8,60 m. i różnicy poziomów wody przy wrotach 5,0 m. około 2880 m. sześć., — licząc przy zorganizowanej systematycznej eksploatacji 20 podwójnych przeszluzowań na dobę, rozchód wody z tego tytułu pochodzący wyniesie około 60000 m. sześć., odpowiada to ilości przewiezionego towaru 3 — 4 mil. ton rocznie, pozostała więc ilość około 112,000 metr. sześć., dziennie będzie mogła być zużyta na pokrycie strat parowania, przesiąkania, nieszczelności wrot szluzu inne nieprzewidziane straty oraz na cele gospodarcze (irrygacja) lub zapotrzebowania przemysłowe. W tem obliczeniu nie wzięto pod uwagę ilości wody jaką rzeki Mogilanka, górna Jeziorna i strumień Czarna mogą do koryta kanału dostarczyć, a i tego nie należy lekceważyć że Grójcekie o niewielkiej ilości strug i rzeczek posiada znaczną ilość wody zaskórnej zatrzymanej w górnych warstwach gruntu z podłożem gliniastym. Przekop więc koło Grójca głęboki do 10 m. i inne pomniejsze, dadzą niewątpliwie tak poważne zasilenie kanału wodą gruntową, że w pełni pokryje straty parowaniem i przesiąkaniem spowodowane. Jak wody zaskórne trzymają się płytko i są obfite, stwierdzają rowy dawniejszych obwałowań fortyfikacyjnych Warszawy, w których woda utrzymywała się nieraz przez całe lato, oraz doświadczenie zdobyte przy robotach kanalizacyjnych m. War-

szawy. Znaczne zmniejszenie w potrzebie zaprowiantowania kanału w wodę z Pilicy mogłoby się osiągnąć w następstwie budowania szluz ze zbiornikami oszczędnościowymi, tego jednak w obliczeniach nie uwzględniono, jest to dodatkowa rezerwa, prawdopodobnie nawet zbyt duża.

Zapewnienie się co do dostatku wody, nie wyklucza troski o koszty budowy, te niewątpliwie będą dość znaczne, bo budowa kanału w pobliżu stromych wzniesień lewego brzegu rzeki, sprowadzi znaczną ilość kosztownych niespodzianek. Do kosztowniejszych urządzeń zaliczyć należy wiadukt ponad ujściem rz. Mogilanki do Pilicy — kosztownym będzie przekop 10-cio metrowej głębokości — na długości dwóch do trzech kilometrów. Kosztownymi będą liczne mosty, które dla wielu dróg zbiegających się w stronę miasta stołecznego i do ludnych przedmieść, będą musiały być budowane, a najwięcej może zacięży na kosztach, wykup potrzebnych gruntów, bo pomimo korzystania z aktu wyłączenia dla budowy kanału łatwo dającego się wyjednać, niemniej grunta podmiejskie i nawet w dalszych od stolicy odległościach będą wysoko cenione.

Budowa kanału górnego i z tego tytułu może wypaść drożej, niż przeciętna jednostka kilometryczna kanału dolnego, bo przewidując dłużej trwającą posuchę ostrożniej będzie, pomimo iż 2,00 metry głębokości wody dla swobodnego ruchu statków 600 tonowych zupełnie wystarcza, dać kanałowi głębokość 2½ metra, a to dla tego, by przy możebnym obniżeniu się poziomu lustra wody kanału przez suszę lub nadmierne straty przesiąkania, pozostała głębokość wody na potrzeby ożywionego ruchu przewozowego okazała się jeszcze dostatnią.

Pomimo że zakończenie kanału górnego przypada na wysokości 105 m. to jednak ilość szluz na całości tej górnej drogi wodnej, w ogólnej sumie nie będzie mniejszą niż ta jaką mielibyśmy na dolnym kierunku, albowiem pomimo portu górnego, należałoby bezwarunkowo połączyć górny bieg kanału z dolnym portem na łąkach Czerniakowa i Sikierek. Da się to uskutecznić schodząc z pod Piaseczna doliną rz. Jeziorny na łąki Obór i Wilanowa. Na tym dystansie przy różnicy poziomów 105 i 78.90 metr. i średnim spadku 6.50 m. na szluzę, byłoby do budowy szluz cztery.

Cały kierunek szlaku kanałowego od Pilicy po górną Warszawę łącznie z zejściem dolnym doliną Jeziorki ku Wiśle, uwidocznionem jest na planiku № IV, — mała skala nie pozwoliła zamieścić na nim wielu ciekawych szczegółów. Założenie dwóch portów dolnego i górnego, w razie utrzymania się idei kanału górnego uważam za niezbędne dla Warszawy, — port dolny dla towaru idącego Wisłą z odleglejszych stron kraju, to raczej port tranzytowy, port zbożowy, drzewny, węglowy, naftowy, port dla handlu z Gdańskiem, Elblągiem, Królewcem, ważny jednak i dla tych zakładów fabrycznych które w przyszłości rozmieścić się mogą w dolnej części miasta i na przedmieściu Praga. Port górny to port wyłącznie dla Warszawy i fabryk istniejących lub mogących powstać przy najważniejszym naszym węzle kolejowym Dr. Żel. Warsz.-Wiedeńskiej, — będzie to port dla węgla, żelaza, materiałów budowlanych, których to materiałów górna Warszawa będzie

znacznie więcej potrzebować niż dolne dzielnice miasta. Doprowadzenie wodą węgla, żelaza, wapna, materiałów budowlanych i innych towarów, na górny poziom miasta, miałoby i tę korzyść, że przewożenie masy ciężarów z dołu rzeki w poprzek ulic Krakowskiego Przedmieścia, Nowego Światu i Marszałkowskiej, musiałoby w bardzo znacznej części ustać, — co dla wewnętrznego ruchu wielkiego miasta, nie jest bez poważnego znaczenia, a dla kosztów przewozu znaczną ulgę, przez skasowanie potrzeby oprócz przewozu poziomego, dźwigania tej masy towaru ciężkiego na wysokości około 20 metrów.

W dalsze szczegóły wdawać się nie mogę, bo nieznanem mi jest rozplanowanie wielkiej Warszawy, trzymane dotychczas w tajemnicy a także przypuszczam, że rozwiązanie zadania węzła kolejowego w Warszawie nie jest także ostatecznie ustalone. Te braki w uświadomieniu powstrzymują mnie od dalszego więcej szczegółowego omówienia sprawy. Bezcelowem bowiem okazać by się mogło, kreślenie na placach Woli i Czystego basenów towarowych projektowanego portu, gdy niewiadomo czy magistralna linia kolejowa drogi Wiedeńskiej pojdzie w przyszłości tunelem wzdłuż Alei Jeruzolimskiej i uniemożliwi przeprowadzenie wód kanału poza linie szynowe, — czy też poziom obecny szyn zostanie nadal utrzymanym, — w pierwszym przypuszczeniu, całe urządzenie górne portowe, musiałoby się skoncentrować na polach Rakowca, Ochoty i pól Mokotowskich, — w drugiej ewentualności, kanał mógłby być przeprowadzony pod plantem kolejowym i zająć wolne pola, Woli, Koła, Powązek.

Jakie rozwiązanie dla przemysłu fabrycznego Warszawskiego, rozwijającego się przy plancie drogi Wiedeńskiej i Obwodowej, byłoby więcej pożądanem, i czy różnica kosztów budowy równoważyłaby względne korzyści założeniom portu w górnej części miasta z prawej czy lewej strony plantu kolejowego, na to mogą być zapewne różne odpowiedzi. Dopóki jednak bliższe szczegóły rozplanowania miasta i badania nie oświecą tej sprawy, trudno coś stanowczego orzec. O ileby plant drogi żelaznej nie stawał na przeszkodzie, zagłębieniu się koryta kanału w powierzchnię gruntu Czystego i Woli, lub dalej Koła i Powązek to dalsze zakończenie kanału, już jako spuszczenie wody do Wisły gromadzącej się z pod Pilicy w ilości około 100.000 metr. sześcienn. dziennie jako produkt z przeszluzowań, dokonać by można przez fossy Cytadeli, regulując spadek wód w sposób pozwalający na upiększenie tej części miasta. Odpływające wody służyć by mogły także do przemywania podziemnych arteryi kanalizacyjnych Warszawy, co nie jest do lekceważenia. Sądzę więc z pewnym uzasadnionym przekonaniem że pozbywanie się napływającej wody do basenów towarowych portu górnego z rzek Pilicy i Jeziorki, tylko pożytek przynieść by miastu mogło. Co zaś do bardzo znacznej ilości ziemi otrzymanej z wykopów przyszłych basenów portowych, to dałaby się ona korzystnie użyć na pamiątkowy kopiec, o którym tak dużo w 1815 r. mówiono.

Wielkie miasta prawie wszystkie starają się obecnie o dogodne komunikacje wodne, dawne swe urządzenia w tym względzie uzupełniają, o nowe się starają, wykazanie więc możliwości doprowadzenia wód Pilicy spadkiem



naturalnym na poziom górnego miasta, stać się winno przedmiotem rozważań kół miarodajnych. Warszawa wzbogacona o dolny i górny port, przy licznych komunikacjach kolejowych wytrzyma korzystnie porównanie z wielu innymi miastami.

Poszczególne długości opisanych dróg wodnych z Zagłębia Węglowego, Dąbrowy Górniczej kończące się w Warszawie przedstawiają się jak niżej:

Od Modrzejowa, kanałem Cz. Przemszy, Warty, Pilicy do górnego portu m. Warszawy (Rakowiec, Szczęśliwice, Ochota, Czyste . 332 kil.

Od Modrzejowa, kanałem Cz. Przemszy, Warty, Pilicy do dolnego portu — Wilanów, Czerniaków, Siekierki . . . . . 342 „

Od Modrzejowa, kanałem Cz. Przemszy, Warty, Pilicy do Mniszowa kanałem bocznym rz. Wisły (port doliny) . . . . . 350 „

Od Modrzejowa kanałem Cz. Przemszy, Warty, Pilicy do Mniszowa korytem samej Wisły (port doliny). . . . . 355 „

Dla wyczerpania tego przedmiotu, należy dodać, że zwrócenie wód Pilicy z pod Nowego miasta, kanałem otwartym znacznej długości w poziomie lustra wód 130—132 (około) wzdłuż wysokiego brzegu Pilicy i dalej ku Warszawie, można jeszcze porównywać z innymi rozwiązaniami tego ważnego zadania. Technika kanałowa jest dość zasobna; i dostarczyć może kilku innych jeszcze sposobów wyjścia z trudności, a celem odnalezienia najlepszego należy przeprowadzić porównawczą ocenę i innych. Otóż rozwiązanie inne mogłoby być następujące. Zejść z pod Nowego Miasta z poziomu 132 m. szeregiem szluz do Przybyszewa, na poziom 117,50 m. i ztamtąd dźwignąć się, albo równią pochyłą, albo podnośnikiem pionowym (warunki terenowe pozwalają na to) o 14,50 m. z powrotem na poziom 132,0 m. i dalej jak poprzednio kierować się ku Warszawie. Należałoby jednak przytem, całkowitą ilość wody potrzebną dla kanału pompować na wysokość 132—117,50=14,50 m. Całość tych urządzeń jest bezwzględnie możebna, bo podobne rozwiązania istnieją już gdzieindziej, lecz sądzę, że w zajmującym nas wypadku, należy je uważać za nieodpowiednie, bo dość oryginalnem wydać by się mogło opuszczanie wody i statków z pod Nowego Miasta na poziom wody pod Przybyszewem by potem dźwigać tak wodę jak i statki na poprzednio już istniejącą wysokość, jeśli więc o tym sposobie rozwiązania sprawy wspominam, to tylko dla uzupełnienia całości.

O kierunku drugim: Kanału wzdłuż rz. Warty, po m. Koło, i dalej po przez jeziora Kujawskie, rz. Zgłowiączkę do Wisły pod Włocławkiem, już przy opisie rzeki Warty dość obszernie wspomniałem, jest on nadto nakreślony na planie i uzupełniony domniemanym profilem podłużnym, więc bliższych szczegółów nie podaję, by nie przedłużać powtarzaniem się tego, co i tak nie jest jeszcze definitywnym projektem, lecz zaledwie przygotowawczym szkicem.

Połączenie Odry z Wisłą objęte projektowanymi zamierzeniami naszych sąsiadów z Zachodu już dość wyczerpująco podałem poprzednio, było ich sześć:

1-sze. Istniejące z pod Kostrzynia nad Odrą przez Wartę, Noteć, Kanał Bydgoski i rz. Brdę (Fordon nad Wisłą).

2-gie. Skrócona droga od Odry (Zielona Góra) przez nizinę Oberską, Wartę, Kanał specjalny do Noteci (ujście Gdwy), projekt firmy budowlanej pp. Havestadt i Contag z r. 1883.

3-cie. Skrócona droga od Odry (Głogowa) po przez Leszno, Poznań, Owińsk, Żnin do Kanału Bydgoskiego (m. Bydgoszcz) projekt z r. 1913 pp. Walsch'a i Freystadt'a.

4-te. Przez przebudowany Kanał Kłodnicki od m. Kozłę nad Odrą po Gliwice i dalej po Oświecim do ujścia Czarnej Przemszy do Wisły — projekt dawniejszy z r. 1877 p. Herr'a i projekt nowszy firmy budowlanej Havestadt i Contag.

5-te. Połączenie okazyjne na terenie Ślązka Austriackiego z racyi budowy Kanału Dunaj—Odra—Wisła, projekt z r. 1908.

6-te. Ostatni projekt prof. Ehlers'a z Gdańska (r. 1917) przez Czarną Przemszę, Małą Panew, Prosnę, Jeziora Kujawskie (Gopło) do Torunia nad Wisłą.

Obecnie należy jeszcze dopełnić ten komplet możebnych połączeń Odry z Wisłą przypomnieniem tego, co już pomieszczone było w łamach Przegl. Techn. lat temu kilkanaście w r. 1901<sup>1)</sup> z racyi projektowanego w tym czasie przezemnie połączenia Wisły z Wartą przez rz. Zgłowiączkę i jeziora Kujawskie, zatem wypada mi mówić o kanale poprzecznym od Odry do Wisły po przez niziny Oberskie, rz. Wartę, Ner, Bzurę do Wyszogrodu nad Wisłą. Kanał ten oznaczony jest na mapce ogólnej i szczegółowej dla miasta Łodzi jako № III i osobno w zestawieniu profili podłużnych.

Topograficzne warunki, na które już powoływałem się poprzednio, usprawiedliwiają możność budowy tego kanału w zupełności. Przy środkowej Odrze, w pobliżu m. Cylichowa, w stronę Warty, w dwóch kierunkach na wschód i na północ rozciąga się długa i szeroka dolina rzeki Obry, do której dąży wiele innych leniwie ściekających wód, ułatwiając przez to niezmiernie budowę kanału na tym terenie poprzęznanym licznymi osuszającymi rowami, niekiedy znacznych nawet rozmiarów. Bagna Oberskie (około 170000 morgów) nasuwały myśl przeprowadzenia tamtędy kanału przede wszystkim osuszającego a nawigacyjnego w przyszłości, już w końcu 18 wieku (1799 r.) za rządów Pruskich. Opis szczegółowy robót i projektów na tym rozległym terenie w pierwszej połowie 19 stulecia znaleźć można w bardzo ciekawej broszurze: Czesława Pieniążka (O bagnach nad Obrą — Poznań 1851 r.). Sama Obrą płynie kręto i leniwie, część swych wód z bagien kieruje do Odry w stronę Cylichowa zatem ku zachodowi, większa część płynie na północ i pod Skwierzyną wlewa się do Warty; — nie to jednak główniejsze koryto stanowić ma projektowaną drogę wodną. Z wielu kanałów osuszają-

<sup>1)</sup> W sprawie połączenia kanałem doliny rz. Wisły z doliną rz. Warty Przegląd Techn. z r. 1901 №№ 32—33—34 napisał Aleksander Sadkowski.

cych, którymi porzniętą jest nizina zwana Oberską, dwa kanały północny i Mosiński zwrócone z zachodu na wschód, wskazują najwłaściwszy kierunek pożądany dla nowej drogi wodnej. Cała ta sekcyja od Odry do Warty, około 100 kilom. długa znaleźć się ma także i być włączoną do podanego powyżej, przez projekta pruskie skróconego kierunku drogi wodnej ze Śląska Górnego przez Odrę do kanału Bydgoskiego, jak o tem już obszernie wspominałem. Stanowi to więc okoliczność o tyle korzystną, że ta długa sekcyja proponowanej nowej drogi wodnej służyć może dwom pokrewnym celom wspomagającym się wzajemnie. Od Mosina nad Wartą, dokąd kanał Odra—Warta winien być doprowadzony, drogi o których mowa rozchodzić się mają w strony przeciwne. Według projektu pruskiego, kierunek północny w dół Warty po Oborniki a potem przez szereg jezior w stronę Noteci i Nakła lub Bydgoszczowi ma stanowić część skróconej drogi z Odry do kanału Bydgoskiego; od tegoż Mosina (Rogalinek) również nad Wartą lecz w górę rzeki przez Szrem, Pyzdry (pogranicze), Konin, Koło (już w gub. Kaliskiej) po ujście Neru na ogólnej długości 168,7 kilom., z czego na terytoryum Poznańskim 82,7 kilom., a w gub. Kaliskiej 86 kilom. ma stanowić sekcyje rzeki Warty, odpowiednio do potrzeb obecnych spławu uregulowaną. Trzecia sekcyja kanału Odra—Wisła to część od ujścia Neru do Warty, przez Ner, kanał działowy Ner—Bzura i Bzurą po Wisłę do Wyszogrodu. Długość tej sekcyi 132 kilom.

Znaczna część tej trzeciej sekcyi stanowi przedmiot trosk od dawna dobrze znanych, licznym mieszkańcom okolic Neru i Bzury. Często ponawiające się zabiegi by zło tam istniejące usunąć, i długotrwałe kłęski zamienić w pożytek powszechny, nie znalazły dotychczas zadość uczynienia. Niema zapewne nikogo z pomiędzy nas, ktoby nie słyszał o zabagnionych obszernych przestrzeniach od Neru po Łęczycę, dalej koło Piątku, Soboty prawie po Łowicz, jakie sama Bzura pozbawiona należytego spadku i czystości koryta sprowadza. Niema bo też zapewne wiele więcej podobnych rzek u nas w kraju, któreby w stosunku do całkowitej swej długości, tak znaczne powierzchnie okolicznych gruntów zamieniały na bagna i nieużytki.

Ner i Bzura mające swe źródła w okolicach Rzgowa i Zgierza, płyną prawie że równolegle ku północy, początkowo górna część Neru ma kierunek od Wschodu na Zachód, z pod Łęczycy Bzura zwraca się raptownie na Wschód, Ner zaś na Zachód. Kilkunastokilometrowa odległość między temi rzekami w tym miejscu rozejścia się Bzury i Neru, wypełnia smug bagnisty kilkokilometrowej szerokości. Z przestrzeni tej silnie podmokłej wody ważą się na obie strony, częścią wprost ku Bzurze, częścią przez rzeczkę Zian ku Nerowi. Miejscowość ta jest już od wieków wskazana jako najwłaściwsza droga połączenia Warty z Wisłą — jest to przedhistoryczna nizina wyłobiona prądem wód dawno minionych epok, — przywrócenie na małą skalę tego co było, wydaje się naturalnem załatwieniem sprawy. Projekt kanału jeszcze za Augusta III Sasa proponowany pomiędzy Wartą z Wisłą i Pilicą, tym kierunkiem miał być przeprowadzony i rzeczywiście trudno znaleźć dogodniejszą miejscowość na połączenie dwóch rzek, jeśli po za

ułatwieniem spławu, ma się nadto na celu osuszenie tych znacznych przestrzeni zalanych wodą i mało nadających się do użytku.

Dawny projekt w początkach XIX wieku sporządzony, dość szczegółowo opracowany, mający na celu regulację rzeki Warty od Konina po Chełmno nad Nerem, dalej uszląwnienie rzeki Neru, w końcu budowę kanału od Neru do Bzury, oraz uszląwnienie Bzury po Wyszogród, celem osiągnięcia bezpośredniej komunikacji Wisły z Odrą, przystosowany naturalnie do dawniejszych potrzeb żeglugi, nie został wykonany bo obiecywał zbyt małe korzyści. Całość komunikacji wodnej miała mieć 14 szluz murowanych, — kosztu wykonania obliczono na 1 200 000 talarów. — Jakkolwiek talar ówczesny był wiele więcej wart niż dzisiaj, to jednak trzeba przyznać, że całość przedsięwzięcia ujętą została w ramy bardzo skromne.

Jeśli kiedykolwiek było wykonywane na rzece Bzurze z inicjatywy rządowej, to musiało być bardzo dawno, bo śladów takiej akcji nie dało mi się znaleźć; prace częściowe prywatnie zapoczątkowane, jakoteż przy pomocy opinii osób przez Rząd delegowanych dokonane, odnosiły się tylko do robót mających na celu osuszenie miejscowych bagien, nie miały zatem charakteru ogólniejszego, ślad takich usiłowań odnajdujemy prawie po koniec XX stulecia. Niewiele one pomagały, bo samowola jednostek nie ograniczona jasno określonymi prawami co do jazów i młynów na takiej rzece jak środkowa Bzura, doprowadzała do ponownego przywrócenia tych przeszkód w korycie, których zniesienie było przez energiczniejszą obronną akcją postanowione. Zalewy powtarzają się nadal, bo oprócz biernych przyczyn jazy i młyny utrudniają odpływ wód rzeki.

Taki stan może być zmienionym tylko dzięki prawidłowo przedsięwziętym robotom w korycie Neru i Bzury, a takimi może być wyłącznie uszląwnienie rzeki. Ilość wód do rozporządzenia, ukształtowanie się gruntu, najzupełniej okazuje się być dogodnym do kanalizacji w szerokich granicach zaprojektowanej. Sąsiedztwo bogatej przemysłowo-rolnej okolicy od północy mianowicie: Kujawy, ziemie Kutnowska, Gostyńska, Sochaczewska, — od południa zaś szereg miast fabrycznych z olbrzymią produkcją na eksport, zapewnić mogą drodze wodnej dostateczną ilość towaru do przewozu na różne odległości. Długość całej komunikacji od Odry do Wisły (Cylichowo—Wyszogród) 391.70 km. — po Warszawę 69.3 km. więcej — razem 461.00

Uzupełnieniem tych trzech kierunków kanałowych, otaczających znaczną przestrzeń kraju, obwodem nieledwie zamkniętym, od południa i zachodu biegiem Warty, od wschodu biegiem Pilicy, a od północy rzekami Ner, Zian i Bzurą, — winno być staranie przedostania się do środka tego obwodu — do Łodzi — to jest do ogniska przemysłu włóknistego, przędzalniczo-tkackiego, rozmieszczonego tak w samej Łodzi jak i w licznych miastach obszernego tego fabrycznego rejonu.

Pomimo względnej niewielkiej odległości m. Łodzi, od każdego z wyżej wymienionych kierunków w linii powietrznej, mianowicie od linii kanału № III t. j. rzeki Bzury na 36<sup>1</sup>/<sub>2</sub> km. — od linii rzeki Warty, kanału № II



na 49<sup>1</sup>/<sub>2</sub> km. i od rzeki Pilicy, kanału № I również na 49<sup>1</sup>/<sub>2</sub> km., — dostanie się do Łodzi drogą wodną nie jest łatwym, nawet wyjątkowo trudnym. Łódź znajduje się prawie że na najwyższym punkcie działu wód Warty, Pilicy i Bzury na wysokości od 192 do 210 m. ponad poziom morza Bałtyckiego; — wierzch szyny dworca Kaliskiego 197.4, — cokol Magistratu przy nowym Rynku 210.3 m. Rzeki, nawet rzeczki w ścisłym znaczeniu tego słowa Łódź nie posiada wcale.

Strumień Łódka płynący na północy miasta z za cmentarzy miejskich, zasilający stawy Helenowa, dalej w bliskości zakładów fabrycznych Poznańskiego, nie jest niczem innym jak rowem, w którym jest znacznie mniej wody niż zanieczyszczeń fabrycznych; — na przeciwległym skraju miasta drugi strumień płynący z pod Widzewa, koło zakładów Schejblera, przyjmujący poniżej nazwę Jasień, nie lepiej się przedstawia. Oba te ścieki fabryczne kierują się do rzeki Ner, która w bliskości Łodzi pomiędzy tym miastem a Pabjanicami płynie w kierunku północno-zachodnim.

Ner przecięty linią drogi żelaznej Kaliskiej, pod przystankiem Laskowice, w odległości 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> km. od Łodzi, utrzymuje poziom swych wód na wysokości 164.3 i 166.4 m., zależnie od pory roku. Jest to najbliższa poważniejsza rzeczka pod Łodzią, opasuje ona miasto łukiem od południa, i płynąc koło Rzgowa kieruje się potem ku drodze Kaliskiej. Dopływy Neru krętym ściekiem sięgają aż do linii drogi żelaznej Łódź—Koluszki.

Bzura, którą też droga żelazna Kaliska przecina pod Zgierzem, prawie że u samych źródeł, na północ od Łodzi, w odległości 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub> km. ma poziom swych wód od 184.7 do 186.2. Strumień fabryczny Łódka przecięty drogą Kaliską w odległości od osi stacyi na 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> km., ma poziom wód od 191.8 do 193.1 m. W małej odległości od Łodzi na południo-wschód znajdują się jeszcze źródła rzeczki Kurówki, oznaczonej także na mapach pod nazwą Miazgi, — jest to dopływ Wolborki a następnie Pilicy. Kurówka, mająca swe źródła nieco na północ od drogi żel. Łódź—Koluszki na wysokości 214 m., łączy się z Wolborką na wysokości 182 m. Niedostateczna ilość wody w tych strumieniach, i niskie ich położenie odnośnie Łodzi, a jednocześnie w wysokim stopniu ich zanieczyszczenie nawet w rzece Ner — stanowczo decyduje, że na te najbliższe otoczenia wodne liczyć zupełnie nie można. Strugi te czy ścieki, rozchodzą się w różne strony, — pomnażając naturalnie z biegiem w dół, swój zasób wód, — lecz zwiększają go kosztem jednoczesnego obniżania poziomu, a ponieważ na powierzchni omawianej jesteśmy przy Łodzi u samych prawie źródeł tych strug, — więc obniżanie powierzchni wód rośnie szybciej w metrach liniowych, — niż pożądane zwiększanie się ilości wody w metrach sześciennych.

Z szeregu rzek otaczających szerszym kręgiem Łódź, — stronę zachodnią i północną tego otoczenia t. j. rzeki Ner, Zian i Bzurę należy wykluczyć zupełnie, — bo one, a tem więcej i cała długość kanału № III znajdują się za nisko. Najwyższy punkt sekcji działowej kanału № III w okolicy Łęczycy znajduje się na wysokości 99.0 m. — prawie o 100 metrów poniżej średniego poziomu ulic m. Łodzi, — z tej więc strony nie można

się stanowczo dostać kanałem do Łodzi, co i ze względów handlowych nie ma pierwszorzędnej ważności. O ile jednak Łódź będzie mogła mieć zapewniony dojazd wodą z innej strony, to zejście z tegoż miasta do kanału № III w okolicy Łęczycy, doliną górnej Bzury, mogło by być pożądanę, ale tylko z uwagi na wywóz gotowego towaru, ewentualnie dowóz bawełny i wełny, bo same stosunki hydrograficzne narzucać tego połączenia stanowczo nie będą, jako wprost niepomysłnego dla tego kierunku drogi wodnej.

Gdy najbliższa okolica Łodzi jest bezwodną gdy w pewnym oddaleniu od miast znajdujące się strugi odchodzą w różne strony obniżając się jednocześnie, i w zasilaniu koryta kanałowego skierowanego ku Łodzi, nie będą mogły współuczestniczyć, to szukać wody należy znacznie dalej i o wiele wyżej, mianowicie w korytach samych rzek Warty lub Pilicy. Przypadkowym zbiegiem okoliczności, najbliższe punkta w linii powietrznej na tych rzekach Warcie i Pilicy, a więc ujście Wolborki w bliskości Tomaszowa Rawskiego do Pilicy i ujście Widawki do Warty są w jednakiej odległości od m. Łodzi, mianowicie na  $49\frac{1}{2}$  kilom.. Pomimo tej zgodności odległościowej korzyści pozostają po stronie Pilicy a ujawnia się to w tem, że gdy wody w kanale № I przy Pilicy można zatrzymać w szluzie pod Tomaszowem na wysokości 153 m., to przy ujściu Widawki do Warty na kanale № II proponowany i możebny poziom w szluzie jest niższy prawie o 10 m. bo wynosi 143,50, zatem z uwagi na połączenie z Łodzią o wiele mniej pomyślny.

Za połączeniem się z Pilicą przemawiać będzie i to, iż licząc od początku kanału od Modrzejowa jesteśmy przy ujściu Wolborki do Pilicy na 198,5 kil. długości drogi wodnej, gdy wzdłuż kierunku Warty przy ujściu Widawki na 222 kil. licząc również od początku kanału, — zatem zysk odległościowy wynosiłby po stronie Pilicy  $23\frac{1}{2}$  kil., co tak z uwagi na kosztą budowy (w obu razach na kilometr długości prawdopodobnie jednakie) jak i z uwagi na następne kosztą eksploatacyjne ma swe znaczenie. Do tych najkrótszych połączeń Łodzi z rzekami Wisłą i Pilicą powrócę wkrótce, głównie z uwagi na Pilicę, gdy inne połączenie omawiane poniżej okażą się niezupełnie odpowiedniami.

Rozpatrując przedewszystkiem możliwość dostania się do Łodzi drogą wodną ze spadkiem, lub korytem otwartym ze stałym poziomem, widzimy, iż oba wskazane powyżej punkta na Warcie i Pilicy przy ujściach Widawki i Wolborki, jakkolwiek nie jednakowej wartości dla Łodzi, nie mogą stanowić punktów wyjścia dla poszukiwanego naturalnego połączenia wodnego. Oba te punkta są znacznie niżej położone od poziomu m. Łodzi, i oba bez sztucznych mechanicznych urządzeń celowi służyć nie będą mogły. Chcąc więc ze spadkiem sprowadzić wodę do Łodzi z jednej z rzek wspomnianych Pilicy czy Warty, należy odnaleźć takie punkta na tych rzekach, przy których wody dałyby się utrzymać na wysokości górującej nieco poziom pożądanego lustra wody przystani kanałowej w Łodzi.

Ten poziom wód przystani Łódzkiej można oznaczyć wysokością 186 metr. Odsuwając się nawet nieco od miasta w stronę Pabjanic, na

zachód od linii drogi żelaznej Kaliskiej po za las miejski, niedochodząc do doliny Neru, możnaby znaleźć warunki dogodnie dla przystani na wys. 175 m., lecz ta miejscowość byłaby już mniej dogodną dla samej Łodzi. Biorąc z drugiej strony pod uwagę, iż Łódź ma porozmieszczane fabryki na całym swym terytorium, bez planowo na ten cel przeznaczonej jakiegokolwiek ze swych dzielnic, to wprowadzenie kanału nawet na środkowe place miasta, faworyzować by mogło tylko poszczególne fabryki, bez znaczniejszych korzyści dla pozostałych wielu. Z tych więc względów, uważam, iż przystań kanałowa Łódzka powinna się znaleźć przy węźle kolejowym, a zatem pomiędzy linią obwodową a drogą Kaliską na terytorium Rokicie Nowe, Rokicie Stare z poziomem lustra wód na wysokości 186 m.

Przy takim założeniu dla poziomu wód przystani Łódzkiej, odpowiednie punkta na rzekach Warty i Pilicy jako początki odgałęzień kanału ze spadkiem ku Łodzi winny się znajdować na wysokości około 195 m., — a to dla tego o tyle wyżej od poziomu wód przystani, by ułatwić spływ wód ku Łodzi, i zarezerwować sobie pewną wysokość w razie, gdy warunki terenowe w bliskości doliny Neru i przy przystani zażądają budowy szluz regulujących stały poziom na samym końcu kanału pod miastem. Te poszukiwane wysokości (195 m.) znajdują się: na Pilicy, na 150-y kilometrze kanału № 1, na siedm kilometr poniżej Przedborza, — a na Warcie, na 130-y kilometr. — czyli na 25-y kilometr powyżej m. Działoszyna. Odległości tych punktów w linii powietrznej od m. Łodzi są z dość dokładnym przybliżeniem, 77 kil. dla Pilicy, 83<sup>1</sup>/<sub>2</sub> kil. dla Warty. Z uwagi jednak na ogólną długość, od początku kanału t. j. od Modziejowa, w tym wypadku korzyść odległościowa byłaby po stronie Warty. Rzeczywiste długości kanałów licząc na niezbędne zboczenie z linii prostej, byłyby o 10 do 15% większe niż pokazuje linja powietrzna, i prawdopodobnie to zwiększenie długości byłoby dla obu kierunków procentowo mniej więcej jednakie.

Czy w ogóle prowadzenie kanału z małym spadkiem, lub w poziomie, od oddalonych punktów Pilicy i Warty w stronę Łodzi, po przez znaczną przestrzeń falistego kraju, ubogą nadto w wodę na proponowanej wysokości, — byłoby wskazaniem, — a także który kierunek byłby korzystniejszym, to tylko bardzo szczegółowe studia zadecydować by mogły, i prawdopodobnie opowiedziałyby się przecząco postawionemu zapytaniu, i to dla obu kierunków z tą samą stanowczością. Pomimo tego nad tą sprawą zastanowić się wypada.

Na całej prawie długości linii kanałowej od Warty ku Łodzi (t. j. od 130 kil. na jej kierunku, w poszukiwaniu odpowiednio dogodnych punktów pośrednich, zbliżających się do wysokości 195 znaleźlibyśmy się w dość trudnem położeniu, gdyż na połowie długości drogi, jak uwidaczniają dokładne szczegółowe mapy, znaczne przestrzenie gruntu pomiędzy Wartą a Widawką podnoszą się po nad poziom 220 do 250 m., minąwszy zaś rzekę Grabie grunt znacznie opada. Ornijając szkodliwe wysokości i niziny, a więc wydłużając tem samem znacznie linję kanałową, warunki topograficzne nie wiele się poprawiają, bo przekopy po nad 15-cie metrów głę-

bokości i nasypy powyżej 8-iu m. stanowiłyby znaczną część drogi wodnej. Pod względem zasilania wodą kanału, z rzeczek i strug przeciętych przez proponowaną drogę, mało jest widoków dla pomyślnego rozwiązania trudności;— tak Widawka jak i Grabia, mają poziom swych wód w punktach przecięć, nieco poniżej 195-iu a z wyższych sekcji tych rzeczek dla tak długiego kanału mało jest wody do dyspozycji. Całość więc wód do wypełnienia nowego koryta kanałowego i na potrzeby całorocznej eksploatacji, musiałyby być brana z koryta Warty, mniej więcej w punkcie oznaczonym lit. A (plan szczegółowy № III).

Na kierunku od Pilicy ku Łodzi, warunki gruntowe są nieco lepsze, teren jest więcej zrównoważony — przekopy byłyby mniejsze i nasypy niższe, a nadto znacznie mniej poprzecznych dolin rzeczek i strumieni do przebycia. Pod względem jednak zasilania wodą kanału warunki są znowuż gorsze, bo trasa kanału, trzymałaby się prawie na całej długości, wysokości od 195 — 190, a wyciągnięta w małej odległości od linii grzbietowej działu wód pomiędzy Wartą a Pilicą, bardzo słabo mogłaby być zasilana z krótkich dopływów bocznych. Tak więc i w tym razie cała ilość wód zwrócona do kanału musiałyby pochodzić z rzeki Pilicy, — lit. B plan szczegółowy № III.

Zapotrzebowanie wód dla kanału byłoby jednorazowo dość znaczne. Następnie w ciągu sezonu nawagacyjnego wiele mniej energiczne. W cyfrach okrągłych tak się to przedstawia: Dla kanału np. biorącego początek u Pilicy lit. B, prostolinijną długość należy zwiększyć przynajmniej o 10%, t. j. zamiast 77 kil. przyjmując należy 85 kil. długości kanału.

