

GOSPODARKA WODNA

DWUMIESIĘCZNIK

Rok II

Warszawa, Styczeń – Luty 1936 r.

Nr. 1

Przedruk artykułów i reprodukcja zdjęć bez podania źródła wzbronione

Treść: *Rybczyński M. prof.* Administracja wodna w Polsce. — *Romański E. inż.* Najbliższe nasze zadania w dziedzinie budownictwa wodnego. — *Pomianowski K. dr. prof.* Przyczynek do historii powstania zbiorników karpaccich w Polsce. — *Matakiewicz M. dr. prof.* Aktualne prace w dziale gospodarstwa wodnego w Niemczech i ich postęp w ostatnim roku. — *Horak J. dr. i Pechanek J. inż.* Działalność wodno-gospodarcza w Czechosłowacji w r. 1935. — *Kollis Wl. inż.* Gospodarka wodna w Rosji Sowieckiej na przełomie lat 1935 i 1936. — *Wóycicki K. dr. inż.* Zasady projektowania urządzeń hydroforowych. — Z literatury technicznej. — Wiadomości gospodarcze i prawne. — Życie techniczne. — Recenzje i krytyki. — Bibliografia.

Sommaire: *Rybczyński M. prof.* L'Administration des cours d'eau en Pologne. — *Romański E. Ing.* Nos besoins et nos buts dans le domaine d'aménagement des eaux. — *Pomianowski K. dr. prof.* Sur l'histoire d'origine des retenues de Carpathes en Pologne. — *Matakiewicz M. dr. prof.* Les travaux hydrotechniques en Allemagne et leur progrès au cours de l'année dernière. — *Horak J. dr. et Pechanek J. ing.* Les travaux hydrotechniques en Tchécoslovaquie en année 1935. — *Kollis Wl. ing.* Aperçu rétrospektif sur les travaux hydrotechniques en Russie Sowieétique. — *Wóycicki K. dr. ing.* Les principes ayant trait aux projets des accumulateurs hydrauliques à air comprimé. — Revue des publications techniques. — Informations économiques et juridiques. — Chronique. — Compte rendu et critique. — Bibliographie.

Od Redakcji.

Miniony okres czasu nasuwa zazwyczaj pewne refleksje. Rzut oka wstecz, podsumowanie dokonanych wysiłków, pogląd na dotychczasowe ujmowanie zagadnień – wszystko to przyczynia się niewątpliwie do wyjaśnienia pożądanego kierunku dalszych prac.

Mając za sobą miniony rok, Redakcja uważała za wskazane w numerze bieżącym poruszyć zagadnienia, które w ciągu roku tego wysunęły się na czoło spraw najpilniejszych, jak sprawy programowe, organizacyjne i t. p.

Za rzecz nie mniej ważną Redakcja uważała zapoznanie szerszego ogółu hydrotechników polskich z historią zabiegów i zamierzeń hydrotechnicznych na naszym gruncie, które dopiero w ostatnich czasach doczekały się realizacji.

Obok tego materiału, dotyczącego polskich zagadnień, uważaliśmy za wskazane zapoznać czytelników z dorobkiem hydrotechnicznym naszych najbliższych sąsiadów, poświęcając temu tematowi artykuły o gospodarce wodnej Niemiec, Czechosłowacji i Rosji.

Administracja wodna w Polsce

(Artykuł dyskusyjny)

Temat omawiany w poniższym artykule będzie przedmiotem dyskusji na Walnym Zgromadzeniu Towarzystwa Gospodarki Wodnej, które odbędzie się w maju r. b. Redakcja zwraca się do Czytelników z prośbą o nadsyłanie referatów lub uwag do dyskusji.

Red.

Sprawy wodne należą obecnie w Polsce do następujących władz: Ministerstwo Komunikacji ma w swoim zarządzie drogi wodne, a więc rzeki naturalne i kanalizowane, kanały żeglugi, porty śródlądowe, ponadto budowę zbiorników, regulację i obwałowania rzek i zabudowania potoków o ile one służą dla celów żeglugi i spławu. W temże Ministerstwie znajduje się też Instytut Meteorologiczny, zajmujący się w dziale wodnym opadami, oraz Instytut Hydrograficzny, opracowujący podstawy do wszelkich badań wód płynących. Ministerstwo Rolnictwa i Reform Rolnych opiekuje się resztą wód noszących nazwę wód niespławnych, nadto wałami na wszystkich rzekach, zabudowaniem potoków niemających wpływu na komunikację wodną i prawdopodobnie w przyszłości budową zbiorników do celów powodziowych, energetycznych i t. p. Oprócz tego Ministerstwo to zajmuje się meljoracjami szczegółowymi i ma sobie poruczone wykonanie ustawy wodnej, jest więc najwyższą władzą wodną.

Ministerstwo Przemysłu i Handlu zajmuje się portami morskimi, handlowymi i rybackimi oraz całą komunikacją morską, nawet jeśli wchodzi w głąb rzek (Kapitanat portu w Tczewie w r. 1926 i 1927). Do tego Ministerstwa należy też ochrona brzegu morskiego.