Metr. sześć.

Wypełnienie kanału wodą na długości 85,000 metr. przy zmoczonem przekroju ( $\frac{19,0+290}{2}$ )  $2,50 = 60,00$  metrów kwadratow.  
 $60,0 \times 85,000$  . . . . . 5,100,000

Parowanie z powierzchni ( $85,000 \times 29$ ) = 2,465,000 metr. kwadr.,  
 (potracając opady atmosf.) strata na parow. wynosi z jednego metra kwadrat. ( $1,300 - 0,700$ ) = 0,600  $2,465,000 \times 0,60$  . 1,479,000

Przesiąkanie: — początkowo w pierwszych latach bardzo znaczne, następnie zmniejszające się, — licząc 0,15 metr. sześć. na każdy metr bieżący kanału przez cały czas sezonu nawigacyjnego i  $\frac{1}{3}$  długości kanału w nasypie  $85,000 \times \frac{1}{3} \times 0,15 \times 270$  dni . . . . . 1,148,000

Jedno przeszluzowanie do przystani Łódzkiej, dla 600 ton towaru netto przy wymiarach szluzu  $67,0 \times 8,50$  i spadku wody przy szluzie 4,00 m. potrzebuje wody  $67,0 \times 8,50 \times 4,00 = 2,300$  m.

Statek w powrotnej drodze biorąc tylko 150 ton spotrzebowywa również . . . . . 2,300 m.

Na każde więc 750 ton przewiezionego towaru rozchód wody wynosi 4,600 metr. kub. Dla 2 milj. ton rocznego przewozu, przy braku jakiegokolwiek prawidłowej organizacji ruchu, rozchód wody byłby  $\frac{2,000,000 \times 4,600}{750} = 12,266,666$  metr. sześć. Przy zorganizowanym starannie ruchu, t. j. gdy



każden statek schodzący spotyka u szluzy statek do podniesienia rozchód wynosił by  $\frac{12,266,666}{2} = 6,133,333$  m. sześć.  
 Przeciętna z dwóch powyższych cyfr łatwo dając się otrzy-  
 mać w praktyce  $\frac{12,266,666 + 6,133,333}{2} = \dots \dots \dots 9,200,000$

Razem metr. sześć. 17,000,000

Z powyższego zestawienia wypada, że trzeba by jednorazowo t. j. w krótkim czasie (20 dni) dostawić całkowitą ilość wody na wypełnienie koryta kanału i przynajmniej 15% ilości jaką wykazano w stratach na przesiąkanie t. j.  $5,100,000 + 0,15 \times 1,150,000 = 5,300,000$  m. sześć. Ilość ta wzięta z koryta rz. Pilicy w ciągu 20 dni daje na jedną sekundę przypływu

$$\frac{5,300,000}{86,400 \times 20} = 3,00 \text{ metr. sześć.}$$

i następnie przez cały sezon nawigacyjny (270 dni w roku) stale po:

$$\frac{1,479,000 + 0,85 \times 1,150,000 + 9,200,000}{86,400 \times 270} = 0,50 \text{ metr. sześć. na 1"}$$

Rzeka Pilica po początek domniemanego odgałęzienia kanału do Łodzi ma około 2,000 kilom. kwadr. powierzchni zlewni, licząc umiarkowanie w tem wyższym jej biegu po 4 litry na 1" (przeciętnie) w ciągu całego roku z każdego kilometra kwadratowego, otrzymamy średni przepływ wody w Pilicy około 8 metr. sześć., — z tej więc ilości przy urządzeniu znacznych zasobowych basenów przy rzece Pilicy na wody powodziowe, możnaby czerpać stale przez dni 20 w stosunku 3,00 m. sześć. na sekundę a przez pozostałe ośm miesięcy w stosunku tylko 0,50 m. sześć. To przypuszczalne obliczenie, niezbyt pomyślnie dla zasobności w wodę Pilicy jest znacznie przeforsowane na niekorzyść rzeczywistych warunków, bo drobne dopływy, wzdłuż koryta kanału dające się niewątpliwie spożytkować, dostarczą taką ilość wody, która pokryje przynajmniej straty na parowanie i przesiąkanie, a przyjęte do obrachunku corocznie całkowite wypełnienie wodą koryta kanałowego, niewątpliwie po upływie lat kilku, gdy szczelność dna kanału przez ciągłe staranie zostanie zapewniona, znacznej uległaby redukcji.

W pierwszych latach eksploatacyi, zajdzie niewątpliwa potrzeba częściowego opróżnienia sekcyi kanałowych, w których ujawni się niedokładność wykonania. Kanał więc dla ułatwienia tego częściowego opróżnienia winien być podzielonym na sekcye różnej długości, z uwzględnieniem domniemanych więcej niebezpiecznych. Sekcye te łatwo dającemi się zakładać poprzecznymi czasowemi zagrodzeniami, mogą być rozdzielone pomiędzy sobą; a podział ten i z innych względów byłby dogodnym a nawet koniecznym.

Gdyby odgałęzienie koryta kanałowego z Pilicy do Łodzi, dało się przesunąć do punktu znacznie niższego np. poza Sulejów, to gwarancya co do obfitości wody wzmogłaby się znacznie, o całą ilość wody jaką dopływy rzeki Czarnej z prawej strony i rzeki Luciąży z lewej strony stale dostarczać mogą; lecz wówczas jak to poniżej będzie objaśnionem, nastąpiłaby konieczną radykalna zmiana w przewodniej idei budowy kanału. Wody kana-

łowe nie spłyną już naturalnym spadkiem z Pilicy ku Łodzi, lecz będą musiały być podnoszone mechanicznie w całej tej masie wody i towaru jakie okażą się potrzebne dla stałej eksploatacji tej linii komunikacji wodnej.

Podobne obrachowania i uwagi dałyby się przeprowadzić i dla kanału mogącego się rozpocząć u Warty, od punktu A mniej więcej wzdłuż linii czerwonej zaznaczonej na dołączonej mapie z tem tylko nadmienieniem, iż kanał w tym wypadku będąc o 10% dłuższym od kanału proponowanego z Pilicy, większej ilości wody będzie potrzebował. Warunki jednak zaprowiantowania w wodę, nie są gorsze w tym razie, bo jakkolwiek zasób wody w Warcie przed dopływem Liswarty nie jest większy niż w Pilicy, to jednak dopływ od napotkanych rzeczek i strug byłby prawdopodobnie obfitszym niż na kierunku od Pilicy. Tym jednak szlakiem kanałowym nie mam zamiaru zajmować się szczegółowo, bo sądzę iż odgałęzienie od Pilicy zawsze mieć będzie przewagę nad każdym innym analogicznym rozwiązaniem wychodzącym z Warty, a to bez względu czy kanał zasilany będzie wodą z naturalnym spadkiem, czy przy pomocy pomp podnoszących wodę; czy za pośrednictwem równi pochyłej lub podnośnika pionowego.

Przewaga korzyści kanału od Pilicy po nad innymi od Warty, w moim mniemaniu polega na tem, iż zasadniczo kanał boczny Pilicy oznaczony na mapce № I t. j. łącząc Zagłębie węglowe Dąbrowy Górniczej po przez Czarną Przemszą, Wartę, Pilicę z Warszawą jest pierwszorzędnego znaczenia dla naszego kraju, zostanie zatem wykonanym niewątpliwie przed wielu innymi podobnymi zamierzeniami. Dogodniej więc dla Łodzi łączyć się z tem co prędzej może powstać, niż czekać na inne rozwiązanie, z punktu widzenia technicznego, bardzo wątpliwie lepsze, a z punktu widzenia handlowego stanowczo gorsze, bo utrudniające połączenie wodne Łodzi z Warszawą i odległym wschodem.

Dalej, kanał prowadzony od Pilicy, korzysta na znacznej długości z drogi zbudować się mającej dla innego ważniejszego celu, kanał od Warty byłby obciążony dodatkowym kosztem uszlusowania samej Warty na długości potrzebnej dla dogodnego przyłączenia do niej odgałęzienia skierowanego ku Łodzi, i koszt a raczej odsetki od tego nakładu, obciążałyby tak długo kosztu eksploatacyjne dowozu towaru do Łodzi, dopóki nie ujawniła by się konieczność całkowitego uszlusowania rz. Warty i połączenia jej przez jeziora Kujawskie z Wisłą pod Włocławkiem, co nastąpi niewątpliwie, ale nie tak prędko.

Pod względem trudności wykonania technicznego i kosztów od tego zależnych, przypuszczać należy, iż kilometryczny nakład na budowę kanału byłby jednaki czy to na kierunku od Pilicy czy od Warty. Nie wchodząc w szczegóły dość trudne wreszcie do dokładnego określenia przy powierzchownem omawianiu przedmiotu, — całość robót przy budowie każdego z tych kanałów objąć by winna, — budowę jazu w poprzek Pilicy czy Warty, w najdogodniejszym ku temu zacieśnionem miejscu rzeki — podniesienie lustra wody minimum o 5 do 8 metrów, unormowanie przez specjalne urządzenie podziału przepływających wód w rzece, do koryta kanału i do dalszego koryta

rzecznego, wyrobienie koryta kanałowego na odpowiednich długościach, przeważnie w przekopie, uszczelnienie staranne dna koryta w nasypach — budowę wiaduktów z ferrobetonu w miejscach wysokich nasypów, oraz przy przejściu strumieni i rzeczek, budowę kilkunastu mostów po przez wody kanału, budowę jednej lub dwóch szluz przy zejściu kanału do przystani Łódzkiej, a także budowę przyczółków w ilości 6 do 8 par, ułatwiających podział kanału na sekcye. Budowa portu Łódzkiego jako ważnego dla wielkiego miasta winna obciążać w całości budżet miejski.

Budowa wiaduktów z ferrobetonu uważam za więcej wskazaną przy robotach wodnych niż mięszane ustroje z muru na przyczółki, i żelaza na przęsła, bo mogą one być bezwzględnie szczelne, a wszelkie łączenia ustrojów żelaznych podległych wpływowi temperatury z przyczółkami z innego materiału, pomimo bardzo pomysłowych specjalnych środków uszczelniających te połączenia, pozostawiają zawsze bardzo wiele do życzenia. Wreszcie są to już szczegóły przekraczające granice zakreślonych sobie ram informacyjnych.

Ponieważ koryto kanału utrzymanem by było na bardzo znacznej długości w jednym poziomie, zatem budowa kosztownych szluz stała by się zbyt dużą i tem przyczynić by się mogła do redukcji kosztów ogólnych; budowa wreszcie tego kanału nie powinna być drogą, bo przewidziane znaczne roboty ziemne, przy obecnie stosowanych niezmiernie sprawnych i tanio roboty wykonywujących mechanicznych kopaczkach daje gwarancje pospieszego i łatwego wykonania całości. Gdyby nawet kanał ten z uwagi na znaczne koszty zakupu gruntu okazał się uciążliwym finansowo, to trzeba zwrócić uwagę że na całej swej długości 85 ewent. 90 kilometrów, posiadając prawdopodobnie nie więcej jak dwie szluzy w bliskości m. Łodzi, przedstawiał by wyjątkowo dogodnie technicznie a pomyślnie finansowo warunki eksploatacyjne, — nie mając bowiem przeszkód na całej swej długości w postaci szluz i jazów, pozwalałby na zastosowanie energicznej trakcyi elektrycznej, znacznie szybszej niż to jest dostępnem na kanałach ze szluzami, zatem w rezultacie tańszej i sprawniejszej.

Nadmienić tu jeszcze wypada że budowa kanału od Pilicy ku Łodzi, o ile uczyniłaby zbyt dużą budowę kanału wzdłuż Pilicy, na długości 50 kilom. (od 150 po 200 kilom. ogólnej długości) to wymagałaby wykonania dodatkowego jednego z następujących połączeń, albo wzdłuż rz. Luciąży, lub wzdłuż rz. Wolborki, uznanego w porównawczej ocenie za dogodniejsze, przyczem długość komunikacyi wodnej z Zagłębia węglowego po Warszawę, wydłużyłaby się o kilka kilometrów, ilość szluz nie uległaby zmianie.

Zaznaczywszy powyższemi objaśnieniami iż przeprowadzenie drogi wodnej z Pilicy ewentualnie Warty do Łodzi, ze spadkiem czy w poziomie wód ku Łodzi, jakkolwiek pod wielu względami wykonalne nie daje jednak tym rozwiązaniem wszystkich korzyści jakie byłyby pożądane dla dogodnej drogi wodnej, czuję wyraźną potrzebę dania jeszcze innej odpowiedzi w danej sprawie. To inne poszukiwane połączenie Pilicy z Łodzią dokonać się może przy pomocy równi pochyłej lub pionowego podnośnika.

Nie przesądzając bynajmniej by to możebne inne rozwiązanie było pod każdym względem korzystniejszym, uważam, iż danie paru odpowiedzi na ujawniające się życzenie dostania się wodą do Łodzi w tym razie pomaga celowi.

Uznawszy przy projekcie drogi wodnej możliwość zastosowania podnośnika, musimy w trasie kanałowej poszukać odpowiednio dogodnych ku temu warunków terenowych. Gdy dla kanału szluzowego, w przeważnej liczbie wypadków, spadek równomierny terenu czy rzeki jest pożądanym, to podnośnik ma rację bytu gdy na krótkiej odległości poziomej, spotykamy się ze znaczną różnicą wysokości. Takie ukształtowanie się gruntu, nie wyklucza szluz bezwzględnie, bo je można budować schodowo, ale też takie właściwości terenowe upoważniają gdy spadek jest mniej gwałtowny do zastosowania równi pochyłych, gdy spadek jest gwałtowniejszy do zdecydowania się na podnośnik. Omawianie szczegółów usprawiedliwiających takie lub inne wyjście z trudności nie może znaleźć miejsca w tej pracy, zaznaczam więc w krótkości, iż znalazłszy na Pilicy, pomiędzy Sulejowem a Tomaszowem, na 185 kilometrze linii kanałowej № 1 (Zagłębie węglowe Dąbrowy Górniczej—Warszawa) dogodne miejsce posiadające na względnie małej przestrzeni, szereg dogodnych warunków dla budowy podnośnika postaram się udowodnić, że wyzyskanie tego dogodnego terenowego układu może doprowadzić do pomyślnego rozwiązania sprawy połączenia Pilicy z Łodzią.

Zasadnicze dane owarunkowujące sam projekt są: jak już powyżej podano: poziom wód w przystani m. Łodzi 186 m. Poziom obecny wody bieżącej w Pilicy w punkcie obranym 160 m., który to poziom w bocznym kanale Zagłębie węglowe Dąbrowy Górniczej—Warszawa na 185 kilometrze jego długości da się z łatwością podnieść szluzę do wysokości 165 m. Głębokość wody w kanale 2.50 m. Tę zwiększoną głębokość o 0.50 po nad normę musimy przyjąć dlatego, by w razie początkowo większych strat na przesiąkanie, pozostać zawsze mogło 2.00 m. na potrzeby dogodnej żeglugi. Lewy brzeg Pilicy w okolicy osad Lubiaszowa, Adamowa, Swolszowic podnosi się znacznie aż do wysokości 194 m. a wysokości te maksymalne znajdują się w odległości od osi kanału zaledwie na jeden kilometr. Naturalnie wszystkie pośrednie wysokości łatwo tu odnaleźć, tem więcej gdy drobny strumień bez miana w parowie z pod Dębska swe wody do Pilicy tędy odprowadza. Podnośnik zatem 21 metrowy dostawić może jednym skokiem, z poziomu 165 m. kanału dolnego, statki na wysokość pożądaną 186 m. kanału górnego. Tę wysokość 186 m. odnajduje się z łatwością w małej odległości od Pilicy, a odpowiada ona jaknajdokładniej wysokości poziomu wód przystani Łódzkiej.

Pozostaje teraz przekonać się jakie trudności terenowe napotkamy na drodze od Pilicy do Łodzi. Przedewszystkiem zaznaczam że odległość tych dwóch punktów wymierzona na dokładnych mapach sztabowych, wzdłuż krętego kierunku kanału wynosi 55 kilom. Stosunki zaś terenowe, począwszy od Łodzi tak się przedstawiają: Od 55 po 50<sup>1</sup>/<sub>2</sub> kil. t. j. na dłu-



gości 4 $\frac{1}{2}$  kil. od początku przystani Łódzkiej po Chojny, teren ma przeciętną wysokość 186-u, należy się więc wkopać na głębokość około 3,00 m. Od miejscowości Chojny kanał kieruje się w stronę miasteczka Rzgów, gdzie terenowa wysokość 186 powtarza się przeszło na 2-ch kilom. długości. Pomiędzy jednak temi miejscowościami wypadnie przeciąć krótką wyniosłość o poziomie około 191-m. Pomiędzy Rzgowem a Tuszyńem przechodzi się z doliny Neru do doliny Wolborki, czyli przecina się dział wód Warty i Pilicy. Najwyższy punkt tego wododziału wznosi się na 195-m. Przekop więc w tym kulminacyjnym punkcie doszedłby do 12 m. głębokości, lecz na długości zaledwie jednego kilometra, dalej już do samej Pilicy przekopy są coraz mniejsze, a nawet mogą być minimalne, gdyż o ile poziom wód Wolborki spada ciągle, to brzegi górują nad wodą i zawsze znaleźć można w dolinie rzeki szereg punktów nieledwie ciągły o poziomie 186 m.

Od miejscowości Modlice początku doliny Wolborki po poziom wód pod Żerominem na długości 5-ciu kilom. teren spada do wysokości 189, a na dalszej długości 7-iu kilom. do punktu przejścia rz. Wolborki pod plantem dr. żel. Warsz.-Wied. poziom wody w rzece odnajdujemy na wys. 181,50 m., tak że na tej długości, należy dla trasy kanałowej, opuścić najniższe punkta doliny i czepiać się wyższych brzegów, w małej zresztą odległości od samego koryta rzeczki łatwych do znalezienia. Na całej długości od Remiszewic (linia dr. żel. Warsz.-Wied.) po przez Bendków, Rzeczków, Lubiatów do Wolborza poziom wód rzeczki spada ze 181,50 do 171 m., ale i tu oba brzegi są o tyle dogodnie wzniesione, że niema najmniejszej trudności aby po obu stronach rzeczki odnaleźć pożądany poziom czy to niższy czy wyższy od 186 m., a to zależnie od wypadkowej wielu innych względów w danym razie wpływających. Przekopy na całej tej długości nie przejdą w żadnym punkcie 5,00 m. i mogą być kombinowane z nasypami niewielkiej wysokości. Naturalnie na całej długości doliny rz. Wolborki dogodniej trzymać się brzegu prawego z uwagi na dalszy kierunek kanału.

Od Wolborza przecinając kilkunastometrowej wysokości wiadukiem krótką dolinę rz. Moszczenicy (wys. wód 172 m.), należy opuścić dolinę rz. Wolborki i skierować się na południe wschód w dolinę drobnego dopływu tej rzeki. Na ostatniej 9-cio kilometrowej sekcji projektowanego koryta kanałowego, ciągle na wysokości 186 m. po przez miejscowości Żarnowice, Golesze dochodzi się do Pilicy i tamże w miejscowości Golesze Nowe, znaleźć można podatny teren na budowę podnośnika ewentualnie równi pochyłej. Na całej długości projektowanego kanału poziom wód byłby utrzymany na wysokości 186 m. bez szluz i jakichkolwiek przeszkód. Kanał taki w stałym poziomie bez spadków, wyjątkowo dogodny dla żeglugi, zaprowjantowany w wodę z jednego tylko końca od strony Pilicy, przedstawiać mógłby pewne ujemne strony,—przy ostatecznem obraniu trasy kanałowej te niedogodności mogą być usunięte po części, a to przesuując trasę na nieco wyższe punkta sąsiedniego terenu i przez to zapewniając sobie żądany, lecz w każdym razie minimalny spadek wód ku Łodzi. Następstwem jednak tej poprawki byłby stały obowiązek podnoszenia wód z Pilicy, na poziom

górny kanału w miejscowości Golesze Nowe, nie na 21 metrów lecz o parę metrów wyżej.

Ani budowa podnośnika, ani obowiązek pompowania wody dla obsługi kanału (jak zobaczymy poniżej nie zbyt uciążliwy), nie stanowi w obecnych warunkach wiedzy technicznej i eksploatacji kanałowej takich przeszkód któreby tą budowę wątpliwą czyniły, a eksploatację szkodliwie utrudniały. Ogólna opinja specjalistów na tem się zatrzymuje, że podnośnik jest sprawniejszy, więc o wiele szybciej działa, niż odpowiedni szereg szluz schodowych, tejsze samej zbiorowej wysokości, a pod względem rozchodu wody o wiele ekonomiczniejszy. Koszt budowy podnośnika i szeregu szluz, ma być prawie jednaki. W danym wypadku podnośnik na 21 m., zastępujący średnio cztery szluzy, uważanym być powinien więcej za nizki, niż średnio wysoki, bo wiele wyższe znakomicie funkcjonują, a na linii projektowanych kanałów Czeskich, projektowane były podnośniki ewent. równie pochyłe o 140 metrach wysokości.

W rozbieranym przezemnie wypadku, kanału Pilica-Lódź, niepodobnem jest stanowczo orzec czy proponowany podnośnik nie mógłby być zastąpiony, równią pochyłą, — to należy do szczegółów o których nie należy decydować w szkiecowo podanym projekcie. Czy podnośnik, czy równia pochyła, jednak w zasadzie rozwiązują sprawę, zarówno prawie w danym miejscu mogą być zastosowane, i z małemi różnicami jednak mogą kosztować.

Słabą stroną tego projektu, mógłby być domniemany niedostatek wody, zasilającej naturalnym spadkiem koryto kanału; — po nad proponowane lustro wody (186 m.), mamy na całej długości kanału, tylko górny bieg rzeczki Neru na 13 kilometrach licząc od źródeł, oraz rzeczkę Kórówkę v. Miazgę, która również na swej 15 kil-ej długości powyżej swego ujścia do Wolborki, zebranemi w jej korycie wodami mogłaby służyć do zasilania kanału. Dopływów tych jakkolwiek drobnych i niezbyt pewnych lekceważyć nie należy, bo one mogą pokrywać, nietylko stratę parowaniem, ale i pewną część strat przeciekaniem wód kanału spowodowaną, o ile odpowiednie rezerwy w stawach przy rzekach będą przygotowane. Powierzchnia zlewni obu tych rzeczek wynosi około 100 kilom., zatem dopływ *teoretyczny* mógłby dojść do 400 litr. na 1".

Ilość wody potrzebna rocznie dla kanału, obrachować się daje w przybliżeniu:

Wypełnienie koryta ( $\frac{19,0+29,0}{2}$ )	2,50 = 60,00 m. kw. 60 × 55,000 =	3,300,000
Parowanie z powierzchni 55,000	× 29,0 = 1,595,000 po 0,60 . . .	957,000
Przesiąkanie na $\frac{1}{3}$ długości kanału $\frac{55,000}{3}$	× 0,15 × 270 dni. . .	743,000
Razem metr. sześć.		5,000,000

Z tak wyrachowanej ilości jednorazowo t. j. względnie w krótkim czasie dni 20, należałoby dostawić całkowitą ilość wody na wypełnienie kanału i 15% przewidzianych strat na przesiąkanie czyli  $\frac{3,300,000 + 0,15 \times 743,000}{24 \times 60 \times 60 \times 20 \text{ dni}} = 2,00$  m. sześć. na 1", następnie zaś przez cały czas trwania sezonu nawigacyjnego dodatkowo i stale po  $\frac{957,000 + 0,85 \times 743,000}{24 \times 60 \times 60 \times 270 \text{ dni}} = 0,07$  metr. sześć. na 1".

Ponieważ projektowany kanał, na całej swej długości szluz mieć nie będzie, przeto strat wody z przeszluzowywania niema wcale, podnośnik *teoretycznie*, nie zużywa wody, bo skrzynia raz wypełniona wodą, przy prawidłowym ruchu towarowym, nie powinna tej wody tracić, a jeśli ją traci to w niezbyt znacznych ilościach — dla tego też o tych stratach nie wspominamy powyżej.

Z uwagi iż Pilica po przyjęciu wód z dopływów Luciąży i rz. Czarnej ma stały zasób wód dostateczny, — odwrócenie wykazanych powyżej ilości wody dla kanału Pilica—Łódź, a nawet i znacznie większych nie może mieć szkodliwego znaczenia ani dla kanału № I z Dąbrowy Górniczej do Warszawy, ani dla koryta samej rzeki.

Urządzenie specjalnej kompletnej instalacji pomp, mających w obowiązku dostarczenie 2,00 metr. sześć. wody na 1", i działającej z takim natężeniem bez przerwy tylko 20 dni w roku, a prawdopodobnie następnych lat po prawidłowym otwarciu ruchu przewozowego w znacznie zmniejszonej skali, mogło by się wydać nieprodukcyjnym wydatkiem, a to zapewne, tem więcej, że aprowizacja kanału w wodę w praktyce przedstawi się pomyslniej niż to teoretyczne obliczenie wykazuje, bo przedewszystkiem 70 litrów stałego dopływu przez rok nawigacyjny (270 dni) na 1" w całości zapewne dostawione zostaną dopływami rzeczek Neru i Kurówki.

Jak łatwo przewidzieć do podnoszenia statków w skrzyniach z wodą z poziomu dolnego do górnego kanału musi być przygotowana czy to przy podnośniku czy równi pochyłej w specjalnej instalacji znaczna siła mechaniczna, prawdopodobnie elektryczna. Zanim ta siła przygotowana wcześniej, zostanie użytą na potrzeby samej eksploatacji kanału, może przedtem służyć do podnoszenia wody do koryta górnego, — kompletne wypełnienie kanału musi bowiem poprzedzić początek ruchu przewozowego, — z tej więc racyi czas na wypełnienie koryta musi być krótki by z sezonu nawigacyjnego jak najmniej tracić. Pierwsze częściowe wypełnienie kanału wodą może, i częstokroć powinno znacznie poprzedzić czas otworzenia ruchu przewozowego, nawet czas przygotowania koryta kanałowego, bo pewne maszyny pogłębiające pracują korzystniej gdy grunt jest rozmoczony wodą. Następne zaś coroczne wypełnienie kanału, jest raczej dopełnieniem strat przez zimę sprowadzonych, niż ponowną kompletną aprowizacją. Wspominam o tym wszystkiem dlatego by w umyśle czytelnika zmniejszyć wrażenie doniosłości samej akcji pompowania wody.

Dopływ wody kanałem z Pilicy do Łodzi, może mieć dodatkowe jeszcze znaczenie również poważne jak i samo przewożenie towarów, mianowicie dostarczenie wody dla olbrzymio rozwiniętego przemysłu fabrycznego miasta, lecz na tej tylko wzmiance poprzestać muszę, nie podejmując się podać ocenie ogółu korzyści pochodzącego z takiego zasilania wodą. Kanał wówczas musiałby być ze spadkiem. Nadmiar wód z przystani Łódzkiej o ile by był zauważony łatwo dałby się odprowadzić do Neru.

Podaną powyżej wysokość dla podnośnika 21 m. możnaby do pewnego stopnia zredukować, — warunkową potrzebę tej poprawy, trudno jednak

w ścisłych cyfrach przedstawić. Możliwość tej zmiany polega na tem, że zaraz poniżej Sulejowa, zamiast schodzić stopniowo seryą szluz w dolinie samej rzeki w stronę Tomaszowa, możnaby przedłużając poziom wód jednej z wyższych szluz, przysunąć szlak kanału z doliny Pilicy, na lewy podniesiony brzeg rzeki, i utrzymując go na tej wysokości i na znaczniejszej długości dojść do podnośnika z poziomem wód o jakie 10 m. wyższym (może nawet więcej). Podnośnik wówczas byłby bardzo niski, i ważność pompowania zredukowana, dalej zaś zaraz za podnośnikiem kilku szluzami schodowemi powróciłoby się do poziomu, owarunkowanego stanem wód Pilicy.

Koszt budowy tego kanału nie powinien by być wysokim, — bo jakkolwiek cena zajętego pod budowę gruntu okaże się tam wyższą niż przeciętna przy innych kanałach to znowuż brak szluz i innych dzieł sztuki redukująco działać może. Z ważniejszych dzieł sztuki wymienić należy dość wysoki wiadukt na Moszczenicy i kompletną instalację podnośnika przy Pilicy, 14 mostów pod drogi zwyczajne — przebudowę mostu kolejowego na Wolborce z trzech przęsłowego na jednoprzęsłowy i zniesienie filarów pośrednich, zbyt blisko przy sobie stojących, — w końcu pewna ilość budynków administracyjnych.

Projekt ten połączenia Pilicy z Łodzią, nie zmienia w niczem projektów № I, II i III ani w ich długości ani w sprawności.

W sprawie połączenia Łodzi z Zagłębiem Węglowem Dąbrowy Górniczej, tak Pilica z jednej strony, jak Warta z drugiej strony, ujawniają pewną seryę warunków współmiernych, i to warunków pod pewnym względem konkurencyjnych. Powyżej starałem się uwydatnić, dla jakich powodów Pilica ma pierwszeństwo przed Wartą, — pomimo tego należałoby może zastanowić się, czy podany ostatnio projekt połączenia Łodzi z Pilicą, przy pomocy podnośnika, nie znajdzie podobnego równoważnika od strony Warty, a to równoważnika korzystniejszego.

Niewątpliwie na Warcie odnaleźć się dadzą, o tyle zacieśnione miejscowości, ujęte dogodnie wzniesionemi brzegami, iż powtórzenie tego co znalezionem zostało pomiędzy Łodzią a Pilicą dałoby się z uwzględnieniem miejscowych różnic zaprojektować i dla Warty i jako wariant konkurencyjny przedstawić. Tych jednak podniesionych brzegów, specjalnie z prawej strony biegu rzeki Warty, musielibyśmy szukać znacznie wyżej poza Sieradz i po ujściu Widawki do Warty, czyli w razie pomyselnego chociaż bardzo wątpliwego rezultatu poszukiwań, mieć w tym razie drogę, prawdopodobnie o kilka nawet kilkanaście kilometrów dłuższą, a czy tańszą i dogodniejszą niepewne. Sprawa jednak jakkolwiek wątpliwa, jest o tyle ważna iż podjęta przeze mnie myśl wprowadzenia podnośnika jako ogniwa, na kierunku drogi wodnej do Łodzi, winna znaleźć w odpowiedniej chwili tyle zaciekawienia, iż dokładniejsze poszukiwania uwydatnią wszystkie ujemne i dodatnie strony sprawy i dadzą rozwiązanie kwestyi jasne i stanowcze. W niniejszej zaś pracy na tych ogólnikach poprzestać winieniem.



#### IV.

Jakość i ilość towaru do przewozu wodą. — Obrachowanie ilości wody na potrzeby kanału. — Zużycie wody przy eksploatacji. — Sprawność przewozowa szluz i kanału. — System trakcji. — Koszt kanału na kilometr. — Opłaty przewozowe. — Koszta eksploatacyjne. — Warunki eksploatacji.

Poza szczegółami podanymi poprzednio, pozostaje obecnie do rozpatrzenia jakie towary będzie można przewozić przez tak zaprojektowane kanały, a także i w jakiej ilości, — oraz czy zasoby wody dającej się zgromadzić w najważniejszych punktach t. j. w najwyższych działowych sekcjach kanału, okażą się wystarczającymi dla zadość uczynienia żądanej jego sprawności.

Jakość towaru kwalifikującego się do przewozu wodami kanału, to towar masowy więc przedewszystkiem węgiel, żelazo w sztabach i wyrobach, wszelki materiał budowlany, więc cement, cegła, wapno, drzewo, kamień, wyroby z gliny, zboże i pochodne od niego, nawozy sztuczne i przetwory chemiczne, dalej sól, nafta i kamień kostkowy z Galicyi, w końcu znaczna ilość towaru na potrzeby liczne rozmieszczonych fabryk po drodze spotykanych jak i częściowa wytworczość tychże fabryk. Wymieniony towar znajduje się przeważnie w produkcji na jednym końcu kanału Dąbrowa — Warszawa, w zapotrzebowaniu zaś na przeciwnym końcu, są to więc bardzo pomyślne warunki dla przyszłości kanału, bo towar przebiegać będzie musiał całą długość drogi wodnej. Wyjątek stanowić będą tylko rudy żelazne, które z pod Częstochowy i Poraju dostawione do Dąbrowy, Zawiercia i Sosnowca, mogą częściowo w dostawie wagonowej widzieć korzystniejsze dla siebie warunki; — być jednak może iż w przyszłości rudy Szwedzkie skombinowaną drogą morską i rzeczną będą mogły być z Gdańska sprawadzone do hut Zagłębia.

W powyższem wyszczególnieniu, nie przypuszczam bynajmniej, by artykuły wymienione w całej swej masie, niezbędne dla Warszawy lub miejsc pośrednich, miały być całkowicie przewożone drogą wodną i odebrane dro-

gom żelaznym, to stać się nie będzie mogło nigdy, bo wiele fabryk i składów nie przestanie zaspakajać swoich potrzeb wagonowo z racji rozmaitych warunków czysto miejscowych. Początkowo nie wiele fabryk znajdować się będzie w bezpośredniej bliskości z kanałem, — nie wiele fabryk żąda jednorazowo takiej ilości materiału jaką statek podwieźć jest w stanie, więc koniecznym się okaże, w miejscach większego zapotrzebowania, urządzenie składów dla hurtowników jak to ma miejsce i obecnie nawet przy dostawach wagonowych. Zanim do warunków towarzyszących przewozowi wodą dopasują się zapotrzebowania odbiorców, upłynie dosyć czasu, — korzyści jednak z tańszego przewozu wynikłe, zrównoważą z nadwagą te niedogodności jakich się nie spotyka przy dostawach wagonowych. Naturalnie tam, gdzie wagon z węglem podchodzi pod same kotły fabryki, — pod sita sortowni i kopalni, — pod magazyny produkcji walcowni i t. p. tam statek podstawionym być nie może, — ale dość spojrzeć jaką jest rola dróg wodnych w rozwiniętym przemyśle kopalnianym i dla zakładów metalurgicznych w Niemczech, Belgii i północnej Francji, by z otuchą przewidywać, że i u nas stosunki ułożą się pomyślnie z pożytkiem dla przemysłu, z korzyścią dla przedsiębiorstwa kanałowego.

Ilość mogącego się przewozić towaru określić trudno, — można to uczynić zaledwie w przybliżeniu, bo jak przy każdej nowości spotkać by się można przy sumarycznych obliczeniach z bardzo daleko idącym ryzykownym przecenieniem przypuszczeń, to też poprzestać na razie winniśmy tylko na zebraniu materiałów statystycznych z ruchu przewozowego dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej i Dąbrowiecko-Dęblińskiej, przez dość znaczny przebieg lat, notując jednak tylko pudowe ilości tego towaru, który kwalifikuje się do przewozu wodą. To zestawienie cyfrowe, jakkolwiek już sporządzone i grafiką poparte, za pewien szereg lat dawniejszych nie jest tu dołączone, bo nie ma ono tej żywotności jakiej spodziewać się można od podobnych zestawień ruchu towarowego lat ostatnich dziesięciu, które należałoby dopiero wykonać.

Statystyczne wyciągi ze sprawozdań kolejowych są niezmiernie cennym materiałem, bo niewątpliwie prawdziwym i nadto porównawczym dla całego szeregu lat po sobie idących, — dają więc jeśli nie wszechstronny to jednak dokładny obraz wzrostu i rozwoju przemysłowego pewnych miejscowości i rodzajów produkcji, dają skalę zapotrzebowania w innych środowiskach, i dają też średnią odległość przewozową jaką dany towar przebyć musi. Jednym słowem te statystyczne dane dostarczają materiału cennego do bardzo daleko sięgających informacji i wniosków.

Z wyciągów tych sformowanych już dawniej po rok 1882, gdy droga Dąbrowiecko-Dęblińska nie istniała jeszcze, można było już wówczas wykombinować, że przynajmniej półtora miliona tonn towaru dałoby się rocznie na drogę wodną skierować, a przecież wówczas o wiele mniejsze były zapotrzebowania dla Warszawy niż obecnie, — ruch budowlany był umiarkowany, cementu i żelaza używano do domów minimalnie — roboty kanalizacyjne w Warszawie i fortyfikacyjne na obwodzie Warszawy zaledwie w pro-

jektach, — drogi żelazne prawego brzegu Wisły opalały swe parowozy drzewem, — przemysł w Zawierciu był zaledwie w zawiązku, — w Częstochowie prawie nie istniał, a liczny szereg zakładów przemysłowych wzdłuż drogi żel. Warsz. - Wied. powstał znacznie później. Ponowne więc rozejrzenie się w statystycznych danych ruchu przewozowego dr. żel. War.-Wied. przez dawne lata w porównaniu z ostatnim dziesięcioletnim okresem — oraz drogi Dąbrowiecko-Dęblińskiej z kilkunastu lat ostatnich da zapewne wynik cyfrowy bardzo zachęcający bo usprawiedliwiający mniemanie, że dwa do trzech milionów tonn towaru rocznie wzdłuż całej drogi wodnej Dąbrowa Górnicza — Warszawa mogło by być zapewnione do przewozu w bardzo krótkim czasie po otwarciu ruchu, a to byłoby już ilością w pełni usprawiedliwiającą budowę kosztownej nawet drogi wodnej.

Druga ważna kwestya upewnienie się co do ilości rozporządzalnej wody, jest zupełnie innej natury i może być uważaną za niedostatecznie objaśnioną aż do czasu dających się dokładnie sporządzić pomiarów i badań, — że jednak już obecnie istnieją podstawy do oparcia się na niektórych zasadniczo pewnych danych, to jakkolwiek przy tak ogólnym przegłądzie warunków możliwego istnienia kanału, dokładniejsze poniżej podane obrachowania mogą się wydać przedwczesnymi, — uważam za wskazane przeprowadzenia własne o tyle uzasadnić by całość projektu rezultatem cyfrowym faktycznie niejako uprawnioną została.

Badania własne na gruncie w swoim czasie robione (za wyjątkiem dolnego biegu Czarnej Przemszy) — mogły być tylko dorywcze i okazyjnie załatwiane, więc nie były kompletne. Posiłkując się jednak mapami sztabowemi i przygodnemi obserwacyami, określić można w przybliżeniu, że po nad poziomem wód kanału działowego Siewierz — Mijaczków (najważniejszej sekcji projektowanej drogi wodnej), którego długość winnaby wynosić od 11 — 12 kilom., — liczyć można około 176 wiorst kwadr., czyli około 200 kilom. kwadr. powierzchni gruntów mogących staczać wody w stronę rzeczonoego kanału tak z dorzecza Cz. Przemszy jak i z dorzecza Warty.

Biorąc cyfry już poprzednio umotywowane, mianowicie 700 mm. jako wysokość opadów atmosferycznych i 200 kil. kw. zlewni Cz. Przemszy i Warty otrzymamy:  $200 \times 1,000,000 \times 0,700 = 140$  milionów metr. sześć. wody rocznie. Redukując tą ilość, współczynnikiem otrzymanym dla Cz. Przemszy (0,473), lub polecanym przez inżynierów francuskich (0,450) — a dla większej jeszcze pewności w obliczeniach, współczynnikiem daleko mniejszym 0,33, otrzymamy ilość wody mogącej się prawdopodobnie zamagazynować w rezerwoarach na potrzeby kanału działowego zbudowanych:  $140 \times 0,33 = 46$  milionów metr. sześć. rocznie.

Z tej ilości znacznej, należy poczynić dość poważne potrącenia na straty, przez parowanie, przesiąkanie, nieszczelność wrot, oraz na straty przypadkowe, pozostała dopiero masa wody mogąca służyć do przeszluzowywania statków świadczyć będzie o sprawności przewozowej drogi wodnej.

*Parowanie:* Powierzchnia wód w najwyższej części kanału wystawiona na parowanie wynosi:

Metr. kwadr.

a) Kanał główny działowy około 11 kil. długi, 29 metr. na powierzchni lustra wody szeroki $(29 \times 10,000 = \dots)$	319,000
b) Rezerwoary obejmujące 46 milj. sześć. wody, przy czterokrotnym ich napełnieniu w ciągu roku i 10-cio metrowej średniej głębokości wody $(46,000,000) \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{10} = \dots$	1,150,000
c) Rowy dopływowe z rezerwoarów do kanału głównego około 10 kilom. długie i szerokości w poziomie lustra wody 3,0 m. . . . .	30,000
d) Długość wszystkich rzeczek strumieni ścieków doprowadzających wody do rezerwoarów około 50 kilom. — przy szer. 2,0 m. . . . .	100,000
Razem okrągło metr. kwadr.	1,600,000

Metr. sześć

W naszym klimacie całoroczne parowanie jest w stanie obniżyć poziom wód stojących o 1,300 m. średnio  $3\frac{1}{2}$  mm. dziennie — ponieważ opady w śniegu i deszczu przyjęliśmy w wysokości 0,700 m. przeto faktyczna strata na każdym metrze kwadratowym powierzchni wód wyniesie  $(1,300 - 700) = 600$  mm., czyli ilość wody stracona przez parowanie  $1,600,000 \times 0,600 = \dots$  960,000

*Przeziąkanie:* a) Z uwagi, iż tak kanał działowy jak i jego dopływy z rezerwoarów wykonane będą przeważnie w wykopach, straty z tego tytułu nie mogą być znaczne, — jest to jednak ilość obecnie względnie niewiadoma, bo niema pewności w jakim gruncie trzeba by pracować. Straty nie mogą jednak przenosić 30% ilości wody straconej przez parowanie, gdyż wybór miejscowości na kanał działowy, dopływowe i rowy zasilaające, jest pod pewnym względem dowolny  $960,000 \times 0,30 = \dots$  288,000

b) Zbiornik główny dozna większych strat przy przeziąkaniu z uwagi na większe ciśnienie na grunt średnio 10-cio metrowej warstwy wody — stratę tą można określić procentowo, mianowicie 2% ilości zarezerwowanej w zbiorniku wody 46 mil  $\times 2\%$  . . . . . 920,000

c) Przeciekanie przez wrota, nie może być znaczne, bo wadliwie nieszczelne wrota są niedopuszczalne, licząc jednak po 5 m. sześć. strat na godzinę przez każdą parę wrot w obu końcach kanału działowego i przez 270 dni działalność kanału  $5,0 \times 2 \times 24 \times 270$  dni = 64,800 okrąg. 65,000

*Wypełnienie kanału działowego wodą* — corocznie dwukrotnie, czy to wywołane potrzebą dokonania reperacji, czy z racyi nieprzewidzianego wypadku, przy czem liczyć na-



leży już rzeczywistością (w każdym razie jeszcze przypuszczalną tylko) najwyższą część kanału objętą wrotami szluz — głębokość wody 3 metr. i zmoczony przekrój kanału ( $\frac{19,0 + 29,0}{2}$ )  $3,00 = 72$  m. kw.  $72,0 \times 4,000 \times \times 2 =$  okrągło . . . . . 567,000  
 Razem metr. sześć. 2,800,000

Z tego zestawienia wypada, że zaokrąglając tę cyfrę do 3,000,000 m. sześć., na potrzeby samej nawigacji t. j. przeszluzowanie statków pozostaje  $(46 - 3) = 43$  miliony metrów sześciennych.

Przyjmując wymiary szluz jak na kanałach galicyjskich i kanale Dunaj—Odra—Wisła, mianowicie: długość 67,00 metr. szerokość 8,60 m. i spadek wody przy wrotach najwyższej pogrody (działowej) z obu stron jednakiej na 4 m. otrzymamy zawartość komory szluz  $67,00 \times 8,60 \times \times 4,00 =$  okrągło . . . . . 2,300 m.sz.

Biorąc za podstawę dalszych obliczeń wypadek bardzo nieogłędnej gospodarki kanałowej, która by bez żadnego planu organizacyjnego pozwalała na przepływanie statków w warunkach jak najmniej przyjaznych dla racjonalnego dysponowania wodą otrzymamy następujący rozchód wody:

Statek w pełnym ładunku 600 tonn netto, w kierunku do Warszawy przy przejściu przez obie szluzы kanału działowego, zużywa wody  $2 \times 2,300 =$  . . . . . 4,600 m.sz.

Statek w powrotnej drodze ładowny tylko do 25% (150 tonn netto) zużywa wody jak wyżej . . . . .  $2 \times 2,300 = 4,600$  m.sz.

Razem dla przewiezienia 750 tonn towaru netto, zużycie wody . 9,200 m.sz.

Przy zapasie zatem wody 43 milj. metr. sz. zdolność przewozowa kanału okaże się być  $\frac{43,000,000}{9,200} \times 750 = 3,5$  milj. tonn netto rocznie.

Rezultat tego rachunku zdaje się więc być zupełnie zadawalniający, tem więcej gdy się zwróci uwagę na wszystkie okoliczności towarzyszące powyższym zestawieniem cyfrowym. To teoretyczne obrachowanie nie uwzględni wcale, że przy prawidłowej eksploatacji kanału i uregulowanym biegu statków, prawie każdemu opuszczonemu statkowi, winno odpowiadać natychmiastowe podnoszenie innego w biegu powrotnym, — a jeśli ten obowiązek bezwzględnie stosowany, krępowałby swobodę ruchu i opóźniał tem dostawę towaru, to w każdym razie przynajmniej w 25% ogólnego ruchu dałby się zastosować, a wówczas sprawność kanału podnieść by się mogła nieledwie do  $4\frac{1}{2}$  milj. tonn towarów netto rocznie. Dalej w obliczeniu nie zrobiono również i tych zastrzeżeń, które w razie zaopatrzenia szluz w baseny oszczędnościowe, redukują zużycie wody o 30 — 40% i w tym stosunku mogą podnieść sprawność przewozową drogi wodnej. Gdyby więc z jakichkolwiek powodów obecnie nieprzewidzianych, jednak możebnych powyżej spodziewany

pomyślny rezultat okazał się zawodnym, to w racjonalnej gospodarce wodami zasobowemi rezerwoarów i w odpowiednio urządzonych nieco kosztowniejszych szluzach możnaby znaleźć skuteczną pomoc, a gdyby i te kombinacye zawiodły, i stało się widocznem, że brak wody będzie chronicznym szkodliwym corocznym zjawiskiem, to jeszcze sytuacja nie przedstawi się groźnie, bo minęły te czasy gdy brak wody w punktach przejściowych najwyższych uniemożliwiał stanowczo budowę kanału. Obecnie ten brak nie będąc pożądanym, nie krępuje zasadniczo, wpływa jednak przedewszystkiem w poszczególnych wypadkach na zmianę kierunku kanału, bo zastosowanie wówczas podnośników wymaga nieco innych warunków terenowych jak przy kanale szluzowym.

Budowa podnośnika zastępując szereg szluz schodowych w sumie ogólnej wydatków nie kosztuje więcej; — wprowadzając jednak mechanizm dość złożony na kanale zaopatrzonym powyżej i w dalszym biegu tylko szluzami, utrudnia się jednostajność eksploatacyi kanałowej, dla tego nie jest pożądanem pomiędzy szeregi szluz wstawiać inne urządzenia mechaniczne. Gdy jednak niema innego rozwiązania trudności, to podnośnik zastosowany nietylko przy przekraczaniu linii działu wód winien być uważanym za równoważnik tunelowy w budowie linii kolejowych tak często stosowany. Tak jak tunel sam w sobie kosztowny usprawiedliwiony jest gdy łączy dwa ważne odcinki drogi i swem istnieniem uzupełnia ciąg drogi, tak i podnośnik, umożliwiając połączenie bez niego trudne lub niemożliwe, jest cenną zdobyczą w technice budowlanej kanałowej.

Tem omówieniem przedmiotu nie chcę bynajmniej zaznaczyć nieufności co do ścisłości podanych powyżej obliczeń i mniemać, że budowa podnośników stanie się konieczną pomiędzy Siewierzem i Mijaczowem na linii kanałowej Czarna Przemsza — Warta, lecz tylko pragnę zrobić to zastrzeżenie, że gdyby w przyszłości, przy znacznie wzmożonym ruchu przewozowym, okazała się potrzeba na sekcyi działowej zdublowania szluz a odpowiedniego zwiększenia ilości wody nie można by się już było spodziewać, to urządzenie podnośnika zaspokoi potrzebę z równą sprawnością jak szluz.

Bardzo szczegółowe opracowanie projektu podnośnika i szeregu szluz schodowych pod Przyrowem na linii kanałowej Dunaj — Odra, wykazały, że pod względem kosztu oba rozwiązania równoważyły się w wydatkach — po stronie podnośnika była nawet korzyść co do czasu przeprowadzenia statków przez dział wodny. Terenowe jednak warunki przeważały szalę na korzyść szluz. Po za tem, co powyżej powiedziano, należy i na to zwrócić uwagę, że zadawalniające pod każdym względem, i bezwzględnie pewne przejście przez wododział Czarna Przemsza — Warta decydując o dalszej drodze do Warszawy i do Łodzi, umożliwia jednocześnie budowę (może dopiero w dalszej przyszłości) odgałęzienia, które jest dopełnieniem kanału głównego, t. j. usprawiedliwia uszluzowanie Warty, w całym jej biegu na północ i dalej na zachód po Koło lub Konin oraz umożliwia dalsze połączenie przez jeziora Kujawskie z Wisłą pod Włocławkiem lub przez jezioro Gopło

z Notecią; — jest więc niejako kluczem otwierającym drzwi do wyjścia z niepewności na szerokie pole doniosłych prawdopodobieństw.

Pozbawieni bezwzględnie od tyłu dziesiątków lat wszelkich nowych komunikacji wodnych naturalnych i sztucznych, niemogliśmy brać czynnego udziału w tych wielorakich pracach i próbach przy ulepszeniach mechanizmu dróg wodnych, — obecnie pocieszać się możemy tem w tej naszej doli, że przy jakichkolwiek nowych zamierzeniach, nieprzechodząc sami przez kosztowne próby i pośrednie zawody, będziemy korzystać z doświadczeń drogo opłaconych przez innych na dość rozległych polach komunikacji wodnych. Budować, jeśli to nam przypadnie w udziale możemy od gruntu na nowo, bo do przebudowań mamy bardzo niewiele a i to niewiele nie będzie zbyt pilnem, — stosować więc możemy do swych zamierzeń ostatnie słowa techniki wodnej, — korzystać z wieloletnich wskazówek zdobytych gdzieindziej, a to nietylko jak trzeba budować, ale także czego już obecnie należy unikać. Te cenne zdobycze odnosić się będą nietylko do budowl, ale w równej mierze przy wyzyskiwaniu nowych dróg wodnych, przystosować tu należy i zmienione zasadniczo warunki eksploatacji wzorowane po części na drogach żelaznych; — przestarzałe metody, niefortunne próby, pozostaną w tyle za nami, a do nowych dróg użyć będziemy mogli to tylko co jest uznane za najsprawniejsze, najodpowiedniejsze w napotkanych równoznacznych warunkach tak co do miejsca jak i środków.

Do określonych i obowiązujących wymiarów przekroju kanału, wymiarów szluz, statków, mostów, stosować się będziemy musieli bezwzględnie, to poniekąd upraszcza orientacye usuwając wątpliwości. Szluzy z basenami oszczędnościowemi lub bez nich zostały opracowane w najdrobniejszych szczegółach przez inżynierów budowy kanału Dunaj—Odra—Wisła uwzględniono tam wszystkie wymagania potrzeb szluzy i szybkiej obsługi. Każdy ruch statku jest przewidziany, uwzględniony i odpowiednim mechanizmem niejako uregulowany — motorem wszechwładnym jest elektryczność działająca sprawnie i szybko. Całość czynności przeszluzowania statku trwać ma tylko 20 minut, przy czem wszystkie kombinacye ruchu statków podnoszonych lub opuszczanych są przewidziane i przez regulamin obowiązujący objęte.

Trakcyę statków pierwotnie dokonywaną przy użyciu siły muskularnej ludzi i koni, bardzo właściwą niegdyś, zastąpiono następnie holowaniem przy pomocy liny lub łańcucha zatopionego na dnie kanału, lecz i to w znacznej części do przeszłości należy. Nastąpił potem czas trakcyi motorowej parowej, z oddzielnymi holownikami, lub przy użyciu mniejszych motorów na każdej łodzi osobno. Ostatecznie obecnie motory elektryczne zdają się zyskiwać pierwszeństwo, i mają być wyłącznie zastosowane wzdłuż całej długości kanałów Austryackich, Czeskich i Galicyjskich, pod postacią osobnych elektrowozów przebiegających przestrzeń od jednej szluzy do następnej po szynach, wzdłuż specjalnego toru, urządzonego po obu stronach kanału.

Prąd do motoru wytwarzać ma spadek wód przy każdej szluzie oddzielnie, w tym celu do każdej szluzy ma być sprowadzona nietylko ilość wody

konieczna do opuszczania lub podnoszenia statków, lecz wszelka z boku dająca się gromadzić woda w dzikim stanie będąca i nieujęta, by ją w turbinach zamienić na siłę pociągową dla statków i na oświetlenie przestrzeni od jednej szluzy do drugiej. Łodzie mają być jednego typu, żelazne, wypełniające o ile można dokładnie przestrzeń komory szluzowej, a to celem otrzymania możliwie znacznej objętości skrzyni łodziowej — tępe zakończenia łodzi mniej więcej jednakie z obu końców nie może być szkodliwym dla ruchu, — przy niewielkiej szybkości biegu (4—5 km. na godzinę) na spokojnych stojących wodach kanałowych. Sekcyje kanałowe pomiędzy sąsiednimi szluzami winny być możliwie długie, udostępniając tem korzystną pracę elektrowozów pociągowych.

Na kanałach Austriackich, które zaznaczyć miały pod pewnym względem niejako nową erę w budowę kanałów, spadek wód przy szluzach powiększono do 10-ciu metrów (kanały Czeskie); jest to bardzo dużo i nie wszędzie było by to możebnem. Olbrzymie wrota, rodzaj pionowej ściany żelaznej, wymagają specjalnych mechanicznych środków nie do otwierania, jak to bywało przy dawnych wrotach, lecz do pionowego podnoszenia. Pomimo tych wielkich rozmiarów części składowych szluzy, — tak napełnienie komory szluzy, wprowadzenie statku, — zasunięcie wrót — opróżnienie komory z wody i opuszczenie statku, otworzenie wrót niższych — wyprowadzenie statku z komory i zamknięcie ponowne komory, — wszystko dokonane drobnymi ruchami zawiadowcy szluzy przy pomocy elektryczności i kilku ludzi obsługi, trwać ma tylko minut 20. W projektach kanałów Austriackich tory dla elektrowozów są po obu stronach kanału, niewątpliwie to byłoby wskazaniem w razie bardzo ożywionego ruchu przewozowego — zdaje się jednak, że urządzenie w początku, trakcyi z jednej tylko strony mogłoby być wystarczającym, bo gdyby nawet odległość szluz była bardzo znaczna, to przy pomocy telefonów można tak zorganizować ruch, by wymijanie statków zatem i elektrowozów wypadło w punktach przewidzianych, gdzie założone zwrotnice pozwolą na mijanie się wozów.

Wogóle stało się widocznem, że przy nowych drogach wodnych (sztucznych), eksploatacja musi się wzorować na zdobytym doświadczeniu przy wyzysku dróg żelaznych. Tabor, t. j. łodzie muszą być jednej wielkości, żelazne i należeć przeważnie do przedsiębiorstwa kanałowego, — ruch zorganizowany regularny, szybkość biegu statków określona, i jakkolwiek należy uwzględnić w odpowiedniej mierze specjalne właściwości toru wodnego, to jednak gdy tabor, przystanie, magazyny, urządzenia przystani i siła pociągowa należeć mają do Zarządu kanału, to i ogólna organizacja całości ruchu musi pozostawać w jednym i tymże samym ręku. Nie usuwa to jednak możliwości uwzględnienia pewnych ustępstw co do ruchu i mniejszych łodzi prywatnych w granicach od jednej szluzy do drugiej — ale i to uregulowaniem oddzielnie być winno.

Celem wyzyskania możliwie wysokiego stopnia tak sprawności łodzi jak i całości kanałowej, przewidziane miejsca postoju statków, przynajmniej ważniejsze, tak przy ładowaniu jak i wyładowaniu, winny być uzupełnione



dojazdowemi torami sąsiednich dróg żelaznych, oraz dźwigniemi stałemi, przesuwanemi i obrotowemi, które nietylko mniejsze ciężary podnosić lub opuszczać będą mogły, ale i całe wagony węgla, rudy, kamienia, wapna przy właściwem nachyleniu opróżniać będą mogły nieledwie automatycznie i natychmiastowo. I pod tym względem, jakkolwiek pole do ulepszeń otwarte, to jednak mamy już tyle wzorów do naśladowania z praktyki podobnych urządzeń w ośrodkach węglowych i portowych zagranicznych, i tyle w tym kierunku wyspecjalizowanych fabryk zagranicznych dostarczających takich urządzeń, iż skompletowanie potrzebnych mechanizmów nie przedstawi żadnych trudności. Magazyny, szopy kryte, oraz obszerne place wyładunkowe wzdłuż brzegów kanału stanowiąc muszą nieodłączną całość urządzeń portowych.

Tak lub podobnie urządzone i eksploatowane drogi wodne, nie mogą być tanio budowane ale tylko takie mają obecnie rację bytu, tylko takie zapewnić są w stanie spełnienie oczekiwanych od nich pomyślnych rezultatów. Czy jednak wszystkie drogi wodne mają mieć odrazu koniecznie całkowity komplet powyżej wymienionych urządzeń i z równie wielkim nakładem być budowane, to może podlegać dyskusji. Bardzo kompetentne głosy dały się już słyszeć, że całość zamierzeń Austriackich dróg wodnych jest za kosztowną i za monumentalną, — że ten sam skutek można by osiągnąć mniejszym nakładem pracy przedwstępnej i kosztów przewidzianych na długie lata następne, — że w skromniejszych granicach zewnętrznego wyglądu objęta całość, — prędzejby już była zdecydowana i w znacznym już procencie ogółu projektów wykonana, gdyby z mniejszym rozgłosem a w widokach większego i szybszego pożytku dla kraju była obmyślana. Może te głosy błędzą ale tyle już mówiono i pisano o kanałach Austriackich więc i ten pogląd jest ciekawy, rezultat wreszcie jest widoczny, bo gdy według ustawy z r. 1901 o drogach wodnych w Austrii, — bardzo znaczna część zamierzeń powinna już być wykonaną, to po upływie lat 16-tu prawie że nic nie zrobiono.

Niejednokrotnie w ciągu lat ubiegłych odnosiło się wrażenie odnośnie kanałów Galicyjskich, że ta troska o najdoskonalsze przeprowadzenie trasy, o zyskanie bezwzględnej pewności co jest odpowiedniejszem czy równie pochyłe, podnośniki pionowe, czy szluzy — czy będzie dość wody, lub czy jej nie starczy; — bywały podejmowane dla przewleczenia sprawy i drogami ubocznemi starano się zniechęcić interesowanych do wykonania zamierzeń, które być może bez odpowiedniego przedwstępnego przygotowania za pospiesznie były zdecydowane i w r. 1901 w prawo obowiązujące ujęte.

Odnośnie naszych stosunków, przyjmując w całości za obowiązujące wykazane powyżej poglądy na zasady budowania nowych dróg wodnych, tak co do rozmiarów wszystkich części składających się na jedną całość, jak i godząc się z zasadą, że zyskanie dogodnych warunków eksploatacji przy wzmożonych nakładach na budowę, mają bezporównania większe znaczenie niż drobne oszczędności jednorazowe pierwotnej budowy, to jednak dla uprzyęstnienia samej budowy więc zmniejszenia kosztów, musimy zrezygnować

czasowo z niektórych polecanych i nawet już do pewnego stopnia obowiązujących kosztownych udogodnień przyjętych dla kanałów Austriackich, mianowicie:

Całość czynności przy przeszluzowaniu statków dokonywać się mających przy pośrednictwie elektryczności uważać należy za bardzo ciekawe i wysoce umiejętne przystosowanie pewnych wynalazków, ale za kosztowne i dość nawet ryzykowne jako pierwotny obowiązujący nakład. Warunki gruntu i techniczne trudności, normujące wysokości spadku przy szluzie, oraz prawdopodobne ograniczenie ilości wód do dyspozycji, mogą wykazać w praktyce taki stan iż wytworzenie przy każdej szluzie stałej siły elektrycznej, wystarczającej dla obsługi szluzy, dla oświetlenia drogi i dla trakcyi na między szluzowej długości kanału okazać by się mogło bardzo trudnem. Skutkiem tego powierzenie manewrów przy szluzie sile elektrycznej i urządzenie torów dla elektrowozów, nietylko z obu stron kanału, ale nawet z jednej tylko strony byłoby dla naszych stosunków prawdopodobnie co najmniej przedwczesnem.

Nie lekceważąc więc tych urządzeń i nie utrudniając ich wprowadzenia na przyszłość gdy tego zajdzie rzeczywista potrzeba, lub gdy dłuższa obserwacja z praktyki wyzysku nowej drogi te urządzenia uzasadni, polecić by można zastosowanie czasowo na całej długości kanałów naszych trakcyę końmi. Jest to siła w naszych stosunkach łatwa do nabycia i bez strat również łatwa w każdym czasie do usunięcia, — droga holownicza z jednej tylko strony kanału urządzona, zda się następnie pod tor elektrowozu, przy czem żadnych zmian w przyczepieniu siły pociągowej na łodzi nie napotkamy bo nawet przewodnik siły, linka stalowa od statku do zaprzęgu nie będzie stracona. Organizacja trakcyi końmi winna być jednak starannie opracowana, gwarantując w punktach zmiany koni zawsze odpowiednią ich ilość do dalszej podróży. Trakcyja ta końmi mogłaby być przedmiotem oddzielnego przedsięwzięcia tak na całej długości kanału jak i na oddzielnych jego sekcjach, na zasadach podobnych jak jest zorganizowaną komunikacyja pocztowa osobowa. Korzyści z trakcyi przy pomocy koni jako próbnej i tylko czasowej organizacyi ciągu byłyby i te, że jednostka siły, jeden koń niezbyt kosztowna i wielka, pozwalałaby w miarę potrzeby t. j. w stosunku do niejednostajnego obciążenia statku, łatwo zwiększać lub zmniejszać ilość tych jednostek, a w ten sposób dość równomiernie dostosowywać wielkość siły pociągowej do przewyciężyć się mającego oporu, co jak wiadomo nie jest tak prostem i równie ekonomicznem przy użyciu każdego innego systemu motoru. W pierwszych latach wyzysku kanałów, trzeba się z tem liczyć, że tak regularny bieg statków jak i prawidłowe ich naładowanie może pozostawiać dużo do życzenia.

Niewątpliwie praca motorów mechanicznych daje rezultaty lepsze, tańsze, regularniejsze i bez przerwy działające, to też nie wykluczając ich zastosowania w przyszłości, uważam na razie i tylko *czasowo* trakcyę końmi za najodpowiedniejszą, gdyż, jak to już wspomniałem, pozwala ona na szybkie częściowe lub całkowite jej zastąpienie bez znacznych strat i zwłoki na

każdy inny system ciągu, który w następstwie obserwacji najwłaściwiej dostosować będzie można.

Usunięcie pośrednictwa elektryczności przy manewrach szluzowych i zastąpienie tej siły najemnymi ludźmi, mieć będzie prawdopodobnie to następstwo, że opuszczanie lub podnoszenie statku dokona się w terminie o 50 % dłuższym, zamiast więc 20 min. zużyje się minut 30, jest to złem niewątpliwie, ale sprawność szluzy i przy takim braku pośpiechu sprostą zadaniu, bo przy 12 godzinnej pracy dokonać może 12 przeszluzowań podwójnych. Licząc na jedną parę statków tylko 750 tonn (600+150) — dzienna (12 godzinna) praca szluzy zdoła przepuścić 9000 tonn towaru, a przez 270 dni na rok 2430000 tonn. Przez pewną liczbę pierwszych lat wyzyskiwania kanału ta cyfra nie będzie przekroczoną, a gdyby szczęśliwie to miało nastąpić, to zwiększenie liczby godzin pracy dziennej lub wprowadzenie siły elektrycznej będzie zawsze możebnem, jeśli tylko przy budowie szluzy ta ewentualność będzie przewidzianą.

Ile kosztować może kilometr drogi zbudowanej w warunkach uwidoczonych w powyżej podanych informacjach o naszych rzekach i topografii kraju, oraz przy pewnem wzorowaniu się na kanałach austriackich, to nie jest łatwe do określenia bez dokładnie opracowanego kosztorysu opartego na ściślejszych danych; — w każdym razie znacznie mniej niż to obliczono dla projektowanych kanałów austriackich i galicyjskich, gdyż wiele względów przemawia za tem, że budowa u nas może być i będzie znacznie tańsza. Pierwszym czynnikiem do tego będzie, że nie mając pretensyi stawiania budowli modelowych i monumentalnych, wszelki w materiałach i formach zewnętrznych zbytek nie powinien u nas przodować względem samych tylko realnych potrzeb, — a potem, że robocizna pomimo zmian jakie obecne chwile mogą wprowadzić na czas dłuższy jest i będzie u nas tańszą, niż to widzimy w sąsiedniej Austrii. — Dobrą cegłę, cement, kamień budowlany, żelazo znajdziemy u siebie, niemal na miejscu zapotrzebowania. Obłożenie materiałem twardszym wystawionych na uderzenia lub szybsze zniszczenie wystających części budowli szluz i mostów, będzie musiało być wykonane z kamienia dowiezionego po części krajowego (Strzemieszyce). Konstrukcye żelazne jak przeszła mostowe, łodzie i inne roboty kotlarskie możemy wykonać u siebie. Specyalne urządzenia wind i machanizmów przenośnych nauczymy się wyrabiać na licznych wzorach zagranicznych. Niezwykle więc małą może być ilość tych urządzeń, które już bez straty dla naszego przemysłu będziemy zmuszeni sprowadzić z zagranicy.

Porównanie profili podłużnych kanału Dunaj—Odra; Odra—Wisła z profilem kanału Czarna Przemsza—Warta—Pilica—Wisła, nie wypada na niekorzyść tego ostatniego, nie mówiąc już o porównaniach z kanałami w Czechach, na linii Wiedeń Budziejowice, — co więcej, ściślejsze późniejsze badania na gruncie, mogą nawet znacznie poprawić profil kanału nas obchodzący bo zwiększając spadek wód przy szluzach, zmniejszy się ich ilość, a jednocześnie odległości między szluzowe ulegną korzystnej dla eksploatacyi poprawce.

Według kosztorysów sporządzonych przez odpowiednie bióra w Wiedniu koszt budowy

kanału Dunaj—Odra ma wynosić	259,522,000 kor.
dług. 286 kil.—na kil.	907,500 kor.
kanału Odra—Wisła ma wynosić	99,977,000 kor.
dług. 129,9 kil.—na kil.	781,700 kor.
kanału Wisła—Dniestr ma wynosić	277,697,000 kor.
dług. 388,2 kil.—na kil.	708.000 kor.

licząc koronę 40 kop. ceny w rublach wynoszą 363,000—313,000 i 283,000 są to cyfry tak wysokie, że nieledwie nieprawdopodobne, a usprawiedliwić się tylko dadzą niezwykle zbytkownem wykończeniem dzieł sztuki.

W r. 1907 (zatem bardzo niedawno) wykończony we Francji kanał Marna—Saona, znajdując się w warunkach gruntowych znacznie gorszych niż kanał Dunaj—Odra i kanał Czarna Przemsza—Warta—Pilica—Wisła kosztował 104 milj. franków przy długości 225 kilom.—w tem na tunel blisko 5-cio kilom. długości wydatkowano 15 milj. fr.—tak, że koszt samego kanału bez tunelu wynosił  $\frac{89 \text{ milj}}{210.0} = 400,000$  fr. na kilom. Kanał ten zbudowany jest co prawda dla statków biorących netto tylko 300 ton ładunku, ale różnica kosztu jednego kilom. kanału dla 600 tonn zamiast 300 tonn, wynosi po bardzo szczegółowych obliczeniach zaledwie 6<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, zatem jeden kilom. kanału Marna—Saona mógłby kosztować dla 600 ton. statków tylko 425,000 fr. czyli licząc frank 38 kop.—160,000 rs.

Kanały w Prusach budują się również znacznie taniej około 300,000 mar. (141,000 rs.) za kil. dla statków biorących do 500 tonn ładunku, a staranne ich wykonanie i bogate zaopatrzenie w narzędzia wyładunkowe tylko naśladować należy. Koszt kanału Berlin Szczecin niedawno wykończonego mającego na 25 kil.-ch. dług. bardzo wysoki nasyp, przy wyjątkowych kosztach szluz schodowych (Hohensathen) — dla statków biorących do 1000 tonn ładunku wyniósł 43 milj. marek przy długości 98 kil. zatem około 440,000 mar. (207,000 rs). na kilom. Najwięcej charakterystycznym jest porównanie kosztu projektowanego kanału Węgierskiego, który wychodząc z Dunaju koło Presburga, kierować się ma na terenie węgierskim, ku rzece Morawie do kanału Dunaj Odra;—celem jego ma być ominięcie Wiednia i skrócenia z Dunaju węgierskiego drogi do Odry i Elby o 50 kilom. Kanał ten długości 82 kil. znajdować się będzie w warunkach terenowych o wiele gorszych niż odpowiednia część kanału Dunaj—Odra, kosztować ma około 300,000 koron (120,000 rs.) na kilom.—zatem mniej niż  $\frac{1}{3}$  kosztu kanału Austriackiego. — Kosztorys kanału Dunaj—Odra sporządzony znacznie dawniej bo w r. 1881 dla statków 400 ton ładowności, i przerobiony następnie dla statków o 500 tonnach przez takie powagi w sprawach dróg wodnych jak A. Oelwejn—l. Prohagsky i S. Taussig według trasy 273,4 kil. długiej z 84-ma szluzami miał kosztować 39,400,000 t. j. 148,000 guld. (118,000 rs.) na kilom. Sporządzony w latach 1877—78 i 79 projekt przez inż. Herr'a, bocznego kanału wzdłuż Odry, od Bogumina po Wrocław, oraz kanału od m. Koźle (nad Odrą) do rejonu węglowego Ślązka górnego Pruskiego przez Gliwice—



Emanuelsegen do Oświęcimia (połączenie Czarnej Przemszy z Wisłą)—wykazały następujące koszty przy wielkości statków na 350 tonn ładunku netto: Dla bocznego kanału Odry przy długości 197 kilom. (szluz 38) 180,000 marek (84,000 rs.) na kilometr,—dla Kanału Odra—Wisła przez Gliwice przy długości 204 kil., w tem tunel 1,90 kil. długi (szluz 54)—240,000 mk. (112,800 rs.) na kil.

W naszych warunkach przy niezbędnej potrzebie wielkiej lecz rozsądnej oszczędności nie zbyt daleko odejdziemy od prawdy, przypuszczając, że koszt jednego kilometra kanału z pewną liczbą przystani, lecz bez portów po większych miastach z zabudowaniami dla administracyi, oficyalistów i służby, bez statków i siły motorowej wyniesie 125,000 rs. na kilometr.

Poniżej sporządzone zestawienie wyraźniej uprzytomni różnicę kosztu spotykane na kilku kanałach i da porównawczy na nie pogląd:

NAZWA KANAŁU	Długości w kil.			Wysokości w metr.			Ilość szluz		Średni spadek szluzu metr.	Średnia odległ. szluz kil.	Koszt na kilometr rb.	
	Podnies.	Opuszcz.	Razem	Podnies.	Opuszcz.	Razem	Podnies.	Opuszcz.				
Kanał Marna—Sao-na . . . . .	152.00	62.00	225.00	239.4	159.9	399.3	71	43	114	3.50	2.00	160000
Kanał Dunaj—Odra (pr. z r. 1906)	214.00	48.00	286.00	114.7	72.0	186.7	16	13	29	6.40	10.00	363000
Kanał Zagł. Górnicze—C. P. W. Pilica po Mniszew dalej wolna Wisła port dolny . . .	38.00	317.00	355.00	43.7	209.60	253.30	8	33	41	6.13	8.66	125000
Kanał Zagł. Górnicze j. w. Nowe-Miasto—Przyby-szew górna Warszawa z odgałę-zieniem do dolnego portu (332+27)	38.00	321.00	359.00	43.70	209.60	253.30	8	39	47	5.40	7.63	125000

Kanały projektowane w ostatnich latach na terenie W-go Księstwa Poznańskiego jako obejście zbyt długiej drogi wodnej wzdłuż Odry, kosztować miały dla statków 600 tonowych: 300,000—220,000—373,000 marek na kilometr t. j. po 140,000—102,500—173,800 rs.