Ministerstwo Spraw Wojskowych ma w swym resorcie Marynarkę Wojenną, a równocześnie budowę i zarząd portu wojennego morskigo, portu rzecznoego w Modlinie i różnych urządzeń na rzekach, w szczególności na rzekach wschodnich. Oprócz tego interesuje się to Ministerstwo wszystkimi sprawami wodnymi, bądźto przez IV oddział Sztabu, bądź przez Biuro Przemysłu wojennego, bądź wreszcie przez swe Biura wojskowe w poszczególnych Ministerstwach.

Ministerstwo spraw Wewnętrznych zajmuje się wodociągami, studniami, kanalizacją miast i sprawą zanieczyszczeń wód płynących. Przez Województwa ma w swojej opiece właściwie wszystkie sprawy wodne, wykonując w drugiej instancji ustawę wodną. Przez Policję Państwową przestrzega zachowywania przepisów ustawy wodnej oraz warunków koncesyjnych różnych uprawnień wodnych.

Ministerstwo Pracy i Opieki społecznej bada i ustala kredyty z funduszu bezrobocia i funduszu pracy, przeznaczone na różne roboty wodne, ustala warunki pracownicze, ingeruje w sprawach umów z pracownikami z tego funduszu opłaconymi i t. p.

Ministerstwo Skarbu oprócz normalnych czynności przy budżetowaniu, bada rentowność przedsięwzięć, na których wykonanie ma być przeznaczone

czona pożyczka inwestycyjna, i w ten sposób wywiera wpływ na program i postęp robót.

Istniał, czy jest jeszcze projekt zajęcia Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego sprawami wodnymi, przez przydzielenie mu Instytutu Hydrograficznego, jako placówki naukowej.

Tych 7, czy 8 ministerstw, zajmujących się stale sprawami wodnymi, to jest spadek po zniesionem Ministerstwie Robót Publicznych, gdzie gromadziły się wszystkie sprawy wodne prócz morskich i meljoracyj szczegółowych.

Nie wspominam tu o tych czynnościach, które podlegają poszczególnym Ministerstwom z racji ich ogólnej kompetencji, jak szkolenie inżynierów i techników wodnych w resorcie Ministerstwa W.R. i O.P., jak sprawy Zjazdów Międzynarodowych i zawierania umów nawigacyjnych w Ministerstwie Spraw Zagranicznych, jak niektóre ważniejsze sprawy referowane na Komitecie Ekonomicznym Ministrów lub na Radzie Ministrów.

Oprócz tego sprawami wodnymi zajmują się stale i inne instytucje państwowe. I tak z powołania swego Najwyższa Izba Kontroli, Generalna Prokuratorja i Sady oraz Trybunał Administracyjny, jako instancje odwoławcze, przewidziane w ustawie wodnej. Ponadto jednak są czynności, które równie dobrze mogłyby spełniać właściwe urzędy wodne. Tak np. do Głównego Urzędu Statystycznego należy statystyka żeglugi i spławu, której on jednak mimo zbierania materiałów nie prowadzi, a robią to dla swoich potrzeb urzędy wodne. W Instytucie Geologicznym istnieje dział hydrogeologiczny, niemający potrzebnych środków i ludzi, aby mógł się obejść bez specjalnych badań przez urzędy budujące i t. p.

Wyliczam wszystkie władze i instytucje nie dlatego, jakobym uważał, że można im zakres czynności w sprawach wodnych odjąć, ale aby okazać, że jeśli do tego koniecznego i w znacznej mierze usprawiedliwionego podziału kompetencji dodamy wyliczony na początku podział właściwych spraw wodnych pomiędzy szereg Ministrów, to musi z tego wyniknąć ogromne utrudnienie w urzędowaniu i duży koszt administracji. Nie mam możliwości porównać ilości urzędników zajmujących się sprawami wodnymi obecnie i przed zniesieniem Ministerstwa Robót Publicznych, naturalnie nie w czasie największego rozkwitu robót, ale z przed około 10 laty, w epoce również „oszczędnościowej” przypuszczam jednak, że tą drogą dałoby się udowodnić konieczność pewnej reformy.

Ale trudności administracyjne i większe koszty zarządu to tylko jedna i może nawet mniej bolesna strona dzisiejszej organizacji, za o wiele waż-

niejszą uważam rozbitcie na wiele części tego, co z natury stanowi jedną całość t. j. gospodarki wodnej, której ważności dla życia gospodarczego państwa nie można nie doceniać.

W czasach, kiedy życie gospodarcze społeczeństw nie było tak skomplikowane, niejednorodność w zarządzie gospodarką wodną mogła nie być tak szkodliwą. Z tych też czasów pochodzą różne urządzenia administracyjne w starych państwach europejskich. Już jednak przed wojną zaczęła się w tym kierunku budzić świadomość i dążenia do zjednoczenia czynności administracyjnych w zakresie gospodarki wodnej.

Weźmy jako przykład sprawę zbiorników retencyjnych. W odległej starożytności spotykamy zbiorniki służące wyłącznie dla celów nawodnień obszarów pustynnych. Innym budowlom wodnym one nie przeszkadzały, owszem mogły je ułatwiać (np. obwałowania gruntów nadbrzeżnych).