Projekt kanału Zagłębie Węglowe Dąbrowy Górniczej—Warszawa, jakkolwiek w stosunku do swej długości, nieznaczną tylko ilością kilometrów sąsiaduje z dr. żelazną Warszawsko-Wiedeńską, kierując się z południa ku północy do Warszawy, to jednak zaczynając się i kończąc tam gdzie i droga

żelazna najważniejsze dopływy swego masowego towaru posiada i gdzie ten towar na końcu swego biegu ma składać w Warszawie, będzie dla niej poważnym współzawodnikiem.—Taki stan współzawodnictwa zresztą powtarza się wszędzie tam, gdzie kanał istnieje, bo gdy w wielu razach droga żelazna jako późniejszy uzupełniający środek komunikacyjny wyciągnęła się wzdłuż kanału, odnajdując rację swego bytu w warunkach, które stały się dziełem kanału; to i na odwrót kanał, budowany później od drogi żelaznej, przychodzi w pomoc tak dr. żelaznej jak i rozwiniętemu już przemysłowi biorąc pod swoją opiekę przewóz surowych materiałów, a pozostawiając drodze żelaznej przewóz produktów przerobionych t. j. towaru cenniejszego.—Takie współzawodnictwo kanału jest nawet nieraz korzystne z wielu względów dla drogi żelaznej. — Istnienie też kanału wzdłuż dróg żelaznych jest naturalnem i częstem zjawiskiem, tak jak i istnienie dróg żelaznych wzdłuż szos krajowych. Udogodnienia bowiem środków przewozowych, t. j. zamienianie jednego sposobu przewozu, na odpowiedniejszy inny, na kierunku linii handlowego i przemysłowego ruchu, to naturalny objaw stwierdzony powszechnie.

Tak jak droga wodna Zagłębie Węglowe Dąbrowy Górniczej—Warszawa i dr. żel. Warsz.-Wiedeńska łączą też same punkty produkcji i zbytu, tak prawdopodobnie i kanał wzdłuż Warty po przez Kujawy do Włocławka będzie sąsiadować w przyszłości z drogą żelazną od Częstochowy przez Wieluń, Działoszyn, Sieradz, Koło ku Wiśle pod Włocławek lub Nieszawę — również i linja poprzeczna wodna: Warszawa Wyszogród — Bzura — Ner — Warta do Poznania znajdzie na mniej więcej równoległym kierunku współzawodniczkę w drodze żelaznej zaprojektowanej od Łowicza czy Kutna, do Koła i dalej do Poznania.—Takie współzawodnictwo w kierunkach niewyrobionego jeszcze ruchu przewozowego, może się nie opłacić bezpośrednio i odrazu ani dla drogi żelaznej ani dla drogi wodnej, ale gdy gospodarka kraju na tem zyskać może, to już sprawa winna być na porządku dziennym.

Upaństwowienie dróg żelaznych i dróg wodnych, winno zapewnić dogodne warunki dla jednoczesnego istnienia i rozwoju na wspólnym nawet terenie działania obu środków komunikacyjnych, a to przez unormowanie taryf na towar konkurencyjny.—Wogóle zauważono, że jeśli droga wodna swem istnieniem wkracza w sferę interesu drogi żelaznej, to w krótkim czasie 45—50% towaru masowego najmniej korzystnego do przewozu dla drogi żelaznej i takiego dla którego stawki przewozowe nie mogą już być obniżone, przeciąga na swoją stronę.—Ta ilość towaru odciągnięta od drogi żelaznej, byłaby tylko czasową dla niej stratą, do powetowania zresztą wkrótce przy nowem ugrupowaniu się warunków produkcji. Dla drogi wodnej ta ilość towaru zwykle nie wystarczałaby na pokrycie kosztów administracji i ciągu, lecz istnieje pewność stwierdzona doświadczeniem przy wszystkich kanałach dawnych i nowszych, że sama taniość przewozu zwiększa popyt na towar,—dalej też taniość przewozu pozwala wysyłać go do miejsc dalszych o 100% i więcej, a także taniość przewozu uruchomi znaczne ilości tego towaru i tych surowych materiałów, które wzdłuż dr. żelaznej bezużytecznie spo-

czywają na miejscu, bo najniższa nawet stawka przewozowa dróg żelaznych jest jeszcze dla nich za wysoka, i nie jest w stanie poruszyć ich z miejsca.

Jeśli droga wodna opiera rację swego bytu na transporcie tego towaru, który dotychczas przewożony był wyłącznie przez konkurencyjne drogi żelazne, i przewozie takiego towaru, który dla swej małej wartości nie był w stanie wytrzymać wysokiej opłaty stosowanej przez drogi żelazne, a także jeśli istnienie swe motywuje korzyściami jakie dla kraju sprowadzić może znaczne obniżenie kosztów przewozu, to musi być przygotowaną do tego obowiązku, że suma wszystkich opłat za prawo przejazdu łącznie z kosztami trakcyi i administracyjnymi powinna zaledwie dorównać, lub wyjątkowo mało przenosić wysokość kosztów własnych jakie dr. żelazne pracując dla siebie wykazują.—Te więc najniższe ton-kilometrowe stawki przewozowe dróg żelaznych, poniżej których żadna droga żelazna już zejść nie może, i nie powinna gdy konkuruje z kanałem powinny dla drogi wodnej wystarczyć na pokrycie wszystkich wydatków administracyi, konserwacyi urządzeń kanałowych, wydatków na tabor i trakcyę, a także na amortyzacyę kapitału budowlanego.

Oprocentowanie kapitału zakładowego nabiera większego znaczenia wtedy, gdy budowa i następna eksploatacyja stanowi przedsiębiorstwo prywatne;—mniejsze ma znaczenie wraze budowy przeprowadzonej przez Państwo; w tym bowiem ostatnim razie amortyzacyja kapitału mogłaby wystarczyć, a braki procentowe znalazłyby się w znacznym stopniu, jeśli nie w całości, zrównoważone w dochodach pośrednich ze wzmożonego ruchu przemysłowego, i podniesionej wartości realności sąsiadujących z kanałem.

Tak zwane koszta własne przewozu dróg żelaznych na tonnę i kilometr prawdopodobnie prawie nigdy nie są stosowane w pełnem znaczeniu tego słowa, bo przy ich stosowaniu drogi żelazne już nic nie zarabiają.—Jeśli więc administracye dróg żelaznych prywatnych z racyi konkurencyjnych dopuszczały się podobnego manewru, nadmiernego obniżania stawek przewozowych, to tylko czasowo i w wypadkach zaostrojonej walki z innymi podobnymi przedsiębiorstwami, i to zapewne z widokami możności zrównoważenia strat z tej obniżki pochodzących, podwyżka stawek taryfowych, na innych cenniejszych towarach mogących tę podwyżkę znieść i opłacić.—Ponieważ upaństwowienie dróg żelaznych jak i komunikacyj kanałowych leży w interesie państwa, zatem tych sztucznych niewłaściwych operacyi taryfowych, które w ogólnym rezultacie tylko szkodę gospodarce krajowej mogą sprowadzić, same państwa na swych drogach ani stosować mogą, ani nie będą za wyjątkiem tych tylko wypadków, w których o podtrzymanie istnienia jakiejś gałęzi przemysłu iść będzie, a w tym razie tylko czasowo. Biorąc zaś pod uwagę podniesienie się cen robocizny i materiałów, przypuścić można iż koszta własne dróg żelaznych raczej wznosić, a nie obniżać się będą.

Koszta własne dróg żelaznych dobrze zbudowanych i racjonalnie eksploatowanych wahają się nieznacznie pomiędzy sobą, pomimo nawet zmiennych warunków, w jakich te drogi pracować mogą; wahania te zależą

od profilu drogi — od mniej lub więcej starannie dokonanej budowy, a dla dróg prywatnych w pewnym stopniu jeszcze od wskazówek dawanych przez Dyrekcyę buchalteryi co do klasyfikacyi wydatków. W Austrii na kolei północnej koszta własne wynoszą za ton kilometr. 1.9 halerzy = (0,76 kop.) — także dla ogółu dróg państwowych 2.20 hal. (0,88 kop.). W Prusach dla kolei państwowych 1.9 fen. (0.87 kop.) — w Rosyi cyfra ta jest nieco niższa, ale też z racyi tej taniości dr. żelazne rosyjskie odpowiednio są obsługiwane. Przyjąwszy więc przeciętną z tych trzech cyfr 0,83 kop. za średnie maximum za tonn kilometr. dla wszystkiego towaru kwalifikującego się do przewozu wodą, nie będziemy w sprzeczności z zasadą taniego przewozu dla dróg wodnych.

Przypuściwszy w obrachowaniach następnych, że całkowita ilość towaru przewiezonego kanałem Dąb. - War. w obu kierunkach wyniesie tylko 2 milj. tonn, musimy przyjąć i to zastrzeżenie, że tylko 75<sup>0</sup>/<sub>0</sub> tego towaru przejdzie przez całą długość kanału a 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub> zaledwie przez połowę tejże długości, to się równa redukcji tonażu do 1,750,000 tonn. na całkowitej długości kanału, następnie i to należy zastrzedz, że wykazaną powyżej stawkę przewozową po drodze wodnej 0,83 kop. za tonn. kilom. można uważać za średnią w przypuszczeniu, iż do różnej jakości towaru mogą być stosowane opłaty nieco zmienne w swej wysokości, mianowicie:

70 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	może podlegać tar. najniż.	0.82 kop. t. k. = 57.4	} 83.2:100=0,83 kop.
20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" " " "	0.85 " " " = 17.0	
10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" " " "	0.88 " " " = 08.8	

W tym założeniu przy powyżej określonej przeciętnej stawce 0.83 kop. za tonn kil. i 1,750,000 tonach towaru, dochód brutto z każdego kilometra kanału powinienby wynieść  $(1,750,000 \times 0.83) = 1,452,500$  rs.

W broszurze wydanej we Lwowie w r. 1900 nakładem Towarzystwa Politechnicznego pod tytułem „W obronie dróg wodnych w Galicyi”, znajdujemy pod nagłówkiem „Jaka jest różnica pomiędzy taryfami kolejowemi a kanałowemi dla masowych towarów przy 320 kilom. przeciętnej odległości transportu”, pewną ilość wskazówek zebranych przez p. Bron. Chodkiewicza starsz. inż. kraj. biura kolejowego. — P. Ch. powołując się zasadniczo na dwie cyfry opłat frachtowych, jedną podaną p. Sympher'a, drugą wyjętą ze sprawozdań Dyrekcyi Dróg Wodnych, przypomina, iż frachty płacone na kanałach niemieckich dla statków 600 tonowych przy przeciętnej odległości 350 kil. wynoszą średnio 0.62 fen. = 0.725 halerzy od tonny i kilom., — W tej cyfrze prawa za używalność kanału (myto) nie doliczono. — natomiast uboczne należności w wysokości 0.09 fen. = 0.105 halerzy już uwzględniono. — Cyfra druga dyrekcyi dróg wodnych Austryackich jest nieco wyższa, bo bez myta i należności ubocznych obliczono ją już tylko dla 300 kilom. na 0.735 halerzy od tonny. — Tę ostatnią cyfrę jako mniej korzystną do porównania ze stawkami dróg żelaznych p. Ch. przyjmuje do dalszych obliczeń i formuje dwie tabelki, w których klasyfikuje towar mniej więcej odpowiednio do zasad przyjętych na drogach żelaznych i porównywuje z odpowiedniami opłatami obowiązującymi od d. 1 stycznia 1910 r. na drogach



żelaznych państwowych galicyjskich, specjalnie na drodze Karola Ludwika, jako najbardziej zainteresowanej w budowie kanałów galicyjskich (stawki dr. żel. Karola Ludwika jako drogi o słabych wzniesieniach i spadkach są nieco niższe niż przeciętne dróg państw. Austryackich).

Klasa	RODZAJ TOWARU	Koszta przewozu	Myto	Należności uboczne	Razem	Z racji strat na czasie przez szluzowanie, przyjęto długość 320 km. zwiększyć o 23 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> % i w tym stosunku podnieść koszt przewozu
I	Zboże—ropa nafciana	235	$320 \times 1.6 = 512$	80	827	1021
II	Żelazo . . . . .	235	$320 \times 1.2 = 384$	70	689	849
III	Drzewo tarte — rudy, nawozy, kamień łamany, żwir . .	235	$320 \times 0.8 = 256$	60	551	678
IV	Buraki cukrowe — Cegły . . . . .	235	$320 \times 0.7 = 224$	50	509	628
V	Węgiel kamienny . .	235	$320 \times 0.6 = 192$	50	477	588

RODZAJ TOWARU	Opłata kolejowa			Opłata kanałowa			Różnica na korzyść kanału			
	Za tonnę i 320 kilom. w halerszach	Za ton-kilometr w halerszach	Za ton-kilometr w kopiejkach	Za tonnę i 320 kilom. w halerszach	Za ton-kilometr w halerszach	Za ton-kilometr w kopiejkach	Na 320 kilom. i tonnie w halerszach	Na ton-kilometrze w halerszach	Na ton-kilometrze w kopiejkach	Procentowo
Zboże . . . . .	1770	5.53	2.21	1021	3.20	1.28	749	2.33	0.93	42%
Ropa nafciana . .	1470	4.60	1.84	1021	3.20	1.28	449	1.40	0.56	31%
Żelazo . . . . .	1740	5.44	2.17	849	2.65	1.06	891	2.79	1.11	51%
Drzewo tarte . . . <sup>1)</sup>	930	2.90	1.16	678	2.12	0.85	252	0.78	0.31	27%
Nawozy sztuczne	800	2.50	1.00	678	2.12	0.85	122	0.38	0.15	15%
Rudy . . . . .	940	3.00	1.20	678	2.12	0.85	262	0.88	0.35	29%
Kamień łupany— Zwir . . . . . <sup>2)</sup>	660	2.06	0.82	628	1.96	0.78	32	0.10	0.04	5%
Buraki cukrowe . . <sup>3)</sup>	490	1.53	0.61	628	1.96	0.78	—	—	—	—
Cegły . . . . .	720	2.25	0.90	628	1.96	0.78	92	0.29	0.12	13%
Węgiel krajowy . .	826	2.60	1.04	588	1.81	0.72	238	0.79	0.32	30%

<sup>1)</sup> Taryfa wyjątkowa na eksport.

<sup>2)</sup> Taryfa ta odnosi się tylko do kamienia łupanego i żwiru niezbędnego do regulacji rzek i konserwacji szosy.

<sup>3)</sup> Taryfa sezonowa krótko trwała dla poparcia przemysłu cukrowianego.

Niewiedząc jaka może być względna ilość towaru różnej kategorii, trudno z cyfr powyższych, wahających się od 1.28 do 0.72 kop. za ton kilometr, wypośrodkować przeciętną, będzie ona jednak niewątpliwie wyższą od 0.83 kop., bo zboże i ropa naftowa (1.28) zrównoważą przewóz buraczany i węglowy (0.77—0.72).

Podaną powyżej wysokość kosztów własnych dróg żelaznych na 0.83 za ton kil., o ile ona zastosowaną być by mogła jako przeciętna na naszych drogach wodnych należy poddać rozbirowi krytycznemu o tyle, by uświadomić sobie, czy w gospodarce dróg wodnych byłaby do przyjęcia, to jest czy przedsiębiorstwo dróg wodnych, pracując dla dobra kraju, zapewniłoby i sobie w tych warunkach bezpośrednie korzyści. To uświadomienie tem więcej jest potrzebne, że opłaty przewozowe kanałowe nie należy określać z punktu widzenia koniecznej redukcji odpowiednich opłat przewozowych dróg żelaznych, lecz określenie to winno mieć swe własne rzeczowe usprawiedliwienie.

Przedsiębiorstwo kanałowe, bo za takie należy je uważać, nawet i wówczas, gdy zorganizowanem zostanie kosztem państwa, gdy zbudowanem będzie nie w widokach bezpośredniego natychmiastowego zysku, ale jako czynnik ekonomiczny, sięgający swym wpływem dalej po za chwilę obecną, winno jak każde inne przedsiębiorstwo, zadość uczynić wymaganiom następującym:—z przypuszczalnych dochodów winno opłacić: 1) koszta administracyi, 2) koszta konserwacyi, 3) koszta ciągu 4) oprocentować kapitał budowy i 5) zamortyzować go w terminie mniej więcej długim. Każda więc z tych pozycji wydatków winna być rozebrana osobno.

Jakkolwiek obecnie dążeniem specjalistów kanałowych jest, by drogi wodne zorganizowano na wzór dróg żelaznych, to znaczy, by tabor i motory dostarczane były przez Zarząd Centralny, to jednak dotychczas tego nie wprowadzono powszechnie i jest to dopiero niejako życzeniem. Cyfr więc z tak zorganizowanej administracyi naturalnie nie posiadam; wierząc jednak, iż zcentralizowany zarząd mógłby dać korzystniejsze wyniki finansowe, aniżeli każdy inny rozczłonkowany, zatrzymam się z konieczności na mniej pomyślnem ugrupowaniu warunków eksploatacyjnych t. j. przypuszczę do współdziałania pośrednie przedsiębiorstwa, zarabiające osobno na siebie, mianowicie oprócz przedsiębiorstwa budowy drogi wodnej umożliwić można istnienie a) przedsiębiorstw statkowych (taboru) i b) przedsiębiorstw ciągu dostarczających motor.

Dotychczas praktykowanem jest, że na wody kanałowe każdy statek ma wstęp wolny, o ile wymiarami swymi nie przekracza odpowiednich wymiarów szluzu, i opłaci co od niego należeć się może. Mniejsze statki, nie pracujące z taką korzyścią jak większe, z racyi konieczności zostaną wycofane ze współdziałania w pracy — jednomierność zatem zapanować musi. Konkurencya pomiędzy właścicielami statków, tak w pośpieszniejszym załadunku i wylądowaniu statku jak i w energiczniejszym wystaraniu się o ładunek powrotny, lub zadawalnianie się mniejszym zarobkiem przy przewozie, będą czynnikami dodatnio wpływającemi na obniżkę stawki prze-

wozowej. We wszystkich dotychczas działających Towarzystwach przewozowych wodnych, czy to na rzekach, czy kanałach, nie wyłączając naszych stosunków transportu wzdłuż Wisły, widzi się jakie ta konkurencja sprawia wahania w cenie przewozu.

Zasadnicze cyfry jakie wejdą w grę w następnych wyliczeniach już poprzednio wielokrotnie podawałem, tak jak i poprzednio już wspominałem o użyciu do ciągu początkowo koni, zanim korzystniejszy lecz w pierwotnym nakładzie kosztowniejszy ciąg elektrowozami będzie mógł być wprowadzony.

Dane do obliczeń dla kanału Zagłębie Węglowe Dąbrowy Górniczej—Warszawa są następujące:

Statki, dążące z Zagłębia Węglowego w drodze ku Warszawie z ładunkiem 600 ton.

Statki w drodze powrotnej z Warszawy ku Dąbrowie z ładunkiem 25% = 150 ton.

Całkowita długość drogi po dolny port 342 kilometrów. Ilość szluz na teje drodze 47.

Średnia odległość między szluzami 7.30 kilometrów. Szybkość biegu statku 4 kil. na godzinę.

Czas potrzebny na przejście jednej szluzy 30 minut. Praca dzienna minimum 12 godzin.

Ilość dni nawigacji w roku 270. Ilość podróży jednego statku w sezonie nawigacyjnym 10\*).

Ilość przewiezonego towaru w jednej podróży łącznie w obu kierunkach 750 ton.

Ilość przewiezonego towaru w ciągu jednego sezonu i przez jeden statek  $750 \times 10 = 7500$  ton albo  $7500 \times 342 = 2565000$  ton kilom.

Statki drewniane ładowności 600 ton (sama skrzynia) kosztują około 8.000 rubli.

Statki żelazne teje ładowności o 50% drożej 12.000 rubli.

Ponieważ statki drewniane są od wieków prawie w ciągłym i bezustannym użyciu, a statki żelazne nie mają jeszcze długiej pouczającej przeszłości, nadto eksploatacja przewozu statkami drewnianymi dostarcza dokładnie pewnych wskazówek, więc obrachowanie sporządzone zostanie dla statków drewnianych jako pewniejsze w rezultacie. Dla oryentacji to tylko mogą dodać, że jakkolwiek statek żelazny kosztuje znacznie więcej niż drewniany, to używalność jego może być o wiele dłuższa i przy wycofaniu go z użycia, przedstawia znacznie większą wartość niż zniszczony statek drewniany. Po-

\*) Czas potrzebny na przebieżenie całej długości drogi  $\frac{342}{4} = 85.50$  godzin } czyli  $109 : 12 = 9$  dni  
 Przejście przez 47 szluz po 30 min. = 23.50 " }  
 Podróż powrotna . . . . . 9 dni }  
 Naładowanie, zładowanie, stratą czasu na poszukiwanie towaru }  
 powrotnego i t. p. . . . . 9 dni } 27 dni  
 Zatem  $270 : 27 = 10$  pełnych podróży.

zatem statek drewniany wymaga większych nakładów konserwacyjnych, których statek żelazny prawie że nie potrzebuje, w rezultacie więc prawdopodobnie większa korzyść byłaby po stronie statków żelaznych, dlatego też przy nowych projektach opinia techników ku nim się zwraca.

Opierając się na bardzo licznych źródłowych zestawieniach cyfrowych i rozumowanych opinjach wielu powag w sprawach dróg wodnych, francuskich, niemieckich, austriackich i polskich, tak teoretycznych jak i z praktyki wziętych, z czasów od r. 1882 po 1915\*), możemy w zastosowaniu się do naszych warunków i specjalnego wypadku kanału Zagłębie Węglowe Dąbrowy Górniczej — Warszawa, podać następujące obliczenia:

Dla ułatwienia rachunków bierzemy jeden statek, a dla lepszej oryentacji statki trzech różnych wielkości dla 400—500—600 tonn towaru, jakkolwiek tylko 600 tonnowe winny być w przyszłości uwzględniane, skutkiem tego dla tych różnych statków i kosztu budowy kanału na jeden kilometr zmieniają się na 115000 rb.—120000 i 125000 rb., a także i dopuszczalna ilość przewiezionego towaru winna ulegć redukcji na 150000 — 160000 175000 tonn.

Koszt statku drewnianego samej skrzyni wynosi średnio:

400 tonn—5.500 rb.    500 tonn—6.700 rb.    600 tonn—8.000 rb.

Zaopatrzenie statku w niezbędne utensylia:

400 tonn—600 rb.    500 tonn—600 rb.    600 tonn — 700 rb.

Statek drewniany trwa lat 30 (przeciętnie) i w tym terminie potrzebuje remontu kapitalnego dwa razy i tyleż razy remontu mniejszego, mianowicie:

	400 tonn	500 tonn	600 tonn
w 8 roku służby remont mniejszy w wysokości	200 rb.	250 rb.	300 rb.
w 15 " " " kapitalny	800 " "	800 " "	900 " "
w 20 " " " "	1.200 " "	1.300 " "	1.400 " "
w 26 " " " mniejszy	200 " "	250 " "	300 " "
Ogółem wydatki na remont	2.400 rb.	2.600 rb.	2.900 rb.

Sumy te wydawane w czterech ratach w odległych od siebie terminach w ciągu lat 26-ciu zmniejszone wartością materiału otrzymanego z rozbioru przy remoncie, zmniejszone także wartością statku po 30 latach jego używalności, i zdyskontowane na termin wejścia statku w używalność mają wartości następujące . . . . . 1.200 rb. 1.300 rb. 1.500 rb.  
Zatem ogólna wartość statku w chwili rozpoczęcia ruchu . . . . . 7.300 " 8.600 " 10.200 "

\*) Opinie z różnych dzieł i drobniejszych publikacji pp. Schlichting, Bellingrath, Russ, Credig, Steingraber, Deutsch, Herr, Oelwein, Ptak, Kaftan, Kędzior, Matakiewicz, Kornella, Angermann, Koliszer, Rosłoński, Rivière, Bourguin, Schrijver, Zone Chenu, Chodkiewicz, Krzepowski, Gröhe, de Mas, Suppan, Flamm, Dekink Dura, Hunter, Charguérand, Peters, Heubach, Behrend, Bertrand, Biegeleben, Köttgen Thiele, Thwaite, Snyers, Larivière, Merczyng, Bredow, Teubert, Havestadt, Saner, Ciągliński, Roundo, Marlio.



I. Oprocentowanie i amortyzacja wartości statku i utensylii.

	Wyszczególnienie pozycji	400 tonn	500 tonn	600 tonn	Uwagi
		Ruble	Ruble	Ruble	
1	5% od wartości statku . . . . .	365.00	430.00	510.00	1) Dodatkowo jako przedziej podlegające zużyciu.
2	5% od wartości utensylii 1) . . . . .	30.00	30.00	35.00	
3	Amortyzacja statku w terminie lat 30 . . . . .	117.00	137.00	163.00	2) Malowanie, uszczelnianie.
4	Drobne coroczne odnawianie statku 2) . . . . .	50.00	60.00	70.00	
5	Odnawianie lin, żerdzi-wiosel i t. p . . . . .	50.00	60.00	70.00	3) Sezon nawig. 270 dni.
6	Razem 2) . . . . .	612.00	717.00	848.00	
7	Na jeden dzień ciągu $\frac{1}{270}$ . . . . .	2.266	2.655	3.141	
8	Na jedną podróż w ciągu 27 dni . . . . .	61.20	71.70	84.80	
9	Na jedną podróż w ciągu 30 dni . . . . .	68.00	79.70	94.30	

Jednorazowa podróż z pełnym ładunkiem towaru w stronę Warszawy i z powrotem w stosunku tylko 25% ładunku, według poprzednio podanych

II. Obsługa statku i zysk właściciela statku.

	Wyszczególnienie pozycji	400 tonn	500 tonn	600 tonn	Uwagi
		Ruble	Ruble	Ruble	
1	Wynagrodzenie dla prowadzącego statek z żoną 365×3.00 1)	1095.00	1095.00	1095.00	
2	Pomocnik przez 300 dni×1.00 2)	300.00	300.00	300.00	
3	Oświetlenie, asekuracja, drobne 5% . . . . .	220.00	250.00	310.00	
4	Zysk właściciela statku lub dzierżawcy 3% 2) . . . . .	365.00	430.00	510.00	
	Razem (270 dni)	1980.00	2075.00	2215.00	
5	Na jeden dzień ciągu . . . . .	7.333	7.686	8.204	
6	Na jedną podróż w ciągu 27 dni . . . . .	198.00	207.50	221.50	
7	Na jedną podróż w ciągu 30 dni . . . . .	220.00	230.50	246.10	

obliczeń, z naładowaniem i zładowaniem oraz pewną małą stratę czasu w przystaniach lub w drodze, trwać może dni 27, zatem przez sezon nawigacyjny dni 270, statek może odbyć 10 pełnych podróży na całkowitą długość drogi wodnej 342 kilom. Ponieważ jednak mogą się przytrafić niespodziewane przeszkody, niezależne od statku i siły pociągowej, przeto podajemy także koszty, jakie powstaną, gdy statek odbędzie tylko 9 pełnych podróży przez sezon nawigacyjny po 30 dni każda.

1) Przyjętym jest zwyczaj we wszystkich krajach, że prowadzący statek, b. często sam właściciel statku, przez cały czas żeglugi, a nieraz i do końca roku przemieszkuje stale na statku z całą rodziną. Z pomocy żony niejednokrotnie korzysta przy lżejszej obsłudze na statku, dla tego też dzienne jego wynagrodzenie odnosi się w pewnym stopniu do dwójga osób.

2) Pomocnik stały na statkach jest niejednokrotnie zbyt liczny, oględniej jest jednak dla większych statków do 600 tonn ładunku dobierać stałą pomoc, bo przy znacznej sile żywej statku w ruchu, nie trudno o wypadek kosztowny w skutkach. Pomocnik ten pomaga przy ładowaniu, wyładowaniu, szluzowaniu i albo wraca razem ze statkiem, albo, co jest częstszym, dla zyskania na czasie i przygotowania nowego ładunku, powraca na początek kanału najbliższą drogą żelazną, jaka prawie zawsze znajduje się w sąsiedztwie. Pomocnik pracuje nominalnie na sezon nawigacyjny dni 270, liczy mu się 300, by mu dopomógł do znalezienia zajęcia na zimowe miesiące.

3) Zysk w wysokości 5% od całkowitej wartości statku bywa zwykle do podziału pomiędzy właściciela i dzierżawcę i zależy od osobistej umowy pomiędzy niemi. W wielu razach nazywa się to milowem, kilometrowem dla prowadzącego statek, a dla właściciela statku jest zwiększeniem stopy procentowej od wartości statku. W Belgii, Francji i Niemczech bardzo często właściciel sam jest prowadzącym statek, wówczas nie dzieli się z nikim, lecz małe podniesienie wynagrodzenia otrzymuje pomocnik po skończonym sezonie nawigacyjnym.

#### Konie i uprząż.

	Wyszczególnienie pozycji	4 konie	5 koni	6 koni	Uwagi
	Do statku na tonn	400	500	600	*) Konie muszą być silne do powolnej lecz ciężkiej pracy, ruszanie z miejsca wymaga dużego wysiłku początkowego.
1	Zakup koni po 300 rb. sztuka <sup>1)</sup>	1200.00	1500.00	1800.00	
2	10% zapasu w koniach <sup>2)</sup> . . .	120.00	150.00	180.00	*) Konieczność dostarczenia koni w komplecie na żądanie, wywołuje potrzebę posiadania pewnej stałej rezerwy, którą w wysokości 10% uznano w praktyce ciągu za zupełnie wystarczającą.
3	Uprząż na konia po 75 rb. komplet . . . . .	300.00	375.00	460.00	
	Razem rb. . .	1620 00	2025.00	2430.00	

### III. Oprocentowanie i amortyzacja koni i uprzęży.

#### Żywnienie koni. Obsługa.

	Wyszczególnienie pozycji	400 tonn	500 tonn	600 tonn	Uwagi
		Ruble	Ruble	Ruble	
1	12½% wartości koni <sup>1)</sup> . . . . .	165.00	207.00	248.00	1) Amortyzacja koni w ciągu ośmiu lat.
2	25% wartości uprzęży <sup>2)</sup> . . . . .	75.00	94.00	113.00	
3	Żywność dla koni po 75 kop. dziennie przez 365 dni . . . . .	1205.00	1506.00	1807.00	2) Amortyzacja uprzęży w terminie czterech lat.
4	Dwóch ludzi do obsługi i poganiania koni po 1.00 przez dni 300 . . . . .	600.00	600.00	600.00	
5	Kucie koni, lekarstwa, drobne reperacje uprzęży po 50 rb. na konia . . . . .	200.00	250.00	300.00	
6	Zysk utrzymującego konie 20%	240.00	300.00	360.00	
	<b>Razem . . . . .</b>	<b>2545.00</b>	<b>2957.00</b>	<b>3428.00</b>	
7	Potrąca się zarobek koni po sezonie nawigac. (90 dni—10%) po 75 kop. . . . .	240.00	300.00	360.00	
	<b>Pozostaje . . . . .</b>	<b>2305.00</b>	<b>2657.00</b>	<b>3068.00</b>	
8	Na jeden dzień ciągu . . . . .	8.537	9.840	11.363	
9	Na jedną podróż w ciągu 27 dni	230.50	265.70	306.80	
10	Na jedną podróż w ciągu 30 dni	256.10	295.20	340.90	

## Zestawienie ogólne kosztu ciągu.

	Wyszczególnienie pozycji	Na jedną podróż w rublach		
		dla 400 tonn	dla 500 tonn	dla 600 tonn
I	Oprocentowanie i amortyzacja wartości statku i urządzeń	612.00	717.00	848.00
II	Obsługa statku i zysk właściciela statku . . . . .	1980.00	2075.00	2215.00
III	Oprocentowanie i amortyzacja koni i uprząży, żywienie koni, obsługa . . . . .	2305.00	2657.00	3068.00
	Razem . . . . .	4897.00	5449.00	6131.00
	Na jeden dzień ciągu . . . . .	18.14	20.18	22.71
	Na jedną podróż w ciągu 27 dni	489.70	544.90	613.10
	Na jedną podróż w ciągu 30 dni	544.20	605.40	681.30
	W terminie jednej podróży statek w kierunku głównym i powrotnym bierze towaru tonn ( $n + 25\% n$ ) . . . . .	500	625	750
	Czyli wyrabia tonn-kilometr. ( $n + 25\% n$ ) 342.0 . . . . .	171000	213750	256500
	W przypuszczeniu więc 10 podróży w ciągu sezonu nawigacyjnego każda po 27 dni wypadnie na tonn-kilometr kop. . . . .	489.70 171000 = <u>0.2864</u>	544.90 213750 = <u>0.2549</u>	613.10 256500 = <u>0.2390</u>
	W przypuszczeniu 9 podróży w ciągu sezonu nawigacyjnego każda po 30 dni wypadnie na tonn-kilom. kop. . . . .	544.2 171000 = <u>0.3182</u>	605.40 213750 = <u>0.2831</u>	681.30 256500 = <u>0.2656</u>

Cyfry oznaczone kursywą i podkreślone, t. j. koszt ciągu na tonn-kilometr w kopiejkach, jako rezultat obliczeń poprzednich, służyć będą do ostatecznego zestawienia ogólnego kosztu przewozu na tonn-kilometr.

## IV. Zarząd — dyrekcyja.

Pomimo, iż tak dostawę statków, jak i motoru proponuję dla uproszczenia manipulacji w zaczątku eksploatacyi drogi wodnej wyodrębnić z przedsiębiorstwa kanałowego, w następstwie czego znaczna część zajęć i kosztów administracyjnych odpadnie z Zarządu Głównego i rozdzieli się na przedsiębiorstwa dodatkowe, to jednak w myśl jednolitości Zarządu i zamiarów na dalszą przyszłość, tak statki, jak i organizacya ciągu, winny być pod stałą kontrolą władzy centralnej. Koszta administracyi, biorąc cyfry z praktyki przy wielu kanałach istniejących nie przechodzą na rok  $\frac{1}{2}\%$  kapitału budowy, zwykle



mniej, nieraz znacznie mniej. Koszta administracyjne są zaledwie w części zależne od wysokości kapitału budowy, w znaczniejszej mierze zależą od intensywności ruchu, w danym wypadku stosując zasadę polecaną wyniosłyby:

	R u b l e		
Przy koszcie budowy 1-go kilometra . . .	115.000	120.000	125.000
Na jeden kilometr $\frac{1}{2}\%$ . . .	575	600	625
Czyli z całości drogi wodnej (342 km.) około	196.000	205.000	213.000

Cyfry te, rozbite na części składowe, przedstawiałyby się w pewnym przybliżeniu, jak niżej.

	Wyszczególnienie pozycji	Kanał dla	Kanał dla	Kanał dla	Uwagi
		statków 400 tonn	statków 500 tonn	statków 600 tonn	
		Ruble	Ruble	Ruble	
1	Rada Zarządzająca . . . . .	15000.00	15000.00	18000.00	
2	Dyrekcya. Buchalterya. Kasa. Wydział Handlowy . . . . .	75000.00	75000.00	80000.00	
3	Służba Techniczna i Drogowa	40000.00	45000.00	45000.00	
4	Służba przy Szluzach i Rezer- woarach . . . . .	35000.00	40000.00	40000.00	
5	Służba Przystani . . . . .	15000.00	15000.00	15000.00	
6	Kontrola ruchu. Statystyka	15000.00	15000.00	15000.00	
	Razem . . . . .	196000.00	205000.00	213000.00	

Ponieważ ruch osobowy nie jest przewidziany, a towar, kwalifikujący się do przewozu jest dość jednorodny, bo obejmować może zaledwie 50 artykułów oddzielnych, zatem całość administracyi będzie bardzo uproszczona, przynajmniej na początku;—niewątpliwie więc sumy rozchodu biurowego powyżej wykazane okażą się raczej za wysokie, niż niedostateczne:

	400 tonn	500 tonn	600 tonn
Utrzymanie zatem Zarządu i Dyrekcji wyniesie na kilom. przy ilości przewiezionego towaru w tonnach, . . .	1.500.000	1.600.000	1.750.000
obciążą każdą tonnę kilome- tryczną sumą w kopiejkach	$\frac{575}{150000} = 0,0383$	$\frac{600}{160000} = 0,0375$	$\frac{625}{175000} = 0,0357$

zależnie od wielkości statku t. j. od jego zdolności przewozowej.

#### V. Konserwacya szlaku wodnego.

Przy starannej budowie i opiece by każde uszkodzenie w skarpach kanału, szluzach, mostach, spowodowane wyraźną nieuwagą, było przez przewoźnych wynagradzane, a także z racyi, iż po za szluzami i mostami niema innych ważniejszych budowli, (bo magazyny zamknięte i budynki

stacyjne, uwzględniając naturę towaru przewożonego, nie są potrzebne, a zastąpić je mogą place zabrukowane lub nie i szopy tylko dachem nakryte) uważam iż  $\frac{1}{4}\%$  od kapitału zakładowego na pokrycie kosztów konserwacji wystarczyć może, cyfra ta wyniesie na rok:

	W stosunku do wielkości kanału i statku		
	400 tonn	500 tonn	600 tonn
Na jeden kilometr około . . .	288	300	313
Obciążą jedną tonnę towaru przewiezonego sumą w kop.	$\frac{288}{1500000} = 0,0192$	$\frac{300}{1600000} = 0,0188$	$\frac{313}{1750000} = 0,0179$

Konserwacja urządzeń przystaniowych, wind wyładunkowych i t. p. pokrywaną być winna z opłat dodatkowych za użycie tych urządzeń pobieranych, jak to ma zresztą miejsce i na drogach żelaznych.

#### VI. Renowacja szlaku wodnego,

odnosząca się do ważniejszych przeróbek lub uzupełnień niezbędnych, nie powinna przechodzić  $\frac{1}{2}\%$  kapitału budowy, o ile budowa była starannie przeprowadzoną. W tej seryi wydatków roboty ważniejsze nie mogą być pomieszczone, bo o ile ich wykonanie okazać by się mogło niezbędnem, to winno być pokrywane z funduszy specjalnych, lub na rachunek budowy, z oszczędności jakie osiągnąć będzie można na pierwotnym kapitale budowy. Konto więc renowacji obciąża *tonn — kilometr towaru przewiezonego* prawdopodobnie w tymże samym stopniu jak koszta Zarządu i Dyrekcyi przedsiębiorstwa, mianowicie w kanałach dla statków o 400 tonn 0,0383 kop., 500 tonn 0,0375 kop., 600 tonn 0,0357 kop.

#### VII. Oprocentowanie i amortyzacja kapitału budowy.

	Kapitał budowy, stosownie do ważności kanału przyjęliśmy dla statków		
	400 tonn	500 tonn	600 tonn
Na jeden kilometr długości . . .	115.000 rb.	120.000 rb.	125.000 rb.
Licząc oprocentowanie w wysokości 5% i amortyzację przez lat 90 w wys. 0,20 łącznie 5,2%—otrzymamy roczną opłatę za kilometr.	5.980 rb.	6.240 rb.	6.500 rb.
Sumy te obciążają <i>tonn kilometr przewiezonego towaru</i> w wysokości	<u>0,3986</u> k.	<u>0,3900</u> k.	<u>0,3714</u> k.

#### VIII. Kapitał rezerwowy.

Wysokość tego kapitału w danym wypadku trudno określić procentowo, bo jest on w rocznym finansowym zestawieniu funkcją albo dochodu brutto, albo dochodu netto, albo nawet cyfrą luźną, której tylko skrajne granice ustawą przedsiębiorstwa bywają określone, zatem w tem przybliżonem zestawieniu cyfr domniemanego obrachunku dochodów i kosztów eksploatacyjnych przedsiębiorstwa kanałowego, tylko różnica dochodu i wydatków, mogą dać wskazówkę co do wysokości tego funduszu rezerwy.

## Zestawienie ogólne kosztów przewozu.

Wyszczególnienie pozycji kosztu		Przy 9-ciu podróży na rok			Przy 10-ciu podróży na rok		
		400 t.	500 t.	600 t.	400 t.	500 t.	600 t.
		w k o p i e j k a c h					
I, II, III	Ogólny koszt ciągu . . . . .	0.3182	0.2831	0.2656	0.2864	0.2549	0.2390
IV	Zarząd Ogólny. Dyrekcja . . . . .	0.0383	0.0375	0.0357	0.0383	0.0375	0.0357
V	Konserwacja szlaku kanałów. . . . .	0.0192	0.0188	0.0179	0.0192	0.0188	0.0179
VI	Renowacja . . . . .	0.0383	0.0375	0.0357	0.0383	0.0375	0.0357
VII	Oprocentowanie i amortyzacja kapitału budowy . . . . .	0.3986	0.3900	0.3714	0.3986	0.3900	0.3714
	<b>Razem . . . . .</b>	<b><u>0.8126</u></b>	<b><u>0.7669</u></b>	<b><u>0.7265</u></b>	<b><u>0.7808</u></b>	<b><u>0.7387</u></b>	<b><u>0.6997</u></b>
	Koszta własne przewozu to- warów drogami żelaznymi wynoszą średnio za tonn- kilometr . . . . .	0.8300	0.8300	0.8300	0.8300	0.8300	0.8300
	Zatem różnica na korzyść tran- sportu wodą za ton—kilom.	0.0174	0.0631	0.1037	0.0492	0.0913	0.1303
	Przy dopuszczalnej ilości prze- wiezionego towaru, tonn .	1500000	1600000	1750000	1500000	1600000	1750000
	i długości drogi kilometrów .	342	342	342	342	342	342
VIII	przedstawia kapitał w ilości rb.	89262	345283	620644	252396	499593	779845

który mógłby być corocznie obracany, o ile rachunek powyższy okazałby się w przybliżeniu zgodny z rzeczywistością na pokrycie specjalnej rezerwy, mającej na celu udogodnienia przewozu, ewentualnie zmniejszenie opłat samego przewozu — i nieprzewidziane rozchody.

Cyfrы podkreślone uwidaczniają jakie znaczenie, przy zmiennej wielkości statku, na koszta przewozu jednostki tonn-kilometrycznej ma zwiększenie jego ładowności, a także jak maleje koszt przewozu, jeśli energiczna organizacja Zarządu pozwoli przez pośpieszne załatwienie czynności ładunkowych i przewozowych osiągnąć w sezonie nawigacyjnym 10 pełnych podróży zamiast 9-ciu<sup>1)</sup>. Rezultaty podane, są naturalnie możebne gdy towaru masowego w miejscu zbytu nie brakuje, a także i odbiorców na końcu drogi.

Jakie znaczenie może mieć zwiększenie rocznego tonażu na przeciętne koszta przewozu, następująca tabelka uwidacznia:

<sup>1)</sup> Zwiększając liczbę godzin pracy dziennie z 12 (przyjętych do obrachunku) na 15—ilość podróży przez 270 dni sezonu nawigacyjnego wzrość może do 13—a i ilość dni nawigacyjnych w roku może również być większą.

Ilość ton do przewiezienia . . . .(a)	2000000	3000000	4000000
Z czego 75% na całą długość drogi a 25% na połowę drogi, zatem redukcyja do . . . . .(b)	1750000	2600000	3500000
Długość drogi kilometrów . . . .(c)	342	342	342
Koszt budowy na kilometr . . . .(d)	125000	130000	140000
Ogólny koszt budowy 342 kilom. (e)	42750000	44260000	47880000
Ilość tonn-kilom. rocznie (b×c) (f)	598500000	889200000	1197000000
Jeden statek rocznie wyrabia przy 10-u podróżach (750×10×342) (g)	2565000	2565000	2565000
Ilość statków z zapasem 20% . . . .	280	420	560
Roczne koszty ciągu jednego statku (i)	6131	6131	6131
Koszta roczne Zarządu i Dyrekcji ( $\frac{1}{2}\% \times e$ ) . . . . .(k)	214000	221300	239400
Koszta roczne konserwacyi szlaku wodnego ( $\frac{1}{4}\% \times e$ ) . . . . .(l)	107000	110600	119700
Koszta roczne renowacyi szlaku wo- dnego ( $\frac{1}{2}\% \times e$ ) . . . . . (m)	214000	221300	239400
Amortyzacya i oprocentowanie ka- pitału budowy (5.2%×e) . . . .(n)	2223000	2301520	2489760
Koszt ciągu na jeden tonn-km. ( $\frac{i}{g}$ )	0.2390	0.2390	0.2390
Koszta Zarządu i Dyrekcji . ( $\frac{k}{f}$ )	0.0357	0.0248	0.0120
Koszta konserwacyi szlaku . ( $\frac{l}{f}$ )	0.0179	0.0124	0.0060
Koszta renowacyi szlaku . ( $\frac{m}{f}$ )	0.0357	0.0248	0.0120
Oprocentow. i amortyzacya . ( $\frac{n}{f}$ )	0.3714	0.2588	0.1080
Razem za tonn-kilometr kop.	0.6997	0.5598	0.4770
za pudowiorstę „	$0.6997 \times 1.0668$	$0.5598 \times 1.0668$	$0.4770 \times 1.0668$
	61.05	61.05	61.05
	= 0.0122	= 0.00978	= 0.00833
czyli „	$\frac{1}{82}$ kop.	$\frac{1}{102}$ kop.	$\frac{1}{120}$ kop.

Cyfry powyżej przedstawione, dla mniej świadomych co do możebnych warunków prawidłowo zorganizowanego ruchu towarów po wodach



kanałów i kosztów przewozu towaru masowego, prawdopodobnie zadziwią lub nieufność wzbudzą, dla tego winienem przypomnieć i powtórzyć z naciskiem, że podobne przybliżenie pomyslnie rezultaty mogą być dopiero następstwem przyjęcia za obowiązkowe tych kilku zasadniczo ważnych czynników w eksploatacji kanałów, mianowicie: znacznej objętości statków, znacznej ilości towaru masowego przygotowanego do przewozu, oraz energicznej organizacji ruchu. Nie zapewniwszy sobie tych warunków tak przy budowie jak i wyzyskiwaniu kanałów, nie może być mowy obecnie ani o jakichkolwiek projektach kanałów, ani o ich owocnej pracy. Natomiast w warunkach powyżej przytoczonych spodziewać się można zbliżenia się do tych rezultatów, a nawet ich przekroczenia a to dlatego iż:

1) Przyjęto dla statków powrotnych zaledwie 25% tego ładunku, jaki mogłyby pomieścić, a że koszt ciągu (statki, konie, obsługa) są opłacone jak od pełnego ładunku, więc 75% wagi towaru brakującego mogłoby być przewożone po wyjątkowo niskich stawkach nawet w stosunku do już niskich opłat wodnych; to stanowiłoby dodatkowy dochód. W ten sposób uruchomiłoby można te nawet materiały surowe, które swą wagą, objętością i niską wartością są dotąd stale z gruntem związane i nie ma dotychczas nadziei ruszyć ich z miejsca. Co prawda i wagony dróg żelaznych również w bardzo znacznej ilości powracają próżne, lecz na drogach żelaznych nie można myśleć o zarobkowym masowym przewozie poniżej 0,83 kop. za tonn-kilometr.

2) Przyjęliśmy do obliczeń trakcyę końmi, jako dającą się zorganizować szybko, własnymi środkami i w miarę potrzeb, a również w miarę zanikających potrzeb dającą się łatwo skasować. Trakcyja mechaniczna, obecnie elektryczna z brzegu kanału, dać może wyniki ponad 25% pomyslniejsze (na samych kosztach ciągu) lecz dopiero wówczas, gdy trakcyja końmi uwydatni, iż zmiana systemu ciągu okaże się konieczną. O tej trakcyi elektrycznej wzmianka nieco dalej.

3) Przyjęto do obliczenia 2 milj. tonn towaru rocznie, jest to ilość znaczna, ale nie o tyle wielka by obudzać mogła niepokoje co do jej zrealizowania, przeciwnie miasto milionowe z możebnymi jeszcze innymi połączeniami wodnymi w przyszłości, może nawet ten ruch przewozowy znacznie zwiększyć w stosunkowo niedługim czasie.

4) Nie wliczyliśmy do materialnych korzyści kanału tych licznych udogodnień dla okolicy, jakie przez ułatwienie zdrenowania, nawodniania, zyskania siły mechanicznej przy spadkach wód szluzy, zaopatrywania przyszłych zakładów fabrycznych w wodę mogą przedstawiać faktyczną wartość dla ogółu przedsiębiorstwa. Obsianie skarp kanału i rezerw ziemnych wzdłuż drogi, rybołówstwo na tak znacznej długości drogi, sprzedaż lodu w niektórych miejscowościach przydrożnych, dadzą dochody poboczne nie stanowiące o powodzeniu przedsiębiorstwa, lecz nie do pogardzenia.

Niewątpliwie na wiele stron projektu i jego finansowe przedstawienie, można się zapatrywać odmiennie od prawdopodobnie tendencyjnego z natury rzeczy mego poglądu, lecz to krytyczne zapatrywanie się tylko na rozjaśnienie

nie wpłynąć może, wielce więc pożądanem byłoby dla mej pracy i przyszłego rozwoju komunikacji wodnych w kraju, by fachowcy nie odmówili swego głosu w tej kwestyi i postawili ją na gruncie twardym rzeczywistej jej wartości. Więcej szczegółów oprócz paru mapek i domniemanych profili kanałów nie dołączamy, bo to obciążyłyby niepotrzebnie i tak już przydługi referat.

W niedawno opublikowanym sprawozdaniu p. G. Renaud, generalnego inspektora dróg i mostów „Etudes sur les elements du prix de revient des transports pas canaux“ (Bruxelles 1913), wywołanem koniecznością zorientowania się co do ważności redukcji cen przewozu w razie wprowadzenia w wykonanie zmiany statków 280 tonnowych (Peniches) na 600 tonnowe (Chalands) na kanałach północno-wschodnich francuskich pomiędzy rzekami Meurthe, Mozellą, Mozą, Sambrą i Skaldą, przy zorganizowanym monopolu elektrycznej trakcji i statkach drewnianych—spotykamy się z bardzo ciekawymi rezultatami. Z tej pracy, sporządzanej przy rozmaitych założeniach (ale tylko trakcji elektrycznej), tak wielkości statków, jak różnym ustosunkowaniem ładunku w kierunku głównym, do ładunku powrotnego wybieram tylko jeden szereg cyfr sformowany w warunkach identycznych prawie z warunkami przyjętemi przezemnie dla kanału Dąbrowa Górnicza—Warszawa, mianowicie:

Kanał długości 321 kilom.—ładunek pełen w jedną stronę 600 tonn—			
w powrotną 25 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> =150 tonn, podróży na rok 10 — przy szybkości 3 kil. na			
godzinę, ilość szluz 36.			
	Statki na 400 tonn	500 tonn	600 tonn
Koszta ciągu na tonn-kilometr . . . . . fr.	0,00489	0,00445	0,00417 fr.
co stanowi za tonn-kilometr w kop. (fr.=38 k.)	0,18582	0,16910	0,15846 kop.
podobne koszta dla kanału Dąbrowa Gór-			
nicza — Warszawa . . . . .	0,2864	0,2549	0,2390 kop.
Różnica na korzyść trakcji elektrycznej. . .	0,10058	0,0858	0,08054 kop.
	w <sup>o</sup> / <sub>o</sub> . . . . .	35,1 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	33,6 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> 33,7 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>

Z cyfr powyższych można wnosić jakie oszczędności na koszcie ciągu dałyby się osiągnąć w przyszłości, gdy rozwinięty ruch przewozowy upoważni do zmiany koni na trakcję elektryczną. W podanym zestawieniu trakcji elektrycznej z konną jest jedno zastrzeżenie do zrobienia, kanały francuskie są zwykle dość szczupłe, stosunek powierzchni zanurzenia się statku do przekroju zmoczonego kanału wypada tam jak 1 : 3, zatem szybkość biegu statku musi tam być z konieczności mniejsza, niż na kanałach niemieckich i austriackich, gdzie stosunek ten wynosi jak 1 : 4,3. Przy szybkości więc 4 kil. na godzinę na kanałach niemieckich mamy opór do przewyżczenia nieledwie równy temu, jaki spotyka statek na wodach kanałów francuskich przy szybkości 3 kil. na godzinę.

O ile przy trakcji konnej nie możemy przekroczyć szybkości biegu statku w pełnym ładunku po za cztery kilometry na godzinę, to przy trakcji elektrycznej z brzegu, o ile skarpy kanału zabezpieczymy odpowiednio od uderzeń fal, na wysokości powierzchni lustra wód, to możemy przekroczyć tę szybkość o 20<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, a tak zwiększając wydajność pracy statku, zmniejszymy kosztą ciągu.

**Ześrodkowanie dróg wodnych w Warszawie. — Port m. Królewca —**  
**Hydrografia jezior Mazurskich. — Projekty kanałów tamże. — Kanał**  
**Warszawa - Królewiec, — kanał Serock - Warszawa. — Dawne nasze**  
**kanały: Dniepro-Bużański, Ogińskiego, Augustowski, Bereziański. —**  
**Zakończenie.**

Omawiane dotychczas zamierzenia w postaci szkiców do projektów mniej lub więcej możliwe do zrealizowania, mniej lub więcej dla nas wartościowe odnosiły się do połączeń drogami wodnymi zachodu i południa z Wisłą, a przez nią na pierwszym planie z Warszawą jako stolicą Państwa. To pragnienie zogniskowania wszelkiego ruchu handlowego i przemysłowego, w zależności od dogodnych komunikacji w przyszłym ośrodku administracji kraju, jest z jednej strony uznaniem wyjątkowych praw stolicy, a z drugiej, szczęśliwie, bo w zupełnej zgodzie z warunkami miejsca. Położenie geograficzne Warszawy, zdaje się być dla tych celów bardzo pomyślne, — jest to opinia dość powszechna, nawet obojętnie usposobionych jednostek dla naszego miasta, — nawet obcych mu zupełnie. Znajdując się na drodze pomiędzy wschodem a zachodem, i spodziewając się słusznie czynnej programowej opieki od swoich własnych Władz Państwowych, — Warszawa, mogłaby a nawet winna stać się centralnym punktem najważniejszych magistralnych linii dróg żelaznych zbiegających się i rozchodzących na wszystkie strony. Takie same nadzieje żywić może odnośnie dróg wodnych, — a spełnienie tego o tyle łatwe, bo gdy położenie geograficzne sprzyja rozległym projektom dróg żelaznych, to warunki hydrograficzne są również dogodne dla szeroko nawet zakreślonych projektów dróg wodnych, — należy tylko to co otrzymaliśmy bez pracy i nakładów, o ile można szybko i umiejętnie wyzyskać.

Z zachodu mamy już jedno bardzo dawne połączenie wodne z Warszawą, idące prawie w linii prostej z pod Antwerpii i Roterdamu. Za pośrednictwem odnóg bocznych i bardzo dogodnych jak kanału Dortmund—Ems, Wezery i Elby, jesteśmy w łączności z portami Emden, Bremy i Ham-

burga, przez Odrę z portem Szczecina. Z tej więc strony zdawałoby się, że warunki spławu są pomyślne i pewne. Byłoby tak niewątpliwie, gdyby przebudowa kanału Bydgoskiego nie uwidoczniła pewnych braków w tej harmonijnej całości. Kanał Bydgoski łącznie z rzeką Notecią po dopiero co ukończonej przebudowie w końcu 1916 r., przepuszczać może statki nie większe jak 400 tonowe, zatem nie odpowiada warunkom, tak dziś powszechnie pożądanym. Jakkolwiek rozważane są już środki, jak częściowo zaradzić złemu, przy jednoczesnem ominięciu znacznej długości środkowej Odry i całej długości Noteci, przez obmyślenie skróconej drogi z Odry do Wisły, to jednak i na tym nowym projektowanym kierunku dochodzimy ponownie według pomysłu p. Freystedt'a, do kanału Bydgoskiego, tej względnej przeszkody, na usunięcie której zapobiegliwość inżynierów wodnej niemieckiej, stara się znaleźć środek skuteczniejszy. To pragnienie jest po części uwzględnione w projekcie p. Ehlers'a, bo szereg jego kanałów od Czarnej Przemszy, Małej Panew, Proсны, Warty i jezior Kujawskich dochodzi do Torunia, więc omija bezwarunkowo i rz. Noteć i kanał Bydgoski — ale też ten projekt nie jest bezpośrednią drogą pomiędzy Odrą a Wisłą, lecz szeregiem kanałów dla przemysłowego Śląska Pruskiego.

Dla nas, o ile nam idzie o Warszawę, mamy zadawalniającą odpowiedź, w naszkicowanym kierunku № III, który niezależnie od Noteci i kanału Bydgoskiego, na całej swej długości od Odry po Wisłę, winien być zaprojektowany dla statków 600 tonowych. Statki tej wielkości z różnych punktów dróg wodnych środkowych Niemiec, mogłyby na wody Wisły przechodzić. Kanał Bydgoski służyłby przez długie jeszcze lata dla statków mniejszych, — kanał zaś № III, obsługiwałby nowe okolice poznańskiego, dolinę Warty, Neru, Bzury, z końcowym jego wylotem u m. Wyszogród — ewentualnie Warszawa — w odleglejszej zaś przyszłości po przebudowanej drodze wodnej przez Bug, Muchawiec, Pińę, Prypeć do Dniepru.

Z południa mamy dostęp do Warszawy przez Wisłę i jej dopływy, i jakkolwiek obecny stan żeglugi na Wiśle pozostawia wiele do życzenia, to jednak mamy dosyć powodów liczyć na poprawę tych stosunków. Dalej spodziewać się możemy połączenia z Dunajem, przez kanał Dunaj—Odra—Wisła, — z rzekami Galicyjskimi przez kanał Śródziemny galicyjski, — z Dniestrem przez San — z Zagłębiem węglowym Dąbrowy Górniczej przez Pilicę. Będziemy więc mieli te połączenia może dopiero w odległej przyszłości, i nie odrazu, i w porządku okolicznościami jeszcze przewidzieć się niedającymi uszeregowane, ale do tego kompletu połączeń wodnych dojdziemy niewątpliwie, a dojdziemy tem prędzej, gdy w to pragnienie włożymy znaczną ilość wiary, że te zamierzenia są dla nas potrzebne, nieledwie konieczne i co więcej do wykonania możebne.

Połączenie Warszawy z północą, z portami Gdańska i Elbląga istnieją naturalnie przez Wisłę, — nie są one jeszcze zadawalniającemi, ale do poprawy złego, sposoby są znane, w części dostępne i prędzej niż inne mogą być urzeczywistnione, pomimo, że nawet na terytorium pruskim poniżej Nieszawy, warunki żeglowności Wisły nie są jednako dogodne w ciągu całego



roku, i że i tam dodatkowe prace w korycie rzeki są niezbędne. Gdy więc wody powodziowe dopływów górskich Wisły w Galicyi, zostaną opanowane i zmagazynowane na potrzeby letnich miesięcy, i programowo zasilać będą koryto Wisły, i gdy nadto roboty regulacyjne w korycie rzeki będą planowo przeprowadzone, to niewątpliwie stan o tyle się poprawi, że pomiędzy Gdańskiem a Warszawą statki nawet 1,000 tonn ładowności regularnie będą mogły przepływać; — lecz i ta możliwość jest jeszcze dość odległa. W każdym razie istniejące połączenie Warszawy z portem Gdańska, wobec urabiających się koniunktur, prędzej niż jakakolwiek inna droga wodna może i będzie dążyć ku lepszemu.

Port Gdańska, z racji swego bezwzględnie bliższego położenia od Warszawy w stosunku do Szczecina i innych zachodnich portów, jest dla nas cennym punktem dla handlowych stosunków spławu rzeczno-żegludowego, ale jako port łatwiej przez nas dostępny niż inne, monopolizuje nasz handel i wyzyskuje niewątpliwie względem nas swoje dogodne geograficzne położenie. Nasza niezaradność ujawniająca się w różnych postaciach przy żegludzie rzecznej, i inne względy politycznej natury, zmuszały nas do oddawania spławianego towaru do kanału Bydgoskiego i do Gdańska, na łaskę i niełaskę tamtejszych odbiorców, — o tem wszystkim wiemy z długoletnich doświadczeń, lecz wyzwolenie się z tej zależności do ostatniej chwili było hamowane przez rząd rosyjski powstrzymywaniem udogodnień spławu i budowy portów we Włocławku i Nieszawie. Sama budowa portów po miastach przybrzeżnych nie zaradzi jednak złemu, — własny port morski radykalnie zło by usunął, — ewentualnie wolny port w Gdańsku jużby to zło znacznie zmniejszył ale dopiero zapewnienie towarom z Wisły dostępu do innego portu, równie odległego jak Gdańsk od Warszawy i równie dogodnego mogłyby skuteczniej poprawić sytuację. Emulacja zwiększonej liczby odbiorców nie przeszła by bez korzyści dla dostawcy, — chociażby nawet główni odbiorcy Gdańsk, Elbląg i Królewiec tylko swój własny interes mieli na widoku.

Zdaje się, że nie będzie pozbawione realnej podstawy mniemanie, że o ile zdobycie drugiego portu morskiego, może być korzystnym dla Warszawy i wogóle dla handlu wiślanego, to naodwrot połączenie z Warszawą stanie się požądaniem dla każdego portu, o ile też Warszawa i Wisła mieć będą mogły, chociażby w odleglejszej przyszłości, widoki połączenia wodnego z miejscowościami obfitującymi w masowy towar surowy. Możliwość otrzymania wielkiej ilości węgla, wapna, żelaza, cementu i t. p. przez Pilicę, — drzewa, nafty, soli, zboża, kamienia przez Dniepr i San, — a także drzewa i zboża przez Prypeć i Bug, stanie się czynnikiem nie bez wpływu, popierającym wszelkie nasze dążenia zbliżenia się do drugiego portu na Bałtyku.

Wybór takiego portu nie przedstawia trudności. Elbląg nim być obecnie jeszcze nie może w pełnem tego słowa znaczeniu, bo jakkolwiek przez Nogat połączonym jest z Wisłą i położonym jest nawet bliżej Warszawy niż Gdańsk, — to jednak utrudnione poważnie wydostanie się z Zatoki Świeżej na morze stawia port jego w gorszych warunkach niż Gdańska.

Kłajpeda jest za daleko i na innej wodzie, pozostają więc Królewiec i Pilawa, ściśle biorąc tylko Królewiec, bo do Pilawy od strony ładu droga prowadzi przez Królewiec. Nie mam żadnych pewniejszych wiadomości, czy myśl połączenia Królewca z Warszawą drogą pewną wodną była już kiedykolwiek szczegółowo planami z cyframi poparta, — zresztą czy tak było czy nie, jest podrzędnego znaczenia.

Elbląg w przyszłości mógłby skutecznie konkurować z Gdańskiem, jako hurtowy odbiorca towaru spławianego Wisłą, bo Nogat ma już w znacznym stopniu poprawione warunki żeglugi, — ale do dorównania Gdańskowi, potrzeba by Elbląg zbudował po przez płytką Zatokę Świeżą podobnie głęboki kanał, objęty ochronnymi tamami, jak to uczynił Królewiec już przeszło 15 lat temu z okazji konkurencyjnych swych zapasów z portem Pilawy, — i dalej Elbląg winienby przekopać przez dość wysokie piaszczyste w górze, wygodne wyjście wprost do morza, jak to uczyniono dla głównego koryta Wisły pod Schiewenhorst, — są to roboty niewątpliwie kosztowne, lecz pomyślne widoki ze spodziewanego rozwoju nawigacyjnego na Wiśle, upoważniają zapewne Elbląg w przyszłości i do takich nawet robót.

Prusy Wschodnie nie są krajem przemysłowym w znaczeniu wytwórczości na zewnątrz, liczne zakłady fabryczne oparte na przeróbce miejscowych produktów pochodzenia rolnego i leśnego nie mają realnych podstaw do fundowania wielkiego przemysłu; — przemysł jednak miejscowy obsługuje z korzyścią potrzeby prowincyi na wywóz dostarczając mało. W tych warunkach porty miejscowe morskie muszą dla podtrzymania ruchu handlowego, sięgać w swych zapotrzebowaniach znacznie dalej po zagranicę swej własnej prowincyi, szukać u obcych tego towaru, którego zbywa na miejscu, oraz starać się o szerszy zbył w głąb kraju i sąsiednich prowincyi tego towaru, który mógłby być dowożony z zagranicy. Królewiec posunięty znacznie na wschód, znajduje się w dość oryginalnych warunkach, z racyi swego geograficznego położenia, a więc z racyi bezprzeczynej stałej i grożącej mu zależności od nieprzychylnych dlań ograniczeń celnych sąsiadów. W promieniu nie przechodzącym 150 kilom. od południa i wschodu istnieją już obce państwa, z kompletem swych własnych interesów, nieraz sprzecznych z interesami Prus Wschodnich. Królewiec miał zatem bardzo częste dość nieprzychylnie warunki rozwoju, pomyślność dla niego zdawała się mniej zależeć od naturalnego rozwoju miejscowych warunków gospodarczych prowincyi ile od dogodnych omówień zawieranych traktatów handlowych z sąsiednimi państwami.

Dawniej, wiele dawniej, gdy frekwencja portowa była słabsza i walka konkurencyjna mniej ostra, port Królewca zadawałniam się mógł tem co mu najbliższa okolica dać mogła, lub co mu przez Niemen z odległych prowincyi litewskich mogło być dowiezione; — z tych to czasów datują roboty około połączenia Niemna kanałem objazdowym zatokę Kurońską z Królewcem. Z Niemna więc zboże, drzewo, len, konopie i inne podobne produkty, o ile nie wysłano ich przez port Kłajpedą na morze kierowały się przez odgałęzienie Niemna, ramieniem Gilii do kanałów objazdowych i przy

pośrednictwie rz. Dejmy odgałęzienia Pregoły, doprowadzone bywały do Królewca. Gdy z biegiem czasu, komunikacya wodna z Niemnem, już poza granicami Prus Wschodnich nie podlegała żadnym niezbędnym nowoczesnym ulepszeniom, — gdy potrzeby portów rosły dość szybko i konkurencya stawała również coraz cięższe warunki, port Królewca zagrożony w swym bycie, bo i odnawiająca się peryodycznie myśl budowy kanału Niemen — Windawa, była stałym mieczem Domoklesa, zawieszonym nad przyszłością Królewca, — musiał przedsięwziąć środki ochronne by utrzymać się na stanowisku już przedtem zdobytem; — portowi Królewca zagrażała nadto stale i dokuczliwie Pilawa, pomyślnie położona przy morzu.

Powyżej zaznaczony stan rzeczy spowodował pewną seryę postanowień i dezyderatów wielkiej doniosłości nietylko dla Królewca, ale i dla całej prowincyi Prus Wschodnich, — postanowień w części już dokonanych, w części do wykonania przygotowanych. Na pierwszym planie leżało poprawienie warunków dojazdu z morza do Królewca, by tem obezwładnić chociaż w części szkodliwą dla niego konkurencyę portu Pilawy, — dalszym celem zamierzeń, było znalezienie środka dźwignięcia kraju przemysłowo, i podniesienie jego wytwórczości rolniczej, więc budowa kanałów o charakterze mięszanym, przewozowo-przemysłowo-meljoracyjnym. Obecna wojna poszerzyła znacznie widnokrąg możliwych pomyslności na blizką nawet przyszłość dla miasta i portu Królewca, bo całe nadniemeńskie przestrzenie stać się mogą czynnym dostawcą jego portu przy minimalnych utrudnieniach celnych.

Gdy dokonane niedawno uzupełnienia i ulepszenia portu zdawały się być za szeroko pojęte, skutkiem czego troska o towar nadchodzący od lądu stawała się coraz poważniejszą, to obecnie w przewidywaniu ożywionej żeglugi na Niemnie, już władze miejskie Królewca gorliwie starają się o zwiększenie głębokości kanału dojazdowego od morza przez zatokę Świeżą do  $8\frac{1}{2}$  metr., by tem dorównać Gdańskowi i Szczecinowi — oraz o powiększenie powierzchni basenów handlowych w mieście, by sprostać mającym się wkrótce ujawnić zapotrzebowaniom, gdy Niemen i jego znaczniejsze dopływy zostaną do stałej żeglugi przygotowane. Całość tych robót i zamierzeń dla Prus Wschodnich i Królewca jest o tyle ważna, że pewna serya dokładniejszych szczegółów, nie wydaje mi się zbyt ważną do pomieszczenia tutaj, — a to tem więcej, gdy projektowane przezemnie połączenie Wisły z morzem pod Królewcem przez Narew, rz. Pissek, jeziora Mazurskie, oddzielny kanał i rzekę Pregołę, tych objaśnień potrzebować będzie.

W końcu ubiegłego stulecia, w porcie m. Królewca, a także w samej zatoce Świeżej, dokonano szeregu bardzo ważnych robót, nakładem kilku dziesiątków milionów marek, w następstwie których to robót i zyskanych wielkich udogodnień portowych zaszła potrzeba podwojenia starań, któreby pozwoliły na odpowiednie zużytkowanie już dokonanych instalacyi. Ułatwienie doprowadzenia wielkich statków morskich do portu miasta, budowa specjalnego koryta w zatoce Świeżej, budowa bulwarów nadbrzeżnych wyładunkowych, budowa magazynów i licznych urządzeń mechanicznego opróżniania statków i t. p. stanowią komplet robót dokonanych. Budozle te, to

jednak dopiero połowa ogółu zamierzeń, bo budowle te pozostawały by tak długo dziełem połowicznym, dopóki wchodzącym statkom do portu nie da się faktycznie tej pewności, że znajdą one tam w porcie i w magazynach towar w odpowiedniej ilości już przedtem zgromadzony do zabrania w powrotnej drodze, oraz i tej gwarancyi, że towar dostawiony z morza znajdzie zapewnione ujście w głąb kraju. Wiadomo bowiem, że opłaty za przewóz w jedną stronę mogą uleść znacznej redukcji, gdy statki będą mieć pewność powrotu z pełnym ładunkiem okrętowym.

Dawniejsze stosunki handlowe Królewca naturalnie przy innych zupełnie warunkach dowozu i wywozu, zapewniały mu z zewnątrz kraju przez rzekę Pregolę dolną i górną, oraz przez dopływy do niej, rzek: Wystuć, Węgorap i Łynę, dość znaczny import materiałów surowych. Jeszcze 40 lat temu z samego Wystrucia (Insterburg), wysyłano do portu Królewca rocznie do 30,000 tonn ziarna, ilość ta zmniejszała się stale i stopniowo, obecnie dochodzi zaledwie do 2,000 tonn rocznie, i nie drogi żelazne są tego przyczyną, lecz pogarszający się stale stan żeglowności samych rzek miejscowych, których płytkość i powstające mielizny w korycie Pregoly i jej dopływach powstrzymują ruch przewozowy.

Radykalna więc zmiana w gospodarce dróg wodnych, poprawa oraz budowa nowych komunikacji rzecznych stać się musiała celem zapobiegliwości władz państwowych prowincjonalnych i miejskich.

Już w r. 1898 obiecanem zostało przez Ministerjum Robót publicznych, polepszenie stanu rz. Pregoly przez budowę kanału bocznego od m. Iławki do Tapiewa, — nie doszło to jednak do skutku, jako impreza zbyt kosztowna w stosunku do mogących się otrzymać korzyści, lub przedwczesna odnośnie do warunków chwili. Być może, że zamierzenia rządowe były za szeroko nakreślone, że projekt o mniejszych rozmiarach mógłby być łatwiej wykonany i potrzebom okolicy w znacznej części już zadość uczynić, — na razie jednak wszystko zostało po dawnemu, rzeki pozostały spławnemi tylko w swym dolnym biegu i nie sięgały w głąb chociażby samej tylko prowincyi Prus Wschodnich, działanie więc ich pożyteczne nie mogło być owocnem. W zamian za przyobiecaną budowę kanału bocznego, Rząd wykonał roboty regulacyjne w korycie rz. Pregoly nie dalej jak po Iławkę, — roboty te zapewnić mogły nie więcej jak tylko 0,90 metr. użytecznej głębokości, czyli głębokość dogodną dla statków niewielkiej objętości.

Królewiec od strony morza był połączony z zatoką Świeżą, najniższą częścią rz. Pregoly głęboką na 4 m. a długości około 6,5 kilom. Dla statków lądowych głębokość taka była znacznie więcej niż dostateczną, ale dla statków morskich, średniej już tylko wielkości, port Królewca był bezwarunkowo niedostępny; — co więcej dla dojścia do portu miejskiego, statki płynące z morza, musiały przepływać koło m. Pilawy, i przejechać przez dość długą zatokę Świeżą, a zatoka ta właśnie od strony dojazdu do portu miejskiego Królewca stanowiła poważną i stałą dla żeglugi przeszkodę, tak przez swoją płytkość, jak i łatwość zamulania szlaku dla żeglugi wytkniętego.



W końcu m. Pilawa swemi urządzeniami starannie uzupełnianemi przez całe dziesiątki lat, obsługiwana nadto przez drogę żelazną, zatrzymywała większość przepływających okrętów w swym porcie nawet takich, którym z innych względów korzystniej byłoby dostać się do Królewca. Wobec tego, zbudowanie specjalnego koryta w zatoce Świeżej od ujścia rz. Pregoły po m. Pilawę, stało się niezbędną koniecznością dla m. Królewca, i w ten sposób zapewniono sobie dogodny i niezależny dostęp od morza do portów miasta. Roboty te wielomiljonowym nakładem wykonano w zupełności według projektu konkursowego. Koryto nowe liczące 33 kil. długości, a biorąc od samego Królewca 40,50 kil.—pogłębione do 6 $\frac{1}{2}$  metrów. Kanał ten trzyma się północnego brzegu zatoki, z południowej zaś strony nowego koryta zbudowano potężną tamę, w kilku miejscach swej długości przerwaną, by tymi otworami statki rybackie i mniejsze parowce ze środka zatoki mogły mieć wstęp wolny do koryta głównego. Roboty rozpoczęto w r. 1880 i od lat 15-tu ukończono, — kosztą budowy tego kanału wyniosły 12,3 milj. marek, urządzenia zaś zewnętrznego portu 6,6 milj. marek. Dalsze szczegóły co do samego portu Królewca, byłyby już stanowczo zbyt liczne, — przypuszczalne jednak przeciętne niekompletne uświadomienie nasze o wodostanie Prus Wschodnich a w szczególności jezior Mazurskich, upoważnia mnie do dalszego sprawozdania z warunków terenu i zamierzeń na przyszłość w tej wschodniej prowincyi państwa sąsiedniego.

Kosztowne urządzenia portowe poczynione w interesach handlowych Królewca, jako obrona w walce konkurencyjnej, wymagały następnie dalszych i ciągłych zabiegów by nakłady usprawiedliwić i by je następnie do możliwego stopnia korzystnie wyzyskać. By więc dalej prowadzić rozpoczęte dzieło, i zadość uczynić nie zupełnie zaspokojonym potrzebom miasta i portu, poddano szczegółowym badaniom całą okolicę na wschód i południe od Królewca, a to celem sporządzenia najodpowiedniejszego projektu pożądaných dróg wodnych a także połączenia jezior z Królewcem. Rozpatrzenie tych zabiegów w niektórych szczegółach zbliży nas do wycucia potrzeby i przyznania możności połączenia jezior Mazurskich z jednej strony z Królewcem z drugiej strony z Narwią, a przez tę rzekę z Wisłą i Warszawą.

Granica gubernii Płockiej, Łomżyńskiej, od Prus Królewskich i Prus Wschodnich nie jest tak topograficznie umotywowana, jak to ma miejsce na innych poszczególnych sekcjach granicznych naszej kongresówki. Od zachodu na pograniczu naszego obecnego stanu posiadania mamy rzeki Prosnę, Brynicę, Czarną Przemszę, — od południa Wisłę, częściowo San i rzekę Tanew, od wschodu Bug i dalej Niemen, — na północy od strony Prus Wschodnich i Zachodnich rzek pogranicznych niema wcale, natomiast mamy bardzo liczny szereg rzeczek mniejszych i rzek, które biorąc początek na płaskowzgórzu Prus Królewskich, jezior Mazurskich i Prus Wschodnich, w dalszym swym biegu łącząc się, lub pojedynczo przechodzą na terytoryum naszych gubernii północnych. Z tego topograficznego układu powstają bardzo znamienne zależności naszego wodostanu tych rzeczek od

hydrograficznych warunków sąsiedniej prowincyi pruskiej. Ta to łączność przynosiła nam szczególnie w gubernii łomżyńskiej przez liczne wieki znaczne straty, zatapiając duże przestrzenie po północnej stronie rzek Narwi i Biebrzy i zamieniając w bagna tysiące morgów łąk pożytecznych, może też ta łączność potrafi dać nam i korzyści.

Na rozległej przestrzeni licznych jezior Mazurskich, istnieją od bardzo dawna połączenia kanałowe dotychczas tylko miejscowego znaczenia, bez dalszych celów po za natychmiastowe uwzględnienie potrzeb najbliższej okolicy. Że jednak odczuwano tam od dawna możności i potrzebę lepszego użytkowania warunków miejscowych, dowodem liczne próby i projekta kanałów kierowanych stale tylko do morza, w stronę rz. Pregoly do Królewca, — próby uszląkowania w kierunku Narwi nie znajdowały nigdy skutecznego poparcia; — w kraju tak bogato uposażonym w jeziora, w którym sama przyroda zrobiła już wiele, to co pozostałoby jeszcze do zrobienia w sprawach dróg wodnych, nie będzie tworzeniem czegoś wyjątkowego, lecz tylko uzupełnieniem i niejako koniecznością pójścia naprzód za wskazówkami silnie zaznaczonemi przez warunki miejscowe.

Cała północna powierzchnia naszego kraju, zatem gubernia Płocka, Łomżyńska, Suwalska a także Prusy Królewskie i całe Prusy Wschodnie, razem powierzchni kilkadziesiąt tysięcy kilom. kwadratowych, ograniczone od zachodu, południa i wschodu dolinami rzek Wisły, Narwi, Bugu, Niemna, a od północy Bałtykiem, przedstawiają przeważnie nizinę tak wyraźną, że wyniosłości po nad 130 m. z bardzo małemi wyjątkami pomiędzy Augustowem a Grodnem odnaleźć trudno, — doliny zaś samej Wisły po Pilicę, — Narwi po Łomżę, — Bugu po Nur, — Niemna po Grodno, nie wznoszą się wyżej po nad 100 m. ponad poziom morza Bałtyckiego. Znacznie mniejszej powierzchni drugorzędna nizina ściśle północno-nadmorska rozciągająca się od żuław Malborskich, szerokim pasem wzdłuż morza, zatok Świeżej, Kurońskiej ku wschodowi, a potem ku północo-wschodowi, obejmując ujścia Wisły, Pepsanty, Pregoly, ujścia Niemna aż po Kłajpedę z miastami Gdańskiem, Elblągiem, Królewcem, Kłajpedą, Tylżą, Wystruciem, Kownem, Poniwieżem i dalej ku Windawie i Libawie, w całej swej rozciągłości leży poniżej 50 m., a w znacznej części i niżej bo około 25 m. nad poziomem morza Bałtyckiego.

Pomiędzy temi dwiema nizinami, znajduje się szeroki pas, szczególnie na północ od biegu rzeki Wkry, Narwi, Biebrzy, miejscami do 80 kil. szeroki stanowiący płaskowzgórze, którego grzbiety w okolicach Gombina przechodzą nawet 300 m. wysokości. Te wyniosłości, rodzaj wysp górzystych na nizinnej równinie rozrzuconych, o fantastycznych konturach, bardzo malownicze i niezwykle urozmaicone, ta Szwajcarya w minjaturze Prus Wschodnich, — stanowią szereg progów pomiędzy dolinami Wisły, Narwi, Niemna z jednej strony a doliną nadmorską z drugiej strony; — progów, wytwarzających wyraźną przeszkodę, skutkiem której bardzo znaczna ilość rzek i rzeczek z płaskowzgórza Prus Wschodnich i Zachodnich spływa nie

do Zatoki Świeżej i Kurońskiej, co byłoby dla nich bliżej, lecz kieruje się drogą dłuższą do Narwi lub poniżej jej ujścia wprost do Wisły.

Na tem płaskowzgórzu o bardzo znacznej powierzchni, porozsiewane są jeziora w liczbie przeszło 300, nie licząc tych, których i powierzchnia jest mała i nazwa niepewna. Jeziora te ogólnej powierzchni 542 kil. kw. leżą na różnych wysokościach przeważnie 112 — 130 m., i w bardzo licznych wypadkach są połączone albo naturalnymi strugami albo sztucznymi kanałami wykopanymi rękami ludzkimi w różnych okazyach i czasach, nieraz może nawet bardzo odległych. Przekopy te, czy kanały dość szerokie pozwalają na przepływ statków z jednego zbiornika do drugiego. Tam gdzie między jeziorami faktycznych połączeń niema, istnieją głębokie brzozy, wcięcia w sąsiednich pagórkowatych zboczach, dowodzące, iż dawniej przy prawdopodobnem wyższym stanie wód połączenia między jeziorne były więcej kompletne i ogólniejsze. Rozmieszczenie zbiorników wód, ta oryginalna topografia płaskowzgórza jezior Mazurskich, mogły by być podniętą do chęci odtworzenia stanu hydrograficznego całej okolicy w ubiegłych czasach przedhistorycznych, biorąc za punkt wyjścia stan obecny, — ponętny ten przedmiot znalazł badaczy, — nas na razie obchodzić może to tylko co dla przedmiotu podjętego w tym referacie może być i pożądanym i pożytecznym — zatem co się odnosi do komunikacji wodnych.

O ile rz. Szeszupa biorąca swój początek w jeziorach Wyszyńskich po obejściu Kalwaryi i Maryampola powraca na terytorium Prus Wschodnich i powyżej m. Tyłży wpada do Niemna przemianowanego tam już na Memel, to już następne rzeki jak Rozpuda, Lenk, Pissek, Szkwa, Rozoga, Omulew, Orzyc, Wkra, Skrwa, Drwęca, oraz wiele pomniejszych, mając swe źródła na wysokościach płaskowzgórza Prus Wschodnich i Zachodnich, i zasilane ze zbiorników licznych tamtejszych jezior, spływają począwszy od jezior Augustowskich najprzód do Narwi a potem wprost do Wisły.

Na całej przestrzeni jezior Mazurskich rzek prawie niema, są tylko mniej więcej krótkie połączenia pomiędzy jeziorami, do których po zboczach pagórkowatych spływa woda meteorologiczna. W tym labiryncie jezior, kanałów, rzeczek trudno się zorientować odrazu jaki jest ich faktyczny bieg, a to tem więcej, że prawdopodobnie do jednej rzeki należące połączenia pomiędzy jeziorami, rozmaite nazwy noszą. W źródłowych dziełach odnośnej hydrografii Prus Wschodnich niewątpliwie znaleźć byłoby można wskazówki w tym względzie bardzo pewne lecz one są drugorzędного znaczenia tam, gdzie nie idzie o poszczególną nazwę kanału lub rzeczki, lecz o przedmiot główny odszukania połączeń wodnych na linii mającej po jednej stronie spadek ku Wiśle, na drugiej spadek ku rzeki Pregoli t. j. ku morzu.

Począwszy od Zachodu t. j. granicznej rzeczki Drwęcy a skończywszy na rzeczce Rozpuda dopływie jezior Augustowskich, mamy łącznie dziesięć rzeczek płynących z Prus a wpadających wprost lub pośrednio do Wisły. Z małym wyjątkiem wszystkie one mogły by się nadawać do włączenia ich w jakąś całość spławnej komunikacji pomiędzy Wisłą i Bałtykiem, bo

wszystkie dałyby się zasilać w górnym biegu z obszernych naturalnych zbiorników, lecz nie wszystkie one w równej mierze odpowiadają potrzebom — niektóre z nich są za blisko dolnego biegu Wisły (pruskiego), więc tworzyłyby drogę poniekąd zbyteczną i płyną za daleko od Królewca; inne mają mniej dogodne warunki hydrograficzne, inne wreszcie jak Lenk znacznie odchylają się ku wschodowi. Wszystkim żądaniom zdaje się odpowiadać tylko rz. Pissek wpadająca do Narwi, bo i kierunkiem i obfitością wody wyróżnia się od innych, a to tem więcej, że na drugim końcu szeregu jezior z których wypływa, — znajduje się rz. Węgorapa, zlewająca wody z tychże jezior do Pregoly, i że taż rzeka Węgorapa w różnych kombinacjach projektowanych kanałów dla Prus Wschodnich zawsze stanowiła bardzo ważne ogniwo. W końcu obie te rzeki t. j. Pissek i Węgorapa przy małym współdziałaniu pracy ludzkiej, są już od bardzo dawna naturalnie połączone szeregiem jezior i rzeczek. Odległość dwóch miast krańcowych na tej linii leżących: Jańsborga nad rz. Pissek i Węgorapka nad rz. Węgorap wynosi 88,20 kilom., w tem około 60 kilom. samych jezior, a pozostała ilość to sztuczne lub przeważnie naturalne połączenie między jeziorne.

Niezmiernie przyjazną w danym wypadku jest jeszcze i ta okoliczność, że na tak znacznej długości jezior panuje prawie jeden i ten sam poziom (116 metr.) — bo mała różnica poziomów przytem zmienna wahająca się od 0,50 do 0,90 i zależna od dopływu wody deszczowej lub stopionych śniegów nie może być uważana za szkodliwą. — Powierzchnia zlewni rz. Pissek w granicach Prus Wschodnich wynosi przeszło 3,100 kilom. kwadr. i około 1,500 kil. w guber. Łomżyńskiej. Za punkt działowy pomiędzy rzeką Pissek spływającą do Narwi, a rzeką Węgorapą staczającą swe wody do rz. Pregoly i do zatoki Kurońskiej przyjęto teoretycznie w rozrachowaniach i na mapach punkt przejścia wód z jeziora Niewocin do jeziora Jagodne, gdyż jest to miejsce (most Kulla) przez które wody jez. Niewocin należącego do wodozbioru rz. Węgorapy przedostają się jednocześnie i do wodozbioru rz. Pissek. — Powierzchnia tylko większych jezior wodozbioru rz. Pissek wynosi 375 kilom. kwadr. — jezior tych jest 59, a pod tę pozycję podciągnięte są tylko jeziora większe po nad  $\frac{1}{2}$  kil. kwadr. pow. — Największe jezioro Śniardwy (Spirding) ma samo w sobie 119 kil. kwadr. — Cała okolica dorzecza rz. Pissek i Węgorapy ma nadmiar gruntów wilgotnych, wymaga koniecznego zorganizowania robót osuszających, kopania rowów i obniżenia poziomu wód gruntowych. — Te kosztowne urządzenia przechodzą środki pojedynczych kolonistów dla tego też rząd prowincjonalny starał się przyjść z pomocą ułatwiając zawiązywanie się Towarzystw Meljoracyjnych. Dokładne pomiary powierzchni zlewni rz. Węgorapy i Pissek, oraz ilości wód meteorologicznych opadów wykazały: że grupa jezior środkowych jako zbiorniki zasilające koryta obu rzek, przy umiarkowanych opadach atmosferycznych (543 m. m. na 1 metr kwadr. pow. — dostarcza zaledwie 25% całkowitej ilości wód deszczowych i śniegu — powodem tej tak małej ilości są niezawodnie straty na parowaniu ze znacznej powierzchni jezior, — parowanie bowiem zabiera z jednostki powierzchni, więcej niż dwa razy tyle



ile opady dają.—Pomimo tych nieprzychylnych warunków p. Intze \*) sporządził obrachowania, w których udowodnił, że ogólna ilość wypływających wód z jezior środkowych do koryt rzeki Węgorapy wynosi (rocznie) 120 milj. metr. sześć, a do rzeki Pissek 465 milj. razem 585 milj.—Inne obliczenia redukują tę cyfrę do 498 milj., zawsze jednak dzieląc ją w stosunku  $\frac{1}{5}$  do koryta rz. Pissek i zaledwie  $\frac{1}{5}$  do koryta rz. Węgorapy.—Ten podział przyznany przez miejscowe powagi techniczne, może mieć swe znaczenie w przyszłości, dla tego na te cyfry kładę pewien nacisk.

Tak znaczna ilość wód jest więcej niż wystarczająca dla zapewnienia i podtrzymania warunków pomyślnego spławu, tak na kierunku do Królewca jak i na kierunku ku Narwi i Wiśle.—To też żegluga odbywa się tam od dawna i jest ożywiona.—Już z XIV wieku istnieją dowody i ślady, że przez Rycerzy Zakonnych w jeziorze Mamry dokonane były pewne wodne roboty\*\*), a w ciągu następnych wieków i lat uzupełniane.—W drugiej połowie (przy końcu) XVIII wieku powstał i był nawet dość szczegółowo opracowany projekt uregulowania rz. Pissek — od Jańsborga po ujście jej do Narwi, lecz bez myśli nadania temu projektowi charakteru połączenia Królewca z Warszawą.—Koszta robót zamierzonych miały wynosić 215,000 mk. i 93,000 rubli, ale że drobne rozmiary ogółu zamierzeń nie rokowały poważniejszych korzyści, więc projekt nie doszedł do skutku.—Przedtem jednak, zaraz po III rozbiornie, rząd pruski, zwróciwszy uwagę na korzyści jakie ta rzeka mogłaby przynieść dla najbliższej okolicy, zarządził szereg robót mających na celu pewne ulepszenia żeglugi, a więc oczyszczono koryto z pni i kamieni oraz usunięto pewne groble tamujące ruch na rzece.—Ruch spławny ożywił się do tego stopnia, iż dość znaczne ilości drzewa tą drogą okólną i bardzo długą przez Narew i Wisłę były dostawiane do Gdańska, działało się to zaraz po 1800 r. i przez kilka lat następnych\*\*\*).

Polityczne następne zmiany ukształtowały stosunki handlowe odmiennie, doprowadziły szybko do zupełnego zaniedbania koryta, a ten brak opieki do zupełnego ponownego zdziczenia rz. Pissek, i jakkolwiek utrzymało się przez tradycję mniemanie, że rzeka ta może być pożytecznie użytkowaną nie tylko do spławu lecz i do nawigacyi, to to przypuszczenie przechowało się w umysłach tylko bardzo nielicznych jednostek\*\*\*\*). Ze źródeł niemieckich czerpane wiadomości stwierdzają, że w miesiącach maju i czerwcu po wiosennem wezbraniu wód wysyłano z okolic Jańsborga bogatych w lasy, na rzekę Pissek ku Narwi i dalej 6—7,000 tonn drzewa okrąglęgo — jeśli weźmiemy pod uwagę znaczne trudności spławu i tę tak dłu-

\*) Bericht über die Wasserverhältnisse Ostpreussens, und deren Ausnutzung zu gewerblichen Zwecken, Berlin 1893.

\*\*) Die Masurische Schiffahrtskanal v. A. Frühling — Königsberg 1891.

\*\*) Die Masurische Schiffahrtskanal v. Hess — Königsberg 1894.

\*\*\*) Denkschrift über die wirthschaftliche Bedeutung des Masurischen Schiffahrtskanals, Berlin 1898.

\*\*\*\*) Julian Majewski—uregulowanie rz. Orzyc—Przegląd techniczny 1889—maj—czerwiec.

gą drogę obwodową do Gdańska to musimy przyznać, że musiały istnieć bardzo poważne powody tych zabiegów bo tylko rzeczywistą potrzebą da się ten fakt wytłumaczyć. — Obfitość drzewa nad jeziorami Mazurskimi zdawna była znaczna, po dzień dzisiejszy notuje się tam 25% powierzchni zalesionej.

Gdy na jeziorach środkowych dokonano niektórych robót, pogłębiono i poszerzono połączenia przedtem niezupełnie dogodne do nawigacji, gdy skutkiem tego poziom wody w jeziorach doprowadzono do ujednostajnienia tak, że bez szluz i przeszkód dziesiątki kilometrów wód stałych prawie bez ruchu oddano do użytku ogólnego, to naturalnie ruch osobowy i towarowy ożywił się bardzo. — Pierwszy statek parowy pojawił się na wodach jezior już w r. 1854 — dziś jest ich przeszło 30, nielicząc statków towarowych i holowniczych i kilka setek statków żaglowych. — Ośrodkiem ruchu towarowego jest m. Mikołajki. — Według statystyki ruchu przewozowego państwa Niemieckiego zanotowano w r. 1896 w powyższym punkcie węzłowym w kierunku północnym 38,700 tonn, w południowym kierunku tylko 3,700 tonn. — Na kanałach i jeziorach środkowej grupy istnieje tylko jedna szluz a o niewielkim spadku, a i to na bocznej mniej uczęszczanej odnodze przy jeziorze Niższem. Przy robotach renowacyjnych kilkanaście lat temu natrafiono w tym miejscu na ślady budowli drewnianej charakteru której nie dało się na razie dokładnie określić. — Liczne mosty na kanałach między-jeziornych pod drogi żelazne i zwykle są niepomysłnie bo zbyt nisko budowane. — Toż samo można powiedzieć o wszystkich mostach drewnianych jakie już w gubernii Łomżyńskiej na rzece Pissek istnieją. — W poprzek rzeki przy młynach znajduje się także kilka grobli, — naturalnie istnienie ich jest dla okolicy niewątpliwie szkodliwe.

Dokonywane dotychczas roboty techniczne wodne przy jeziorach i ich portach, były na ogół małoznaczne, to też poważniejsze nawet przedsięwzięcie podjęte na szerszej przestrzeni jezior środkowych mazurskich, nie były w stanie zdobyć dla okolic o których mowa, znaczenia rozgłośniejszego, są to tylko skromne usiłowania pewnych polepszeń nie wychodzących poza ramy interesu prowincjonalnego. — Toż samo nieledwie dałoby się powiedzieć i o robotach dokonanych w dolinie rz. Pregoly oraz nad uszlupianiem jej dopływów t. j. rzek Inster (Rominty) Węgorapy, Łyny i odnogi samej Pregoly rz. Dajme. — Toż samo także odnosi się i dalej na wschód do dolnego biegu Niemna, w granicach Prus Wschodnich i do dwóch jego ramion Gilja i Russ, oraz kanałów przybrzeżnych zatoki Kurońskiej, ułatwiających dość mozolną żeglugę w samej zatoce. — Żeglowność wymienionych rzek, jest tylko w skromnych granicach możebna i to dla mniejszych statków, bo za wyjątkiem dolnego biegu Niemna, zdolność zamulania i skutkiem tego płytkość wód jest prawie stałą przeszkodą w regularnej żegludze.

Słabe uprzemysłowienie kraju nie wymagało dotychczas wielkich nakładów dla zaspokojenia niezbyt gwałtownych potrzeb. — Olbrzymie zaś zapasy materiału masowego budowlanego i dla rolnictwa cennego, jak kamień, żwir, margiel łąkowy, gliny garncarskie, torf w setkach milionów metr. sześć.

nagromadzony w różnych punktach prowincyi oczekują szczęśliwszych warunków, by je można było uruchomić,—tego bowiem ani drogi żelazne normalne, ani podjazdowe wążkotorowe, skutecznie dokonać nie potrafią. — Te to właśnie względy nadania wartości materiałom tanim, ciężkim, spoczywającym w ziemi bez użytku \*) stały się podniecią i zmusiły miarodajne władze prowincjonalne Prus Wschodnich do zajęcia się zbadaniem okolicy i opracowaniem projektu połączenia jezior środkowych z Pregołą i Królewcem, jako najważniejszą rzeką i miastem tej okolicy.

Nie widzę potrzeby przedstawienia dziejów, tych wieloletnich próbnych zabiegów,—dwa tylko wybitniejsze momenty z tych czasów, mające znaczenie donioślejsze należy uprzytomnić, bo odnoszą się do ostatnio sporządzonych projektów z powszechnem prawie zadowoleniem przyjętych przez opinię miejscową, widocznie więc urzeczywistniających dezyderaty okolicy. — Winieniem jednak zaraz zaznaczyć, że i te projekta są także tylko miejscowego znaczenia, a dla portu Królewca bez bezpośredniej wartości, — bo ani kamień i żwir, ani margiel lub torf, chociażby przedniej wartości nie mogą stanowić pożądanego ładunku dla zagranicznych okrętów odwiedzających port Królewca. — Budowa więc zamierzonych dróg wodnych, miała przedewszystkiem na celu dźwignięcie przemysłu najbliższej okolicy i rolnictwa, — ponadto, oprócz utworzenia drugorzędnej drogi komunikacyjnej wodnej taniej, dostarczyć miała przyszłemu przemysłowi siły mechanicznej, a rolnictwu z jednej strony obfitość wody do nawadniań z drugiej możliwość pozbycia się jej nadmiaru.

Postępując w myśl takiego założenia, wybrano dla kanału, najkrótszy kierunek by długością drogi nie tracić zbyt niu na spadku i tem nie marnować siły, dla tego też to naturalne i racjonalne z wielu innych względów, skierowanie wód z jezior środkowych rzeką Węgorap do Pregoły, a potem Pregołą do Królewca zostało zaniechane, bo było za długie i do celów irygacyjnych bezwartościowe, — na tej bowiem drodze raczej osuszać grunta należy, a nie nawadniającą czynność rozwijać. — Wybrano więc kierunek inny, znacznie krótszy, a projektowi nadano charakter przeważnie przemysłowy.

Z jeziora Mamry, grupy środkowych jezior mazurskich, najwięcej posuniętego ku północy, z pod miejscowości Przystanie, — trasa kanału mało zbaczając z linii prostej kierować się miała do miasta Olsztynu (Allenstein) nad rzeką Łyną (Alle) leżącego. — Całkowita długość tej sekcji drogi wynosić miała 51,5 kilom. — a różnica poziomów wód punktów skrajnych na tej nieznacznej długości, stanowić miała 111 metrów. — Powyżej na samych jeziorach, na całej ich nawigacyjnej długości aż po miasto Jańsborg t. j. na 85,3 kilom. żadne roboty wodne nie były konieczne, więc nie przewidziano ich w projekcie, bo rzeczywiście cała grupa tych jezior leży na zewnątrz ram samego projektu, — i jakkolwiek są one faktycznie motywuem

\*) Dr. R. Klebs: Über das vorkommen nutzbarer Gestejns und Erdarten in Gebiet des Masurischen Schiffartkanals — Königsberg 1895.

pobudzającym do idei kanału przemysłowego, to same są tylko biernym czynnikiem całości. — Jedyne przy wyjściu kanału z jezior (Przystanie) projektowane było urządzenie obniżające poziom wód jeziora, by tem zamierzeniem pewną dość znaczną powierzchnię nadbrzeżnego gruntu oswobodzić ze stale trwających a szkodliwych zatapiań.

Kanał pomimo obfitości wód w jeziorach, miał otrzymać wymiary odpowiednie tylko dla statków, biorących 300 tonn towaru, zatem zaliczać się miał do drugorzędnej sieci dróg wodnych i rzeczywiście w stosunku do potrzeb okolicy mógł być wystarczający. — Głównym jego obowiązkiem miało być doprowadzanie przeważnej ilości wód do turbin, ustawionych wzdłuż linii kanału w specjalnych budowlach w najodpowiedniejszych do tego miejscach. — Tych stacyi turbinowych miało być sześć — najniższy spadek wód 4.60 m. najwyższy 32.00 m. — ogólny spadek zużyty na turbinach 103 m. Siła mechaniczna zdobyta netto na turbinach i rozporządzalna dla okolicy wynosiła około 6,000 koni. — Spadek lustra wody w wolnych sekcjach kanału miał wynosić ogółem 8,00 m. na 51 kilometrach długości, — razem ze spadkami w turbinach 111 metrów. — Całkowita długość komunikacji wodnej wynosić miała; na jeziorach 85 km., — kanał od jezior do rz. Łyny 51 km., — rzeką Łyną 24 km., — rzeką Pregołą 51 km., — razem 211 km. — Koszt ogólny około 19 milionów marek.

W ten sposób sformowany pierwotny zasadniczy projekt zdawał się odpowiadać potrzebom, — znalazł jednak tak potężnych przeciwników, iż został zachwiany u podstaw swego istnienia. — Zarzucano mu głównie ze strony mniejszych i większych właścicieli rolnych, że ułatwi dowóz zboża i wogóle produktów rolnych nie tylko z gubernii Łomżyńskiej i Płockiej lecz i z dalszych stron cesarstwa rosyjskiego, zatem okaże się zgubnym dla rolnictwa miejscowego. Zarzucano mu dalej, iż przez obniżenie poziomu ujścia wód z jezior do kanału, sprowadzi taką masę wód na łąki rzek Łyny, Dajme i Pregoły, iż cała przestrzeń żyznych i urządzonych łąk i pól zamieni się na zabagnioną okolicę, podobną do tej jaką się widzi nad Biebrzą, Narwią i jej dopływami w gub. Łomżyńskiej. Opozycja zrobiła tyle, że projekt podległ dość ważnym przeróbkom, a głównie uzupełnieniom. Widmo niebezpieczeństwa zabagnienia było tak groźne dla wielu, iż żadne zapewnienia o ochronnem działaniu tam nadbrzeżnych nie mogło uspokoić zainteresowanych, dopóki inny projekt ułatwiający odprowadzenie nadmiaru wód w inne strony nie dał bezwzględnej pewności, że niebezpieczeństwo zalewów stanowczo usunięto. Groźbę zaś zalewu zbożem z zagranicy zażegnano zapewnieniem, że zarządzenia celne usuną niebezpieczeństwo, gdyby takowe ujawnić się miało.

W nowo przedstawionym projekcie kierunek pierwotny zachowano w całości — ilości wody czerpanej z jezior nie zmniejszono, lecz gdy trasa kanału zesza już tak nisko, że wody spływające mogły swą ilością nadmierną szkodzić nizinom rzek Łyny, Dajmy i Pregoły, zaprojektowano odgałęzienie odwracające wody w inną stronę od kanału głównego. Kierunek tego odgałęzienia, omijając doliny rzek i schodząc b. wolno stopniowo



o ile teren na to pozwala, po zboczach zniżających się wyniosłości, doprowadza kanał do samego Królewca, wydłużając go umyślnie w celach ułatwiających nawadnianie, aż do długości 90 kil. Kanał ten, przecinający rz. Łynę pod miastem Fridlandem, posiadać ma wymiary obszernego rowu i do celów nawigacyjnych zupełnie służyć nie będzie. Zabierając zaś stosunkowo znaczne ilości wody z kanału głównego, zmniejsza na pozostałej długości (niższej części) tegoż kanału siłę mechaniczną i rozprowadza ją w innym kierunku wzdłuż swego biegu, w ten sposób, iż i m. Królewiec jeszcze otrzyma około 1500 koni z ostatniej stacyi turbinowej. Koszta tego kanału irygacyjnego i niejako ochronnego obliczono na przeszło 5 milj. marek (bez instalacji turbin i mechanizmów). Jakkolwiek pobieżny jest opis tych projektów, to jednak widzi się jasno, że pierwsza część pierwotnego projektu ma na celu głównie dostarczenie przemysłowi znaczną ilość taniej sily mechanicznej przy umiarkowanych udogodnieniach przewozowych, a to uwydatnia się i tem, że nie przewiduje się tam poprawienia warunków spławu na rzekach Łynie i Pregole. Stwierdza się także i to, że dla spożytkowania możliwie znacznej ilości wód na turbinach—ilość wody skierowana z jezior do koryta rz. Węgorap ma pozostać prawie że bez zmiany, zatem i na tamtej rzece słabe są widoki poprawy stosunków nawigacyjnych na lepsze. Sam kanał główny o średniej wielkości przekroju na sześciu stacyach turbin z tak znacznym spadkiem (32,00, — 460, — 20,00, — 18,00 i 9,00 metr.) obsługiwany być musiał równiami pochyłymi lub szeregiem szluz schodowych, w założeniu więc swoim nie miałby warunków sprzyjających wygodnej żegludze.

W rezultacie w idei tych proponowanych urządzeń wodnych, widzi się tylko cel popierania uprzemysłowienia kraju, a dalszym dopiero rezultatem i to pośrednim, byłoby prawdopodobne zwiększenie ruchu przewozowego i portowego Królewca. Takie postawienie kwestyi i rozwiązanie zagadnienia dróg wodnych w Prusach Wschodnich, musiało widocznie najzupełniej odpowiadać potrzebom nie tylko danej chwili, lecz i domniemanemu rozwojowi potrzeb lat następnych. O kanale od Wisły z pod Grudziąza, po jezioro Sniardwy, lub o połączeniach wodnych od jeziora Sniardwy z przedłużonym kierunkiem kanału Augustowskiego w kierunku Niemna, w tej seryi projektów, niema wcale najmniejszych wzmianek, jak również nie podnoszono tam potrzeby połączenia jezior przez rzekę Pissek z Narwią. Projekta odpowiadały chwili, gdy uprzemysłowienie kraju było głównym zadaniem, a udogodnienia przewozowe odkładano na późniejsze odpowiedniejsze ku temu stosunki, mimo że całość tych zamierzeń omawianą była już w pierwszych latach dwudziestego stulecia\*).

Czy te dawniejsze projekta zyskały następnie realne podstawy i czy co zostało już wykonanem dla urzeczywistnienia całości zamierzeń, nie jest mi wiadomem, w latach późniejszych i opisach nowszych projektów, nie spotkałem się z dopełniającymi wiadomościami o tym przemysłowym przed-

\*) Zeitschrift für Binnenschifffahrt IX Jahrgang 4 Heft 1902. Der Königsberger Seekanal.

siewzięciu, — pomimo jednak tego, nie mogę pominąć milczeniem, iż budowa kanału przemysłowego w Prusach Wschodnich, w rozmiarach i szczegółach, jak to ówczesny projekt obejmował, — jakkolwiek zdawałoby się, że z racji zaprojektowania go na terytorium Prus Wschodnich, dość od nas odległym i nieco obcem nam w znaczeniu politycznym danej chwili, — winno być obojętnie przez nas przyjęte, to jednak stwierdziwszy poniżej jego dla nas szkodliwość, rację tej szkodliwości, oraz jej stopień, uważam za właściwe omówić.

Stosunki hydrograficzne jezior Mazurskich, takie jakimi są bezwzględnie obecnie, ułożyły się na wiele tysięcy lat jeśli nie wieków przed osiedleniem w tamtych stronach pierwotnych mieszkańców, warunki te topograficzne jako specjalne właściwości danej okolicy, nie przedstawiają tego rodzaju wartości, którąby można przerabiać z wyłącznym pożytkiem dla jednych uprzywilejowanych, a z wyraźną szkodą dla drugich. Te warunki jako własność danej okolicy, a nie ludzi lub rządów tamże w danej chwili gospodarujących, są tak bezwzględnie stale z tą okolicą związane, że wszelki zamach na trwałość tych przyrodniczych stosunków, o ile jest jednostronnie podjęty, byłby nadużyciem i jawną krzywdą wyrządzoną stronie drugiej; — krzywdą która bez protestu i odpowiedniej kompensaty strat nie powinna być dopuszczalną. Taka krzywda nam grozi, gdyż zmiana warunków hydrograficznych naturalnych, od wieków istniejących w Prusach Wschodnich, w obrębie jezior Mazurskich jest prawdopodobna, o ile projekt o którym mowa powyżej miałby być w całości jego zasadniczej myśli i szczegółach wykonany, — a zmiana ta o której mowa dalej, odczuje się na wielu dziesiątkach kilometrów późniejszego biegu rzeki Pissek i Narwi.

Bardzo drobiazgowe obliczenia i badania niemieckich uczonych, dały w rezultacie szereg wyników cyfrowych odnośnie powierzchni zlewni każdej rzeki z osobna, ilość opadów atmosferycznych, jako też i ilości wód spływających do koryt. Te prace wydają się być tak dokładne i celowo prowadzone, że mogą za wzór służyć, i jako takie upoważniać mogą do posługiwania się nimi jako bezwzględnie pewnymi. Otóż jakkolwiek wyniki obliczeń równoznacznych przez kilku badaczy niemieckich oddzielnie prowadzonych, różnią się nieco co do ilości wody zbierającej się corocznie w środkowych jeziorach Mazurskich, to natomiast odnajdujemy zupełną zgodność w podziale tej wody na dwie rzeki: Pissek i Węgorap, — mianowicie, tak, że do rzeki Węgorap spływa 22% a do rzeki Pissek 78% tej ogólnej ilości wody, jaką jeziora środkowe dostarczyć mogą w ciągu roku do oddzielnych koryt każdej rzeki\*). Zdawałoby się więc, że jeśli te środkowe jeziora, o jednakim poziomie lustra wody, dają 432 milj. metr. sześć. wody corocznie, to odliczywszy 120 milj. zatem więcej o przeszło 20 milj., niż przypadałoby procentowo na rzekę Węgorap, t. j. tyle ile projekt sporządzony przez miejscowe władze proponuje, — pozostałe 312 milj. są bezsporną własnością

\*) A. Keller — Memel, Pregel u. Weichselstrom, Berlin 1899 — oraz Zeitschrift für Binnenschiffahrt 4 Heft 1902 r.

koryta rzeki Pissek dopływu Narwi, — niezależnie nadto od tej ilości wody, która już po za jeziorami środkowemi, ale jeszcze na terytoryum Prus Wschodnich spływa przez jezioro Warszawskie do tejsze rzeki Pissek, bo do tych ilości wody ma bezprzeczne prawo wiekową używalnością ustalone. Tymczasem projekt przemysłowy omawiany powyżej obniżając wylot poziomu wód, jezior od strony północnej, nieujmując nic a nawet dodając około 20 milj. metrów sześć. wody rzece Węgorap, — przekazuje rzece Pissek wszystkiego z 312 milj. zaledwie 64 milj. t. j. o 250 milj. metrów mniej, niż się słusznie należy, — i aby trwałość proponowanych zamierzeń zabezpieczyć, projektowanem było zamknąć tamą ujście kanału Jegliner przez który dotychczas od wieków cała masa wód schodziła do rz. Pissek i Narwi. Co prawda tama miała być ruchoma, ale to treści projektu nie zmienia, przeciwnie charakteryzuje jeszcze dobitniej szkodliwość projektu dla nas. Zamknięcie to mogło by być otwieraniem w razach wyjątkowych, gdy napór wód okazałby się być zbyt silny i niepomyślny dla przemysłowych urządzeń projektu, — można byłoby wtedy ulżyć grozie, podnieść klapę bezpieczeństwa i zasilić wodą rz. Pissek przelewając do niej ten szkodliwy nadmiar prawdopodobnie wówczas, gdy dla niej i dla Narwi może nie być tego najmniejszej potrzeby a nawet ze szkodą.

Gdy korzyści otrzymać się mogące z pracy siły żywej wód spadających nie były tak cenione jak to ma miejsce obecnie, to całkowita prawie masa wody przepelniających się zbiorników, miała ujście do Narwi, darząc nas od wieków trwającymi zalewami. Od współudziałów w tych szkodach broniono się w Prusach Wschodnich energicznie do niedawna. Od chwili jednak gdy niebezpieczeństwo można opanować do tego stopnia, że korzyści nawet z niego dadzą się ciągnąć, to wodę proponuje się zwrócić inaczej; — punkt rozdziału wód przesuwają się sztucznie według potrzeby, przy pełnej świadomości strat jakie mogą być nadal naszym wyłącznym udziałem, bo fachowej orientacji projektodawcy pewnie nie brakowało. Zresztą tak jak jedna strona zorientowała się dość późno co do wartości siły, spadkiem wód otrzymać się mogącej, to jednocześnie i druga strona może potrafiłaby usunąć sama niedogodności, gdy do tego czynu uzyska swobodę działania. Wielkości strat powstałe dla spławu Narwią z zatrzymania setek milionów metrów sześciennych wody, bez dokładnego rozejrzenia się w szczegółach trudno określić, ale będą one znaczne niewątpliwie i odnosić się one mogą nie tylko do utrudnienia samej nawigacji na Narwi w porze letniej.

Straty powstałe z pozbawienia nas możliwości spożytkowania spadku wód na turbinach będą znacznie mniejsze, bo trzeba przyznać, że o ile tam w Prusach Wschodnich spadek 111 metrów daje się skoncentrować i spożytkować na długości zaledwie 50 kilometrów, to u nas ta różnica poziomów rozkłada się na długości przeszło 600 kil. wzdłuż rz. Pissek, Narwi i Wisły od Serocka po Gdańsk, więc energia wód spływających jest tak rozciągniętą, że nie imponuje wartością. Ciekawe byłoby zasadnicze zbadanie jak zamierzone odwrócenie wielkiej ilości wód z ich naturalnego kierunku byłoby ocenione z punktu widzenia prawa międzynarodowego.

Wracając do przedmiotu głównego i zaznaczywszy ponownie, że na terytorium Prus Wschodnich, nieznane mi jest dotychczas istnienie konkretnych projektów kanału nawigacyjnego w rozmiarach pożądaných dla międzynarodowej żeglugi, tak w ogóle jak i w szczególności na linii Królewiec—Warszawa i przypuszczając, że zgromadzenie w Warszawie wielu linii kolejowych i wielkiej doniosłości dróg wodnych, obudzić może pragnienie połączenia z Warszawą portów poszukujących nowych stosunków handlowych, — usprawiedliwioną może się okazać chęć naszkicowania kierunku takiej nowej drogi wodnej uwzględniającej to życzenie a w zupełności technicznie wykonalnej. Takim szkicem projektu jest właśnie droga wodna Królewiec — Warszawa.

Na obcym terenie, naturalnie możemy kreślić tylko luźne propozycje, mając jednak dokładne wysokości punktów ważniejszych, pewne odległości miejscowości pomiędzy sobą i mapy w wystarczającym komplecie, a z różnych źródeł znaczną ilość szczegółów, o stanie rzeczy na tamtejszym terenie nawet znacznie więcej danych, niż z terenu ziemi Łomżyńskiej, możność naszkicowania projektu staje się dość łatwą robotą.

Kanał proponowany mógłby mieć swoje ujście do Pregoly przy m. Tapiewo, t. j. w punkcie, w którym odgałęzienie rz. Pregoly zwane Dejme oddziela się kierując się ku zatoce Kurońskiej. Ta okoliczność ułatwiłaby jednocześnie połączenie projektowanej drogi wodnej z portami zatoki Kurońskiej. Od m. Tapiewo wdół rzeki byłoby już tylko 40 kil. do Królewca, wzdłuż wyprostowanego koryta Pregoly. Od tegoż m. Tapiewo w górę po Olsztyn nad Łyną niema więcej jak 20 kilom. i specjalnych przeszkód gruntowych nie napotyka się żadnych.

Kanał przekroczywszy rz. Łynę (Alle) pod m. Olsztynem, mógłby iść dalej aż do jezior środkowych kierunkiem już poprzednim obranym, wzdłuż pierwotnego projektu pruskiego. Na jeziorach nie widzę potrzeby wprowadzania zmian żadnych, po za jeziorami od m. Jańsborga, trasa kanału winna iść wzdłuż doliny rz. Pissek, potem rzeki Narwi, aż po m. Serock, rozmieszczając szluzę jak na to teren pozwoli i prostując kierunek tychże rzek, o ile warunki miejscowe temu nie będą przeszkadzać. Taki lub z małemi zmianami nakreślony kierunek proponowanego kanału, już jako wspólny interes krajów sąsiednich pozwoli podział wód jezior środkowych mazurskich tak uregulować, by kanałowi dostało się to, co dlań będzie niezbędnie potrzebem przy uwzględnieniu wygodnej prawidłowej żeglugi na całej długości projektowanej drogi wodnej po Serock, a reszta wody, biorąc pod uwagę wysokość jej wzniesienia ponad poziom rz. Pregoly, może być skierowaną w tę stronę, gdzie praktyczniejszem okaże się wyzyskiwanie jej siły. Jednocześnie wszakże kompensata w formie i rozmiarach ściśle określona dla tej strony, która się pozbawia prawa własności do wody, prawa, nabytego wiekami używalności i warunkami gruntu winna być w całości przyznana. Całkowita długość kanału Warszawa—Królewiec wynosi 392 kilom., domniemany jego profil podłużny znajduje się na ogólnem zestawieniu profilów dróg wodnych, kierunek zaś na dołączonej mapce ogólnej.



Od m. Serocka, dalszy ciąg omawianej drogi wodnej, kieruje się Narwią do Modlina i Wisłą do Warszawy. Ta ostatnia sekcya, poczynszy od Serocka, może mieć swój wariant przez wyprostowanie kierunku wprost do Warszawy z pominięciem Modlina, ale to ponętne napozór załatwienie sprawy należy z rozwagą rozjaśnić. Rozległa i dość szeroka nizina porżnięta strugami, łąkami zabagnionemi, rowami w różnych czasach przekopanymi, prawdopodobnie dla osuszenia, które na mapach i w naturze widzi się wyraźnie, nadaje się bardzo do przeprowadzenia tamtędy wzmiankowanego połączenia. O tym wreszcie połączeniu Warszawy z Narwią pod Serockiem, przez, jak się mówi, odbudowanie kanału królewskiego, który jako kanał spławny nigdy nie istniał, mówi się u nas od jakiegoś czasu dość często. Jako odrębne samodzielne połączenie Warszawy z Narwią, w moim pojęciu nie ma ten kanał wcale racyi bytu. Dzieło to stanie się dopiero wówczas potrzebne, może nawet niezbędne, gdy zdecydowana zostanie budowa innej drogi wodnej, ważnej dla Warszawy t. j. drogi do Królewca, lub gdy nastąpi gruntowna przebudowa dróg wodnych przez kanał Augustowski do Niemna, i przez Bug, Muchawiec, Prypeć do Dniepru, — inaczej w świadomości tego jaki towar i ile go się wozi obecnie Narwią i Bugiem z odległych stron kanałów, z przeznaczeniem do Warszawy i odwrotnie, trudno zdać mi sobie sprawę z rzeczywistej obecnej potrzeby tej względnie kosztownej budowy.

Drzewo ani z Bugu, ani z Narwi drogą wodną do Warszawy nie przepłynie, bo go mamy w prostej drodze z górnej Wisły i dotąd bez zatrzymania przepuszczamy go dalej na kanał Bydgoski i do Gdańska, tem mniej z Wisły na Narew i Bug nie przejdzie. Czy ilości innego towaru będą tak wielkie, że opłacą kosztu budowy, tego przesądzać nie mogę, przyznać wszakże należy, że budowa nie będzie ani łatwa, ani tania. Wielkie wody Wisły z pod Modlina, cofając się Narwią, sięgają powyżej Serocka, zatem konieczność budowy szluzu powodziowej będzie pierwszym obowiązkiem tego przedsięwzięcia, toż samo powtórzyć się musi przy połączeniu kanału z Wisłą pod Warszawą. Jakkolwiek prawdopodobnem jest, że na kierunku Serock—Warszawa, w prostej prawie linii znaleźć będzie można dostateczną ilość wody gruntowej, o ile poziom wody kanału, odnośnie brzegów przeciętej nim okolicy, będzie się nisko trzymał, to jednak niezbędnem byłoby sprawdzić, czy na najwyższym punkcie tego kanału wody nie zbraknie, bo rzeczek na tej przestrzeni niema zaledwie strugi i zabagnione łąki. Dla uniknięcia kosztów przecinania linii żelaznych prawego brzegu rzeki Wisły, konieczne byłoby urządzenie portu pomiędzy plantem drogi żelaznej Nadwiślańskiej (odnoga Mławska), ewentualnie drogi żelaznej podjazdowej Jabłonna-Warszawa, a Wisłą. Pod pewnym względem port drzewny w tym miejscu miałby rację bytu. Czy jednak dla samego drzewa, w tym odległym punkcie od środka Warszawy, kosztowne urządzenie portowe byłoby celowem, może się okazać wątpliwem. Bliższe rozejrzenie się z ogólniejszego punktu widzenia, wskazałoby na port dla m. Warszawy, może dogodniejszy lewy brzeg Wisły, na łąkach Wilanowa, Czerniakowa, Siekierk. Odpowiedź

na to nie może być ani natychmiastowa, ani stanowcza, bez bardzo starannego rozpatrzenia wszystkich warunków niezmiernie złożonych, związanych z budową portu dla tak wielkiego miasta jaką jest już Warszawa i jaką być może w przyszłości.

Nasze dawne urządzenia kanałowe spełniają nadal w bardzo umiarkowanych rozmiarach włożone na nie obowiązki, urządzenia te bowiem są tak przestarzałe, iż niewątpliwie ze zmianą warunków, jakich wyczekujemy z nietajoną niecierpliwością, zostaną przebudowane, prawdopodobnie nie jednocześnie i w niejednakowych rozmiarach, lecz w miarę potrzeby i wymagań. Kanały te znajdują się w tak szczęśliwie wybranych miejscowościach i na kierunkach naturalnych do wymiany produktów leśnych i rolnych, a przeto w warunkach hydrograficznych tak pomyślnych, że istnienie ich stwierdza bezsprzecznie fakt pocieszający, iż w tak odległej przeszłości umieliśmy odczuwać potrzeby nasze i zaradzać im skutecznie, oraz że mieliśmy ludzi, którzy bystrością umysłu i znajomością przedmiotu dorównywali innym z zagranicy, a dopiero obca opieka skrępowała fatalnie naszą inicjatywę. Ponieważ położenie kanałów i wiele szczegółów odnośnie tych dróg wodnych sztucznych jest niewątpliwie znane czytelnikom, przeto tylko ważniejsze momenta z ich ustroju przypomnieć mi należy.

Kanał Królewiecki, stanowiący część systemu wodnego Dniepro-Bużańskiego zatwierdzony został do budowy przez Konstytucję Sejmową w r. 1775. Równa miejscowość i obfitość wody, nie przedstawiała żadnej przeszkody do wykonania tego projektu. Statki wchodzą z Prypeci na rz. Pinę (w kierunku ku Warszawie) i idą w górę rzeki do m. Pińska, tam następuje albo przeładowanie na statki mniejsze, gdy stan wód dalej jest niepomyślny, albo też statki idą dalej. Właściwy kanał od Kurzeliczyna nad Piną do Worotynicz nad Muchawcem ma 80½ kilom. długości, w tem niecałe 26½ kilom. zajmuje pogroda działowa. Zapas wody, dzięki miejscowości obfitującej w jeziora, rzeczki najzupełniej w zwykłych warunkach wystarcza, jeśli zaś podczas suszy letnich zachodzą skargi, to pochodzą one z niedostatecznie wyzyskanych zasobów i złego utrzymania zanieczyszczonych kanałów dopływowych. Odległość od Pińska do Brześcia Litewskiego wynosi 214½ kilometrów.

Kanał Ogińskiego łączy Dniepr z Niemnem, zbudowany został w roku 1786, staraniem i kosztem hetmana wielkiego litewskiego, Kazimierza Ogińskiego, łączy on dwie rzeki: Jasiołdę, dopływ Niemna i Szczarę, dopływ rzeki Piny. Kanał przechodzi przez jezioro Wyganowskie, które mając około 22 kilometrów kwadrat. powierzchni zalanej wodą ma zasób wody wystarczający. Długość kanału właściwego 46½ kilom. Różnica poziomu wód jeziora Wyganowskiego z rzeką Jasiołdą wynosi około 15 m. i wyrównana jest przez 9 szluz drewnianych o bardzo małym spadku. Wymiary kanału dzisiejszym potrzebom zupełnie nie odpowiadają, lecz przebudowa jego pod tym względem jest bezsprzecznie możliwa, bo zasób wód

dla znacznie powiększonych rozmiarów tej ważnej drogi wodnej wystarczyć może w zupełności. Obecny ruch przewozowy jest bardzo mały i redukuje się do przepływu tratów z drzewem.

Kanał Augustowski łączy Wisłę z Niemnem za pośrednictwem rzek: Narwi, Biebrzy, Hańczy. Potrzeba budowy tego kanału, jak i przedłużenia jego od Niemna przez rzeki Dubisę i Wentę do portu Windawa na morzu Bałtyckiem, powstała jako następstwo nieporozumień i niedogodnych warunków umowy handlowej z Prusami. Ograniczenia krępujące swobodę ruchu przy wywozie towarów do portów Prus Wschodnich: Królewca i Kłajpedy, nadały projektowi kanału Windawskiego niepoślednie znaczenie. Miał on umożliwiać obejście granicy pruskiej i bezpośrednio doprowadzać do morza. Budowa obu tych kanałów zaczęła się prawie jednocześnie w r. 1825. Kanał Augustowski, budowany przez inżynierów wojskowych polskich, wykończono zupełnie w r. 1839. Rewolucya w r. 1831 przerwała na dłuższy czas zajęcie; roboty uzupełniające pochłonęły do 2 milionów rubli, budowa pod względem wykonania należy do wzorowych. Dzisiaj urządzenia te są stanowczo przestarzałe—wszystkich szluz na kanale jest 18—droga wodna od Wisły do Niemna ma 516 kilom. długości, z czego na sam kanał przypada 104½ kilom. Kanał Windawski dotychczas nie jest wykończony, budowa jego, jak zaznaczono powyżej, jest względnej konieczności i gdy stosunki handlowe z Prusami zaostrzają się nieco, wykończenie kanału wchodzi na porządek dzienny jako ostrzeżenie lub groźba, następstwem czego jest czasowe złagodzenie trudności przewozowych. Na parę lat przed obecną wojną przystąpiono ponownie do robót ze stanowczym zamiarem doprowadzenia zamierzenia do pomyślnego końca;—w jakim stanie roboty te są obecnie trudno powiedzieć z racyi niemożliwego przystępu do nich i od czterech lat przeszło trwającej wojny. Pewnem jest tylko to, że gdy wydano całkowicie określoną kosztorysami sumę, to pokazało się, że asygnowana ponownie takąż sama ilość milionów rubli do ukończenia robót nie wystarczy, wogóle studia przedwstępne były zbyt pobieżne, prawie lekkomyślnie przeprowadzone, bo nawet ilość szluz wypadło potem powiększyć, może zresztą i inne były powody zwiększenia wydatków. Czy kiedy ten kanał zostanie wykończony, na to pewności nie ma, szczególniejsz sprawa się komplikuje obecnie, bo jakkolwiek port Windawa jest już bardzo na północ wysunięty, to jednak istnienie jego i rozwój byłby ze szkodą Królewca i Kłajpedy.

Kanał Berezyński łączy Zachodnią Dźwinę z Dnieprem; zatem teoretycznie łączy Bałtyk z morzem Czarnem. Jeszcze w XVII wieku za panowania króla Zygmunta III-go powstała myśl połączenia Niemna z Dnieprem za pośrednictwem kanału, mającego połączyć Wilię z Berezyną. Sejm w r. 1631 projekt ten zatwierdził i wyznaczył komisarzy, którym polecono zbadać miejscowość i ułożenie kosztorysu „na przekopanie nowego portu z nizu Berezyny do rzeki Wilii”. Projekt ten jednak nie przyszedł do skutku i wieści o nim zaginęły. Prawdopodobnie badania na gruncie nie dały wyników pomyślnych, skutkiem czego poszukiwania zwrócono w inną stronę i zamiast z Wilią znaleziono dogodniejsze połączenie Berezyny z Dźwiną

Zachodnią. Ten ostatni projekt z czasów dawniejszych odnaleziono w aktach Ziemskiego Sądu w Borysowie i niepewne jest czy w pierwotnej swej szacie, czy też później mniej lub więcej zmienionej, został wykonany dopiero przez rząd rosyjski pomiędzy 1798 a 1805 rokiem. Pomimo przeprowadzonych w tym kanale następnych uzupełnień i nawet częściowej przebudowy, pomyślnych lat dla żeglugi liczył on bardzo mało. Brak wody na rzece Ulle, zabagnienie w korycie samej Berezyny, niekorzystne warunki w górnej Dźwinie, wszystko to razem i z osobna szkodliwie wpływało nie tylko już na rozwój, ale nawet na chęci wytworzenia jakich takich warunków dla umożliwienia spławu. Wartość tego kanału jest prawie żadna.

Od wielu już lat mówi się często o połączeniu Dźwiny z Dnieprem, projektów rządowych i prywatnych pomysłów na tym kierunku znalazło się już wiele, nawet na olbrzymią skalę zakreślonych, ale żaden nie uznaje potrzeby korzystania z pośrednictwa Berezyny, wszystkie one sięgają ku górze rzek Dniepru i Dźwiny i nieledwie z pominięciem drobniejszych dopływów starają się połączyć te rzeki bezpośrednio kanałem \*). To połączenie Dniepru z Dźwiną, niezmiernie ważne dla Cesarstwa Rosyjskiego, z niewytłomaczonych powodów tak długo odwołane przez władze miarodajne, stanie się niewątpliwie wkrótce po wojnie czynem dokonany. Doniosły jednak wpływ na nasze miejscowe stosunki handlowe będzie miało dopiero wówczas, gdy połączenie Wisły przez Bug, Muchawiec z Prypecią zostanie przebudowane. Ważnym może byłoby, gdyby nizinę Prypeci poprzez Dniepr połączono z rzeką Moskwą, Oką i Wołgą, ale tak daleko na wschód sięgać już w tym streszczeniu nie jest wskazaniem. Liczne inne projekta mniej lub więcej opracowane i ważne dla miejscowych stosunków, na północ od Dźwiny Zachodniej i na południu Rosji nad Donem i Dońcem interesować by nas mogły li tylko jako pomysły inżynierskie, są bowiem i pozostaną bez znaczenia i oddziaływania na nasz swojski handel i przemysł. Znacznie bliżej nas, roboty nad Besarabskim Dniestrem mogłyby mieć dla nas poważne znaczenie, ale właśnie na tym terenie panowała wieloletnia, wymowna, bo celowa cisza; w przyszłości jest nadzieja, że i tu warunki będą pomyślniejsze.

W powyższym szkicu nie wyczerpano przedmiotu zupełnie, widocznymi są braki i niekompletne informacje, ale wobec budzącego się zainteresowania drogami wodnymi mam prawo się spodziewać, że niezbędne uzupełnienia nadejdą skądinąd.

Dziwnem się może wydać, iż w tym referacie pomijam całkowicie najdawniej z dziejów naszego górnictwa znane nam placówki metalurgiczne i kopalniane licznych miejscowości gubernii radomskiej i kieleckiej oraz rzeczki powołane już do pracy przez sławny ze swej owocnej działalności były nasz Bank Polski;—nie jest to przypadkowe lecz umyślne. Częściowa kanalizacja rzek Kamiennej, Czarnej i wielu pomniejszych b. ważne dla miejscowości

\*) Aleksander Sadkowski: „Kanał Bałtycko-Czarnomorski” — Przegląd Techniczny 1908. № 11, 13, 15, 17, 19 i 21. — Rozbiór projektu inż. Tilingera.



jak: Starachowice, Ostrowiec, Suchedniów i tyle innych zakładów, nie może mieć charakteru międzynarodowej komunikacji wodnej, niemniej jest ważna dla lokalnego, bardzo rozwiniętego nie tylko metalurgicznego przemysłu. Gubernie radomska i kielecka winny być traktowane osobno, bo o tamtych stosunkach jest bardzo dużo do powiedzenia i dużo do zrobienia. Są tam rzeki powołane na usługi przemysłu: Kamienna i Czarna, są inne do usług rolnictwa podatne, jak np. Nida, a żadna z nich nie powinna pozostać bezczynna. Są tam spadki wód znaczne, mogące dać setki koni siły mechanicznej. Tam również znaleźć można konfigurację terenu dogodną do budowy zbiorników i gromadzenia wód wiosennych na potrzeby lata, tam jest bardzo obszerne pole do zamiany siły wodnej na siłę elektryczną i rozprzeczania tej ostatniej w kierunkach dowolnych, ale to wszystko nie może być objęte w jednej pracy, nie nadającej sobie prawa rozwiązywania tylu jednocześnie spraw doniosłej ważności.

W innych naszych guberniach rzeki i rzeczki mają odmienny charakter, to też trzeba tam, dostrzegłszy różnicę, dostosować je odpowiednio do potrzeb miejsca. Z tych rzek Bug powyżej Brześcia i Wieprz zasługują na specjalną uwagę, bo tak swą długością, jak i obfitością wód zaznaczają, że mogłyby być spławnymi w dolnym i środkowym biegu, a w górnym biegu służyć irygacyi. Na przeciwległym i to już pogranicznym skraju gubernii kaliskiej znajdujemy rz. Prosnę, bardzo obfitą w wodę, nawet z racji tej obfitości zyskała ona swą nazwę, nieco jednak w praktyce zmienioną. Bardziej na północ mamy Drwęcę, płynącą na pograniczu gub. płockiej, sięgającą dopływami aż do jezior naszej dawnej Warmii i wiele, bardzo wiele pomniejszych rzek, które gdy będziemy mieli odpowiednie władze główne i okręgowie sprawom rzeczonym specjalnie oddane, otrzymają niewątpliwie stosowną opiekę i doprowadzone zostaną jeśli nie do stanu spławności, to jednak do porządku i sprawności w granicach już tylko meljoracyjnej działalności dla najbliższej okolicy.

Dobiegłszy do końca w tym, jakkolwiek długim, ale pobieżnym jeszcze poglądzie na ogół stosunków dróg wodnych w Europie Środkowej, ze specjalnem uwzględnieniem tego, co mi się wydało najważniejszym dla naszego kraju w obecnych jeszcze jego granicach, dodać muszę słów kilka objaśnień, odnośnie względnej ważności w moim pojęciu poszczególnych zamierzeń. W umysłach nas wszystkich dominuje przeświadczenie potrzeby usplawnienia przedewszystkiem Wisły, a z drugiej strony równoległem jest poczucie konieczności pomocy dla zrujnowanego naszego przemysłu. Czy te dwa wytyczne kierunki naszej następnej działalności idą równoległe, czy włożenie 100 lub więcej milionów rubli w usplawienie Wisły, chociażby przez kilka dziesiątków lat z rzędu częściowemi sumami podźwignie uprzemysłowienie kraju, w stosunku do sum wydanych, w kraju o tylu innych gwałtownych potrzebach, wydaje mi się stanowczo wątpliwem. Dowożenie regularne wodą przez Wisłę: węgla, soli, cementu, wapna, materiałów budowlanych, zboża, nafty i t. p. nie nastąpi prędzej jak za lat 10—15 przy bardzo intensywnej pracy i odpowiednich nakładach, a i to prawdopodobnie wątpliwe, bo uspla-

wnienie będzie programowo dokonywane, nie od strony Krakowa lub Zawichosta, lecz od granicy pruskiej, od Nieszawy w górę rzeki.

Wreszcie na 400 przeszło kilom. długości rzeki od Zawichostu po granicę pruską, 200 kilom. prawie po Warszawę jest jeszcze martwym terenem dla przemysłu, więc pieniądze w tym kierunku wydane szybkiej poprawy naszych stosunków przemysłowo-handlowych nie wywołają; na realny skutek prac dokonanych trzeba wiele lat poczekać. Doprowadzenie do prawidłowego i owocnego uszląpnienia rz. Wisły od Zawichostu po Warszawę, bardzo ważne z ogólnych względów gospodarki krajowej, winne jednak być w pewnej zależności od budowy kanałów galicyjskich i rzeczywistego uregulowania spławu na Sanie i Dniestrze, by miliony przez nas wydane znalazły silniejsze usprawiedliwienie w spodziewanej ożywionej frekwencji przewożonego obficie towaru, a na wykonanie tych projektów w Galicyi musimy czekać zapewne jeszcze bardzo długo. Korzyści więc z uszląpnienia rzeki Wisły w całej jej długości byłyby niewątpliwie powolne, a wobec bardzo ograniczonych funduszy i ogromu najróżnorodniejszych potrzeb wypadnie nam się ostrożnie liczyć w wydatkach. Zamiast więc objęcia programem regulacyjnym całej długości Wisły, w pierwszym okresie robót możnaby pomieścić tylko połowę długości rzeki od ujścia Pilicy po granicę pruską, bo w tych ramach dokonane roboty na nieprzerwanej długości do samego morza jużby znaczne korzyści wykazać mogły, mianowicie: koszt o połowę mniejszy, czas na dokonanie robót znacznie skrócony, a korzyści stale rosnące w miarę posuwających się robót, począwszy od Nieszawy w górę rzeki. Takie postawienie kwestyi programu uregulowania Wisły uważam za wskazane przez warunki i za najracjonalniejsze. Szczegóły organizacji robót, dalsze wskazówki postępowania, to już praca specjalnej komisji, powołanej do przeprowadzenia tego dzieła tak ważnego dla całego kraju.

Szybsze załatwienie potrzeb przemysłu dokonać się będzie mogło przez budowę dróg żelaznych różnego typu i znaczenia. Poważne długości dróg szynowych zaprojektowane i zbudowane w najwłaściwszych do żądań chwili kierunkach, da niewątpliwie pewne zadyszczuczynienie obozwardnionemu ruchowi przemysłowemu. Ilekolwiek jednak tych dróg żelaznych zbudujemy, to zawsze przewóz nlemi towaru masowego, ciężkiego, niewielkiej wartości a znacznego objętością, niezbędnego dla dźwignięcia przemysłu będzie za drogi i za uciążliwy. Nowe drogi żelazne nie będą przewozić taniej niż dawne, bo warunki ekonomiczne spodziewane nie rokują podobnego zwrotu, raczej przeciwnego objawu, podrożenia spodziewać się będzie można.

Rzeczywistym celowym środkiem i potężnym bodźcem do odbudowy i dźwignięcia przemysłu mogłyby być tylko drogi wodne, a na przodującym miejscu postawić należy komunikację Dąbrowy Górniczej z Warszawą. Czy budowa tej drogi nastąpi w myśl szkicu przezemnie podanego, czy w inny sposób, to sprawa drugorzędna, niewątpliwie wybierze się to, co ze wszech względów wypadnie najkorzystniejsze. Najważnijszem więc na razie byłoby przestudowanie teoretyczne sprawy i zdobycie przeświadczenia, o ile połączenie Zagłębia Węglowego Dąbrowy Górniczej drogą wodną z Warszawą

po za drogą żelazną Warszawsko-Wiedeńską, Dęblińsko-Dąbrowiecką, a także innymi drogami, mogącymi powstać, miałyby charakter realnych korzyści, następnie sprawdzić wykonalność projektu z technicznej jego strony, a potem dalszy bieg tej sprawie dadzą już wskazówki, otrzymane z tych rewizyjnych badań. Budowa kanału Dąbrowa-Warszawa, może trwać lat pięć, wypracowanie ostatecznego projektu lat dwa, razem za lat siedm do ośmiu moglibyśmy mieć bardzo pewną i dogodną drogę po samą Warszawę, za znacznie mniejszą sumę wydatków, niż wymagana na uszlusowanie Wisły od Krakowa po Warszawę, a zastępującą nam w zupełności (z pobocznymi nawet korzyściami) tąż Wisłę na długości Kraków — Zawichost — Pilica, przy czem przewóz towarów dokonywać by się mógł ze znaczną redukcją stawek przewozowych, w stosunku do pobieranych przez drogi żelazne.

Wobec tego, co już poprzednio powiedziałem, nie widzę racji ze swej strony robić jakiegokolwiek więcej nacisku, na szczegóły odnoszące się do sprawy dróg wodnych wogóle, dodać tylko muszę, że budowa kanału № II: Dąbrowa Górnicza, Warta, Jeziora Kujawskie, Włocławek nad Wisłą, stanie się po kanale № I niezbędną, a może być popieraną nie tylko naszymi siłami, lecz wpływem staraniem przemysłu węglowego i metalurgicznego Ślązka górnego pruskiego, bo otwiera mu znacznie skróconą drogę na dolną Wisłę, Prusy Zachodnie i Wschodnie oraz porty morza Bałtyckiego. Budowa kanałów III i IV zależy będzie od poprzedniego załatwienia spraw wodnych w Poznańskiem i w Galicyi, więc posiada w swej realizacji znaczną ilość czynników niepewnych i od nas niezależnych. Zajmowanie się, zresztą już obecnie uszeregowaniem tego co najprzeróżniejsze a niedające się przewidzieć wpływy lat następnych, mogą inaczej ułożyć i określić, jest prawdopodobnie jeszcze przedczesnem zajęciem.

Czas potrzebny na zebranie, uporządkowanie z dawnych starych i nowych notat i przygotowanie do druku powyżej podanych spostrzeżeń, uwag, obrachowań i wyciągów z prac innych, a także i obecne mniej przystępne, bo nawet bardzo uciążliwe warunki druku, powodem, że gdy z jednej strony, w niektórych wypadkach dałoby się już dzisiaj zgromadzić o wiele więcej ciekawych szczegółów o nowszych zamierzeniach i projektach omawianych dróg wodnych oraz poszerzonym znacznie widnokregu na sprawy komunikacji wodnych wogóle, to znowuż z drugiej strony względy finansowej natury wydawnictwa kazały znacznie ograniczyć i tekst, a szczególnie ilość map i rysunków objaśniających podane w tekście opisy, a już w zupełności gotowych i przygotowanych do druku i litografii.

Zaznaczając te braki widoczne, sądzę, że warunki obecne usprawiedliwiają je nieco, nie ociągam się więc dłużej, gdyż pomimo braków, a więc z racji by ich więcej nie było, mniemam, że te notaty w stanie jakim są, czas opublikować i zainteresowanym do przejrzania i uzupełnienia podać. Chwile przeżywane są niezwykle ważne, prace umysłowe na innych polach potrzeb naszych są wyjątkowo intensywne, potrzeby liczne, pragnienia ich

zaspokojenia szczere, więc też i rezultaty usiłowań winny być widoczne i owocne, niech więc w szeregu innych cennych prac i moje dawne, uzupełnione teraz nieco notaty, skromne zajmą miejsce.

W naszych codziennych i peryodycznych pismach coraz częściej spotykamy głosy, nawołujące do prac nad regulacją rzek naszych, w Krakowie i Lwowie wydano w roku zeszłym dwie bardzo cenne i ciekawe publikacje w sprawie komunikacji wodnych. „Drogi wodne, regulacja i kanalizacja Wisły i Sanu a kanał Wisła-Dniestr, napisał radca dworu inż. Roman Ingar-den“ i „Drogi wodne w Polsce, napisał Maksymilian Matakiewicz, profesor politechniki.“ Dalej istniejący przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie, Wydział komunikacji szosowych, kolejowych i wodnych już niejedną sprawę zakresem jego interesów objętą, starał się rozjaśnić i opracować dla przyszłego przystosowania w praktyce. Prace, uznane za pożyteczne i konieczne jakkolwiek często i w nieurzędowej drodze załatwiane, coraz szersze obejmują obszary, więc jest już nie tylko nadzieja, lecz pewność, że zbiorowe usiłowania poprą znaczenie przygotowawczej roboty jednostek.

Zagranicą w sprawie komunikacji wodnych spostrzegać się daje niezwykle czynne zainteresowanie się wielu nowymi zamierzeniami. Kompletna przebudowa, raczej studia nad możliwością dopasowania dawnych dróg wodnych, całej głównej sieci rzecznej i kanałowej w Niemczech, do nowych warunków jest pragnieniem ogarniającem cały zespół techniki wodnej zjednoczonych państw Środkowej Europy. Gdy dominujące w tym kierunku stanowisko objął tajny nadradca, znany powszechnie specjalista inż. Sympher, wysoko postawiony jako figura rządowa, a wielce ceniony jako wytrawny znawca i praktyk w robotach kanalizacyjnych i regulacyjnych wodnych (*Zeitschrift für Binnenschiffahrt* 1918, Januar Heft 1—2), to już tem samem można uważać za pewnik, iż te znacznie powiększone żądania po wyrównanej linii urzeczywistnień szybko ku zamierzonemu celowi posuwać się będą.

Obecnie w Niemczech, już się nie mówi, dla dróg pierwszorzędного znaczenia o 600 tonowej jednostce przewozowej, lecz określa się ją na 1000 ton jako obowiązkową na przyszłość. Droga z Renu przez Men i od Bremy przez Wezerę do Dunaju, to trakt dla statków o 1,200 tonach. Skromne dawniejsze (kilka lat temu zaledwie) pragnienie, aby chociaż jedna z rzek Środkowej Europy, mogła być połączona z Dunajem, to minione, zbyt ograniczone żądanie, obecnie tak Ren przez Men, jak Wezera, Elba i Odra *muszą być* połączone z Dunajem. Wobec dziesiątków miliardów wydawanych na wojnę, przeznaczenie setki milionów na cele zmniejszające okropności wojenne, nie wydaje się być złem użyciem pieniędzy. Droga poprzeczna od Antwerpii i Rotterdamu poprzez Ren do Elby w dotychczasowem zamierzeniu, winna być przedłużona znacznie dalej na Wschód do Niemna, to życzenie nadaje naszemu projektowi № III wybitniejsze znaczenie. To, co było parę lat temu odległym i warunkowym dezyderatem, staje się po doświadczeniach, wojną skonstatowanych, koniecznością prawie że bezwzględną.



Czy w tym ożywionym ruchu projektów i czynów, my pozostaniemy bezwładni i zdystansowani, nie wiem, sądzę, że to nam nawet dozwolone nie będzie; — żadne pole pracy społecznej, odłogiem obecnie leżeć nie może. Znalazszy się dzięki geograficznemu położeniu pomiędzy Zachodem i Wschodem, na drodze przewidzianej olbrzymiej wymiany produktów surowych i przerobionych, musimy dla tej wymiany zbudować, przez swoje terytorium odpowiednie drogi o tyle wygodne by sobie pożytek zapewnić, posługę czynną sąsiadom wyświadczyć i potrzebom tranzytu sprostać. Na tem losowym stanowisku musimy być czujni, by nas nie uprzedzono i nam przynależnego posterunku nie zabrano, bo ku takiemu nas wyłączeniu nie brak niestety wskazówek.

Wielki komunikacji szosowych, kolejowych i wodnych, a także i powietrnych, jako interesów objętych, stał się rozciąsnąć i opracować dla przybliżenia przysposobienia w praktyce. Prace, ułożone za pozytywne i korzystne, jakkolwiek często i w nieurzędowej drodze załatwiane, coraz szersze objętości objęły, więc jest już nietylko nadzieja, lecz pewność, że zbudowanie i podtrzymanie przebiegającej roboty jednostek.

Zastanawiam się w sprawie komunikacji wodnych, sportyżęć się daje nie-  
kiedy czyje załatwienie się wielu nowym zamierzeniom. Kompletne  
urządzenie, raczej studia nad możliwością doborowania dawnych dróg wod-  
nych, całej głównej sieci rzecznej i kanałowej w Niemczech, do nowych  
warunków jest przedmiotem dyskusji, a w szczególności, czy zespół techniki wodnej i  
dotychczas państw Środkowej Europy. Gdy dominując w tym kierunku  
stanowisko objął (tj. w nadchodzący nowy poważnie specjalista dr. Sympher,  
wysoko postawiony jako figura rządowa, a wiceceniowy jako wyjątkowy  
zawód i praktyk w robotach kanałowych i regulacyjnych wodnych  
(Zentralblatt für Binnenverkehr 1918, Januar Heft 1—2), to już tam samem  
można uważać za pewnik, iż to znacznie powiększone zdania po wytwor-  
naniu linii i w rzeczywistości szybko ku zamierzonym celowi powuwać się będą.

Obecnie w Niemczech już się nie mówi, dla dróg pierwszorzędnych  
maksymalnie o 600 tonowej jednostce przewozowej, lecz określa się ją na  
1000 ton jako obowiązkową na przyszłość. Droga z Renu przez Men i ob-  
biegamy przez Weserę do Dunaju, to trakt dla statków o 1,300 tonach.  
Złotym dawką (kilkę lat temu zabawie) pragnienie, aby chociaż jedna  
z rzek Środkowej Europy, mogła być połączona z Dunajem, to minione.  
Istny operacyjny zdanie obecnie tak Ren przez Men, jak Weserę, Elbę  
i Dunaju, ma być połączona z Dunajem. Wobec dziesiątek miliardów  
wydanych na wojnę, przynajmniej setki milionów na cele zmniejszające  
okropności wojenne, nie wydaje się być złym użyciem pieniędzy. Droga  
połączona od Antwerpii i Rotterdamu poprzez Ren do Elby w dotychczas-  
owym zamierzeniu, winna być przedłożona znacznie dalej na Wschód do  
Niemna, w szczeniu nadaje nazwemu projektowi Nr III wybitniejsze zna-  
czenie. To co było lat parę temu odległym i warunkowym zamierzeniem,  
stało się po dotychczasowych, wojny okolicznościach, koniecznością prawie  
nie bezwzględnie.

## Przybliżony kosztorys Szluzy normalnej.

(według dołączonego szkicu).

### I. Górna część szluzy. (7,50 metr. dług.)

- a) Mury licowe z kamienia twardego ciosanego Strzemieszyckiego na zaprawę cementową.

Narożniki od strony wejścia od szluzy $2 \times 5.30 \times 1.50 \times 1.50$ . . . . .	23.85		
Narożniki oporowe przy osadzie wrot $2 \times 2.00 \times 2.00 \times 8.00$ . . . . .	64.00		
Mur poprzeczny progowy przy wejściu $8.80 \times 2.00 \times 1.80$ . . . . .	31.68		
Mur poprzeczny progowy dla wrot $8.80 \times 1.50 \times 3.00$ . . . . .	39.60		
Wierzchnia szychta muru $2(6.50 + 3.00) 1.5 \times 0.50$ . . . . .	14.25		
Dolna szychta muru $2 \times 4.00 \times 1.00 \times 1.00$ . . . . .	8.00		
		Okrągło met. sześć. . . . .	182.00 po 40.00 rb. 7280.00

- b) Mury z cegły wyborowej na cement.

Mury boczne $2 \times 6.50 [(1.50 \times 2.00) + (2.00 \times 1.50) + (2.50 \times 1.50)]$ . . . . .	136.75		
Zgrubienia przy skrzydłach			
$2 \left[ \left( \frac{1.50 \times 3.00 \times 2.00}{2} \right) + \left( \frac{2.00 \times 2.50 \times 1.50}{2} \right) + \left( \frac{2.50 \times 1.50 \times 2.00}{2} \right) \right]$ . . . . .	24.00		
		Razem met. sześć. . . . .	160.75
Potrąca się mury z kamienia $(23.85 + 64.00 + 14.25)$ . . . . .	102.10		
		Pozostaje okrągło met. sześć. . . . .	59.00 po 15.00 rb. 885.00

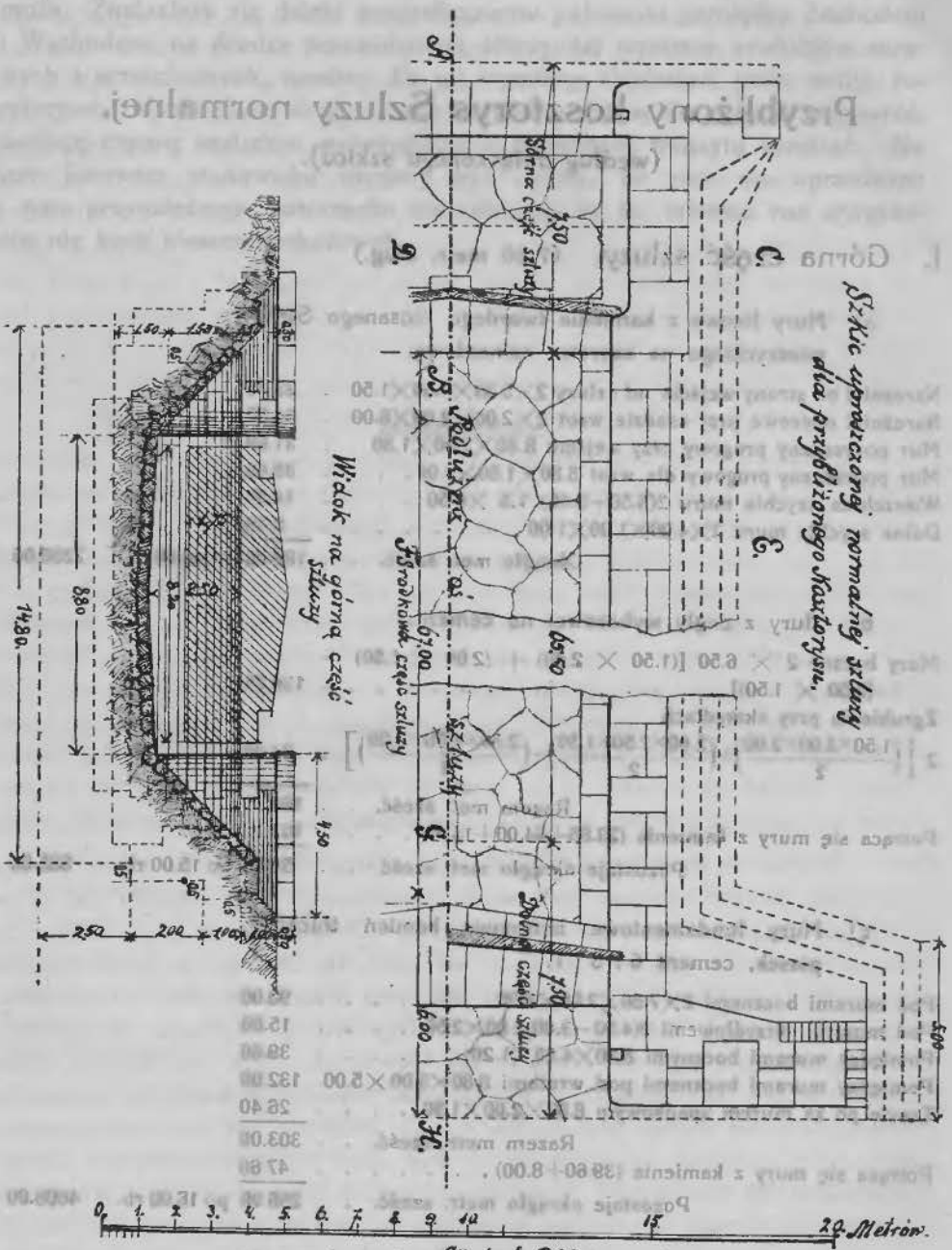
- c) Mury fundamentowe betonowe kamień tłuczony, piasek, cement 6 : 3 : 1.

Pod murami bocznymi $2 \times 7.50 \times 2.00 \times 3.00$ . . . . .	90.00		
Pod murami skrzydłowymi $2(4.50 - 3.00) 2.00 \times 2.50$ . . . . .	15.00		
Pomiędzy murami bocznymi $8.80 \times 4.50 \times 1.20$ . . . . .	39.60		
Pomiędzy murami bocznymi pod wrotami $8.80 \times 3.00 \times 5.00$ . . . . .	132.00		
Tamże po za murem spadkowym $8.80 \times 2.00 \times 1.50$ . . . . .	26.40		
		Razem metr. sześć. . . . .	303.00
Potrąca się mury z kamienia $(39.60 + 8.00)$ . . . . .	47.60		
		Pozostaje okrągło metr. sześć. . . . .	256.00 po 18.00 rb. 4608.00

- d) Brukowanie dna szluzy płytami kamienia łupanego Strzemieszyckiego 0.50 m. grub., na warstwie be-

tonu 0.30 m. grubiej  $4.00 \times 8.00$  . . . . . 32.00 po 8.00 rb. 256.00

Do przeniesienia Rb. 13029.00



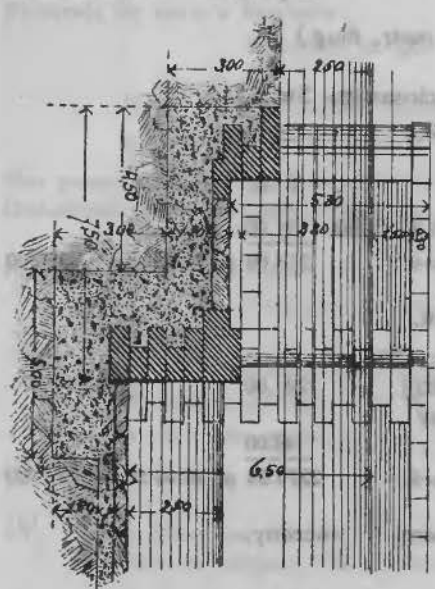
Szkic uproszczony normalny schody dla przybliżonego kosztorysu.

Widok na górną część schodów

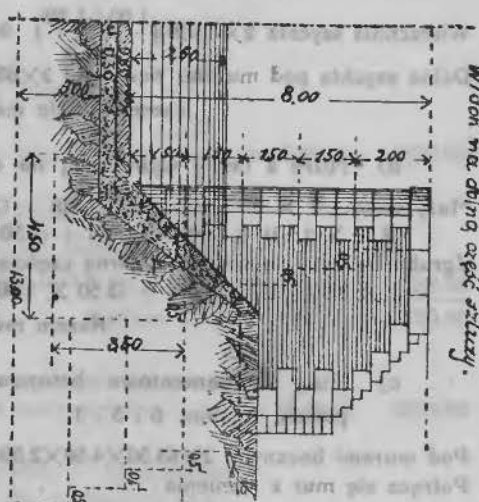
Skala 1:200

20 Metrow

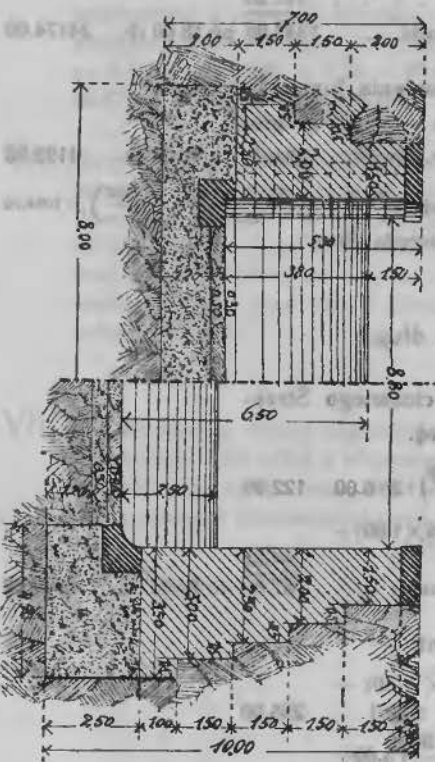
Do przedłożenia RI 15052/50  
 35.00 po 5.00 r  
 258.00  
 Szacunkowego 0.50 m. Grun. na wartości po  
 2) Budowlane dla 0.50 m. Grun. na wartości po



Prześciecie po A.B.

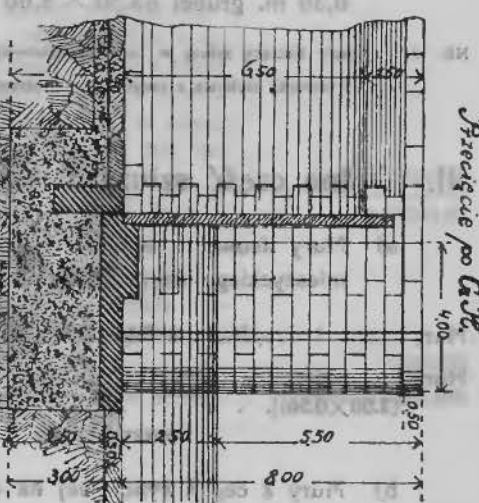


Wzrostki na dning osięci szlasy.



Prześciecie po L.S.

Prześciecie po E.S.



Prześciecie po G.S.



Skala 1:200



## II. Środkowa część szluzu. (65.50 metr. dług.)

a) Mury licowe z kamienia twardego, ciosanego Strzemieszyckiego na zaprawę cementową.

Wierzchnia szychta $2 \times 65.50 \left( \frac{1.00+1.50}{2} \right) 0.50$ . . . . .	81.87
Dolna szychta pod murami bocznymi $2 \times 65.50 \times 1.00 \times 1.00$	<u>131.00</u>
Razem okrągło metr. sześć. . . . .	213.00 po 40.00 rb. 8520.00

b) Mury z cegły wyborowej na cement.

Mury boczne $2 \times 65.50 [(1.50 \times 1.50) + (2.00 \times 1.50) + (2.50 \times 1.50) + (3.00 \times 1.50) + (3.50 \times 1.00)]$ . . . . .	2227.00
Zgrubienia przy połączeniu z górną częścią szluzu $2 \times 3.00[(3.00 \times 1.50) + (3.50 \times 1.00)]$ . . . . .	<u>48.00</u>
Razem metr. sześć. . . . .	2275.00 po 15.00 rb. 34125.00

c) Mury fundamentowe betonowe, kamień tłuczony, piasek, cement 6 : 3 : 1.

Pod murami bocznymi $2 \times 65.50 \times 4.50 \times 2.50$ . . . . .	1473.75
Potrąca się mur z kamienia . . . . .	<u>131.00</u>
Pozostaje okrągło metr. sześć. . . . .	1343.00 po 18.00 rb. 24174.00

d) Brukowanie dna szluzu płytami kamienia łupanego Strzemieszyckiego 0,50 m. grub., na warstwie betonu 0,30 m. grubej  $65.50 \times 8.00$  metr. kwadr.

	524.00 po 8.00 rb. 4192.00
--	----------------------------

NB. Jeden metr bieżący szluzu w części środkowej kosztuje  $\left( \frac{8520 + 34125.00 + 24174 + 4192}{65.50} \right) = 1084.00$  jest to wartość ciekawa z racji ewent. potrzeby wydłużenia szluzu.

## III. Dolna część szluzu. (7.50 Metr. dług.)

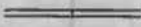
a) Mury licowe z kamienia twardego ciosanego Strzemieszyckiego na zaprawę cementową.

Mury boczne i skrzydłowe $2 \times 5.50 \times 8.00 \left( \frac{1.00+1.50}{2} \right) + 2 \times 6.00$	122.00
Mury progowe pod wrota $8.80 [(1.75 \times 0.75) + (2.25 \times 1.00) + (3.00 \times 0.50)]$ . . . . .	<u>44.53</u>
Razem okrągło metr. sześć. . . . .	167.00 po 40.00 rb. 6680.00

b) Mury z cegły wyborowej na cement.

Mury boczne $2 \times 7.50 [(1.50 \times 1.50) + (2.00 \times 1.50) + (2.50 \times 1.50) + (3.00 \times 1.50) + (3.50 \times 1.00)]$ . . . . .	255.00
Mury skrzydłowe $2 \left[ \left( \frac{5.00+6.50}{2} \right) 5.00 + \left( \frac{4.50+6.00}{2} \right) 5.00 + \left( \frac{4.00+5.50}{2} \right) 5.00 + \left( \frac{3.50+5.00}{2} \right) 5.00 \right]$ . . . . .	<u>195.00</u>
Do przeniesienia . . . . .	450.00
	<u>90720.00</u>

	Z przeniesienia . . . . .	450.00	90720.00
Potrącają się mury z kamienia . . . . .		<u>122.00</u>	
	Pozostaje okrągło metr. sześć. . . . .	328.00	po 15.00 rb. 4920.00
c) Mury fundamentowe betonowe, kamień tłuczony piasek, cement 6 : 3 : 1.			
Mur progowy poprzeczny $26.00 \times 2.50 \times 6.00$ . . . . .		390.00	
Dodatkowe poszerzenie $8.80 \times 1.50 \times 2.50$ . . . . .		<u>33.00</u>	
	Razem metr. sześć. . . . .	423.00	
Potrąca się mury z kamienia . . . . .		<u>44.53</u>	
	Pozostaje okrągło metr. sześć. . . . .	379.00	po 18.00 rb. 6822.00
d) Brukowanie dna szluzu płytami z kamienia łupanego Strzemleszyckiego 0.50 m. grub. na warstwie beto- nu 0.30 m. grubej m. kw. $(1.50 + 3.00) 8.00$ 36.00 po 8.00 rb. <u>288.00</u>			
	Ogółem roboty murarskie		102750.00
IV. Wrota drewniane dębowe z okuciem, kompletem i ze zmontowaniem na miejscu $9.50 \times 4.25 = 40.375$ metr. kwadr. . . . po 70.00 rb. 2850.00			
V. Wrota żelazne z blachy 4 i 6 mm. grubej — rusztowanie wewnętrzne z beleczek korytkowych № 20 — z okuciem kompletnem, zmontowaniem na miejscu licząc na metr. kwadr. po 8.50 pudów $9.50 \times 7.25 = 68.875$ metrów kwadratowych $68.875 \times 8.50 =$ pudów 586.00 . . . . . po 6.00 rb. 3520.00			
VI. Rury doprowadzające wodę do komory szluzu, wentyle regulujące dopływ i odpływ wody z komory, — mechaniczne urządzenia do otwierania wrot drewnianych, kozły żelazne i windy do podnoszenia wrot żelaznych, kierowniki ochronne murów przy wejściu statków do wnętrza szluzu, — wszystkie te części według jednego typu dla 47 szluz jednaki, około 10% kosztów ogólnych . . . . . 10880.00			
	Razem rubli . . . . .		120000.00
VII. Roboty ziemne, ściany szpuntalowe o ile byłyby potrzebne, zwiększony koszt szluz o większym spadku wody, wydatki nieprzewidziane, zwiększenie cen robocizny i materiałów 25% ogółu powyżej wyszczególnionych wydatków. . . . . 30000.00			
	Ogółem koszt jednej szluzu. . . . .	Rb.	<b>150000.00</b>



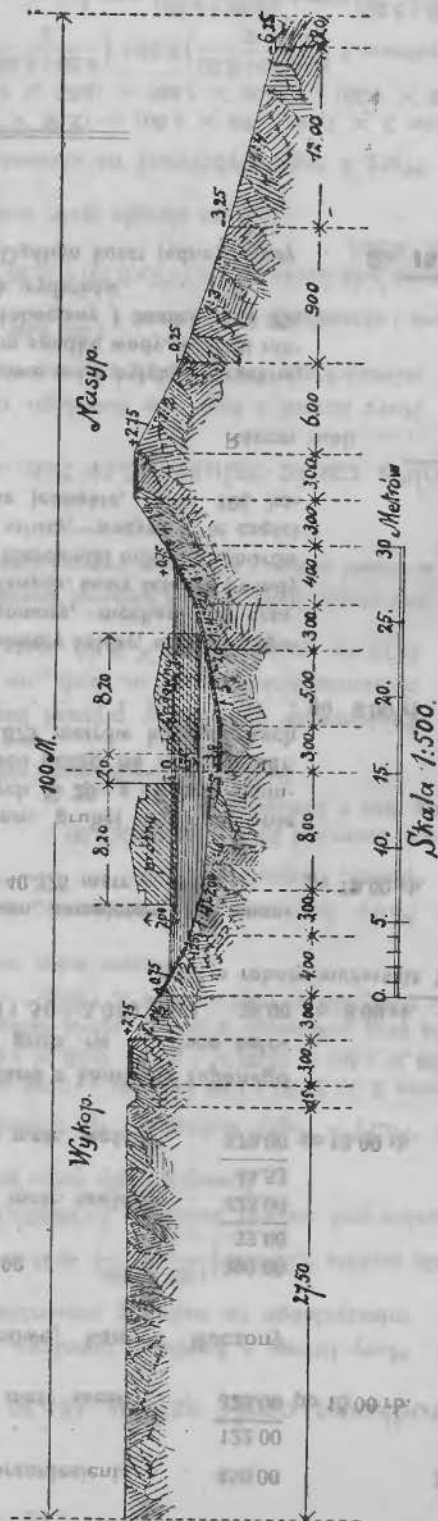
Powierz. wykopu  $8 \left( \frac{5.25 + 4.75}{2} \right) + \left( \frac{4.75 + 4.00}{2} \right) 3.00 + \left( \frac{4.00 + 2.00}{2} \right) 4.00 + \frac{2.0 \times 3.0}{2} = 68.13 \times 2 = 136.26$  Metr. kwadr.  
 Powierz. wypełnionego wodą przekroju  $\left\{ \left( \frac{2.50 + 2.00}{2} \right) 8.00 + \left( \frac{2.00 + 1.25}{2} \right) 3.00 + \left( \frac{1.25 \times 2.50}{2} \right) \right\} 2 = 48.86$  Metr. kwadr.  
 Wymiary statku  $67.00 \times 8.20 \times 2.00$  M.

Zagłębienie statku ładownego 1.75 M.  
 Teoretycz. ładowność statku 0,9  $(67.0 \times 8.20) (1.75 - 0.35) = 692$  Ton.

Faktyczna ładowność statku 600 Ton.

Zagłębienie statku próżnego  $\frac{1}{5} \times 1.75 = 0.35$  M. Powierzchnia zmoczonego statku  $8.20 \times 1.75 = 14.35$  M. kw.

Stosunek przekroju zmoczonego kanału, do powierz. zmoczonej statku  $\frac{48.86}{14.35} = 3.4$  (dogodny do rozwinięcia szybkości 4.00 kilom. na godzinę).



## Ogólny kosztorys kanału Nr. I

Zagłębie Węglowe Dąbrowy Górniczej—Warszawa  
342.00 kilometry długości.

	Na	Ogółem na
	kilometr	całkowitą długość drogi 342 kilom.
R u b l e		
<b>I. Zakup gruntu.</b>		
Jakkolwiek przy przeciętnej 5-cio metrowej głębokości wykopu pas gruntu 50 metr. szerokości, najzupełniej wystarcza (patrz szkic przekroju kanału), to jednak projektuje się wykupić pas gruntu przeciętnie 100-u metrowej szerokości, by tem zapewnić bezwzględna własność brzegów kanału, pas ten na jeden kilometr drogi da $1000 \times 100 = 100000$ m. kw. = 10 hekt. 10 hekt. po 1.67 morg. = 16.70 morgów po rb. 400.00 . . .	6680.00	2284600
Pod przystań w Sosnowcu 15 morg. po rb. 1000.00	43.87	15000
Dla 5-ciu przystani większych po 3 morgi, razem 15 morg po rb. 400.00 . . . . .	17.54	6000
Dla 5-ciu przystani mniejszych po 2 morgi, razem 10 morg po rb. 400.00 . . . . .	11.70	4000
Pod przystań w Warszawie 50 morg po rb. 1500.00	219.35	75000
Przy 47 szluzach po 3 morgi dodatkowo, razem 141 morg po rb. 400.00 . . . . .	164.92	56400
Powierzchnia gruntu pod rezerwoary wody zapasowej, kanały dopływowe rowy zasilające i t. p. w okolicach Siewierza, Mijaczowa i na linii Warta Pilica ogółem 250 morg po rb. 300.00 .	219.35	75000
Razem zakup gruntu . . .	7356.73	2516000
<b>II. Roboty ziemne.</b>		
Przy przeciętnej 5-cio metrowej głębokości przekopu (patrz szkic), powierzchnia wykopu łącznie z drogą holowniczą obustronną wynosi 136.26 metr. kw. licząc okrągło 140 metr. kw. i w przypuszczeniu iż na kilometr drogi wypada $\frac{2}{3}$ wykopu $\frac{1}{2}$ nasypu — ilość wykopu na jeden kilo-		



	Na	Ogółem na
	kilometr	całkowitą długość drogi 342 kilom.
R u b l e		
metr wyniesie $\frac{2}{3} \times 140000 = 93330$ metr, sześć. po 40 kop. . . . .	37340.00	12770000
<b>Wykopy w przystaniach:</b>		
Przystań Sosnowice około . . . . . 200000 m. sz.		
5 przystani większych po 30000 = 150000 " "		
5 przystani mniejszych po 20000 = 100000 " "		
Przystań w Warszawie około . . . . . 600000 " "		
Razem . . . . . 1050000 m. sz.		
po 40 kop. . . . .	1228.67	420000
Uszczelnienie nasypu okładem z gliny 0.25 m. grubym licząc na kilom. $\frac{1}{3}$ długości nasypu — i na metr bieżący 15 metr. kwadr. uszczelnienia — otrzymamy $\frac{1}{3}$ 15000 = 5000 metr. kwadr. po 1 rb. za metr kwadr. z dowozem gliny i ubiciem . .	5000.00	1710000
Drogi holownicze obu stron, przeważanie uwalniane, częściowo szabrowane po 2500 rs. na kilom.	2500.00	855000
Razem roboty ziemne . . . . .	46087.25	15755000
<b>III. Dzieła sztuki.</b>		
47 szluz kompletnych według szaczonego szkieletu i kosztorysu przybliżonego po rb. 150000 . . . .	20614.00	7050000
20 mostów przy szluzach, jako dodatek do kosztu szluzu po 15000 . . . . .	877.20	300000
20 mostów drewnianych pomiędzy szluzami po rb. 15000 . . . . .	877.20	300000
4 mosty dla dróg żelaznych z kosztem dróg objazdowych po 250000 . . . . .	2923.98	1000000
5 przepustów dla większych rzeczek po 100000 . . . . .	1462.00	500000
10 przepustów mniejszych po 15000 . . . . .	438.60	150000
25 przepustów małych po 5000 . . . . .	365.50	125000
Razem dzieła sztuki . . . . .	27558.48	9425000
<b>IV. Rezerwoary zapasowe.</b>		
W trzech punktach — długość murów oporowych 1000 metr. po rb. 4000. . . . .	11695.90	4000000
<b>V. Przystanie.</b>		
Mury bulwarowe, budynki magazynowe, połączenia portów z drogami żelaznymi, wszelkie urządzenia wyladunkowe, nie są objęte tym kosztorysem, gdyż porty miejskie stanowić powinny od-		

	Na	Ogółem na
	kilometr	całkowitą długość drogi 342 kilom.
	R	u
	b	l
	e	
dzielne przedsiębiorstwa, z których określone opłaty otrzymuje miasto.		•
Zniwelowanie placów oraz częściowe ich zabudowanie:		
w Sosnowcu $400 \times 15.00 =$ . . . . . 6000 metr. kw.		
w 5 przystaniach większych $5 \times 200 \times 10 = 10000$ " "		
w 5 przystaniach mniejszych $5 \times 100 \times 10 = 5000$ " "		
w Warszawie $1500 \times 15.00 =$ . . . . . 22500 " "		
Razem 43500 metr. kw.		
po 4.00 rb. . . . .	508.76	174000
<b>VI. Telegraf. Telefon.</b>		
Przy każdej szluzie i przystani jeden aparat telefoniczny i telegraficzny, słupy, przewodniki izolatory, aparaty . . . . .	500.00	171000
<b>VII. Łodzie motorowe służbowe.</b>		
5 łodzi większych po 4000 = 20000		
15 łodzi mniejszych po 3000 = 45000 . . . . .	190.00	65000
<b>VIII. Budynki mieszkalne i administrac.</b>		
Budynki przy szluzach na 4 rodziny po 20000 rb. sztuk 47 . . . . .		940000
Przy nich zabudowania gospodarcze, studnie, ogrodzenia, zabudowania po 4000 rb. . . . .		188000
Budynki dla służby i administracji w Sosnowcu .		125000
5 budowli przy przystaniach większych po 20000		100000
5 budowli przy przystaniach mniejszych po 15000		75000
Zabudowania mieszkalne dla służby w Warszawie .		250000
Budynek dla zarządu w Warszawie . . . . .		150000
Razem budowle . . . . .	5345.03	1828000
<b>IX. Wypracowanie i wykonanie projektu.</b>		
Studia i wypracowanie szczegółów projektu 2 lata po 200000 . . . . .		400000
Służba techniczna przez 5 lat budowy po 100000 .		500000
Służba administracyjna. Wydatki handlowe przez 5 lat po 40000 . . . . .		200000
Do przeniesienia . . . . .		1100000

	Na kilometr	Ogółem na całkowitą długość drogi 342 kilom.
		R u b l e
Z przeniesienia . . . . .		1100000
Rada Zarządzająca. Kontrola przez 5 lat po 20000		100000
Oprocentowanie 4% sum częściowo wydawanych przez ciąg lat 5-ciu budowy . . . . .		3100000
<b>Razem wyrobienie projektu . . . . .</b>	<b>12573.10</b>	<b>4300000</b>
<b>X. Nieprzewidziane wydatki, zwiększe- nie cen robocizny i materiałów około 12% ogółu wydatków powyższych</b>	<b>13204.75</b>	<b>4516000</b>
<b>Zebranie.</b>		
I. Zakup gruntu . . . . .	7356.73	2516000
II. Roboty ziemne . . . . .	46067.25	15755000
III. Dzieła sztuki . . . . .	27558.48	9425000
IV. Rezerwoary zapasowe . . . . .	11695.90	4000000
V. Przystanie . . . . .	508.77	174000
VI. Telegraf. Telefon . . . . .	500.00	171000
VII. Łodzie motorowe służbowe . . . . .	190.00	65000
VIII. Budynki mieszkalne i administracyjne . . . . .	5345.03	1828000
IX. Studya i wykonanie projektu . . . . .	12573.10	4300000
X. Nieprzewidziane, zwiększenie cen . . . . .	13204.74	4516000
<b>Ogółem rb. . . . .</b>	<b>125000.00</b>	<b>42750000</b>

## TREŚĆ:

- I. Uwagi ogólne. — Rzeki środkowej Europy. — Ren. — Wezera. — Elba. — Odra. — Dunaj. — Dniepr. — Zachodnia Dźwina. — Wisła. — Niemen.
- II. Ważniejsze kanały środkowej Europy od Renu po granicę Kongresówki. Dwa kierunki zasadnicze:
  - a) Na wschód: Kanał Śródziemny i jego przedłużenia od Antwepji i Roterdamu po Warszawę.
  - b) Na południe: Kanały rzek środkowej Europy: Renu, Wezery, Elby, Odry do Dunaju jako ogniwa nowej drogi wodnej na południo-wschód do morza Czarnego.Połączenie Dunaju z Wisłą. — Kanały Galicyjskie.
- III. Rzeki: Czarna Przemsza. — Wisła. — Pilica.
  - Kanały A. Połączenie Zagłębia węglowego Dąbrowy Górniczej przez Czarną Przemszę, Wartę, Pilicę z Warszawą: a) kierunek dolny z portem na gruntach łąk Wilanowskich, Siekierok i Czerniakowskich. b) kierunek górny z portem na gruntach Rakowca, Ochoty, Woli.
  - „ B. Połączenie Zagłębia węglowego Dąbrowy Górniczej przez Czarną Przemszę, Wartę, Jeziora Kujawskie z Wisłą pod Włocławkiem.
  - „ C. Połączenie Odry z Wisłą przez Bagna Oberskie, Wartę, Ner, Bzurę od Celichowa nad Odrą po Wyszogród nad Wisłą.
  - „ D. Połączenie Pilicy z pod Sulejowa z Łodzią (Dworzec Kaliski).





IV. Jakość i ilość towaru do przewozu wodą. — Obrachowanie ilości wody na potrzeby Kanału. — Zużycie wody przy eksploatacyi. — Sprawność przewozowa szluz i Kanału. — System trakcyi. — Koszt Kanału na kilometr. — Opłaty przewozowe. — Koszta eksploatacyjne. — Warunki eksploatacyi.

V. Ześrodkowanie dróg wodnych w Warszawie. — Port m. Królewca. — Hydrografja jezior Mazurskich. — Projekty kanałów tamże. — Kanał Warszawa-Królewiec. — Kanał Serock-Warszawa. — Dawne nasze kanały: Dniepro-Bużański, Ogińskiego, Augustowski, Bereziński. — Zakończenie.

- Załącznik № 1.—Przybliżony kosztorys szluzy normalnej.
- Załącznik № 2.—Ogólny kosztorys kanału № 1. „Zagłębie Węglowe Dąbrowy Górniczej — Warszawa“.