Znacznie później zjawia się użycie zbiorników do innych celów, jak do pobierania wody dla celów użytkowych, do gromadzenia wody do alimentacji kanałów żeglugi, do zmniejszenia fali powodziowej. Tego rodzaju urządzenia zdarzały się sporadycznie i nie przeszkadzały sobie wzajemnie. Dopiero pod koniec XIX wieku rozwinęła się na wielką skalę budowa zbiorników i to tak w krajach europejskich, jak i w Ameryce północnej. Zbiorniki miały na celu nie tylko nawadnianie, ale przede wszystkim ochronę od powodzi i wyzyskanie siły wodnej. Wynalazek przenoszenia energii elektrycznej na wielkie odległości umożliwił wykorzystanie zbiorników do pokrywania szczytów zapotrzebowania, a w krajach, posiadających duże zasoby t. zw. białego węgla, tania energia elektryczna umożliwiła powstanie nowych gałęzi przemysłu. Wreszcie już po wojnie rozwija się coraz bardziej użytkowywanie zamagazynowanej w zbiornikach wody do zwiększenia przepływów w rzekach w czasie posuchy dla celów żeglugi, sposób, który w bardzo prymitywnej formie był znany jeszcze przed wynalazkiem śluz komorowych (spławianie przy pomocy sztucznej fali wezbrania).

Teraz zaczęły się nowe trudności, ponieważ nie wszystkie sposoby użytkowania wody pozwalały na tę samą gospodarkę zbiornikową. I dlatego jesteśmy dziś świadkami, że powstają projekty mające na celu budowę nie jednego zbiornika, ale całej ich sieci w dorzeczu jednej rzeki, których zadaniem jest zadośćuczynienie wszystkim potrzebom gospodarczym. Tego rodzaju projekt istnieje np. dla Rodanu i innych rzek francuskich. W ostatnich latach jesteśmy świadkami zapowiedzi dalszej ewolucji. Na jednym ze zjazdów fachowych w Niemczech reprezentant Rządu zapowiedział, że Niemcy są w tym stadium gospodarki zbiornikowej, że trzeba będzie ułożyć dla różnych okolic pewną hierarchję potrzeb, bo wszystkim — rzeki nie będą w stanie zadość uczynić. Musi nastąpić na zbiornikach gospodarka planowa. Takiej gospodarki nie podobna sobie wyobrazić bez skoncentrowania wszystkich spraw wodnych, dla których gospodarka na zbiornikach ma znaczenie, w ręku jednej władzy.

To samo dotyczy obudowy rzek. Dzieli się powszechnie rzeki na spławne, żeglowne oraz nie-

spławne. Ale czy ten podział jest w rzeczywistości do przeprowadzenia? Przedewszystkiem jedna i ta sama rzeka zwykle bywa żeglowną dopiero w dolnym biegu, od pewnego punktu jest dostępną tylko dla spławu tratw, a jeszcze wyżej wogóle nie nadaje się nawet po regulacji do celów komunikacyjnych. Ale niech się zmienia warunki gospodarcze, to może się opłacić górny bieg tej rzeki, dotąd niespławny, skanalizować i nawet uprzystępnąć dla żeglugi. W ten sposób powstała większość dróg wodnych we Francji i w Prusach wschodnich, a u nas udostępniono dla żeglugi niewielkie rzeki jak Brdę, Noteć, Czarną Hańczę, Biebrzę, Muchawiec, Jasiołdę i Szczarę. Mało tego, rzeki żeglowne i spławne mają dopływy nienadające się do celów komunikacyjnych, ale które muszą być uporządkowane, bo inaczej mogą one spowodować zdziczenie i zmniejszenie stopnia żeglowności rzek głównych. Uporządkowanie to będzie zwykle polegać na regulacji ścieków, na zabudowaniu potoków, o ile chodzi o dopływy górskie, na zalesieniu stoków, jeśli brak lasów powoduje tworzenie się rumowiska, a bardzo często znów na budowie zbiorników.

Z tego wynika, że nie można mówić o przygotowaniu rzek do żeglugi i spławu, jeżeli tą akcją nie będzie objęte całe dorzecze danej rzeki, bo charakter rzeki na jakimkolwiek odcinku jest następstwem zjawisk, zachodzących w całym dorzeczu powyżej tego odcinka leżącym. W jednym i tym samym dorzeczu nie można więc dzielić rzek na spławne i niespławne, ale trzeba całą sieć ścieków w dorzeczu uważać za jeden organizm nienadający się do podziału. Znowu wypływa stąd konieczność skoncentrowania wszystkich robót w dorzeczu w jednej władzy.

Jeszcze ściślej są z sobą połączone roboty na jednym i tym samym odcinku, a więc np. regulacja i obwałowanie.

Odrębne traktowanie tych dwóch sposobów ochrony przed atakiem rzek na gospodarkę ludzką pochodzi z tych czasów, kiedy na rzekach dawno zaopatrzonych w wały zaczęto pierwsze roboty regulacyjne. Wały są znacznie starsze, sięgają bowiem okresu dziejów starożytnych, gdy regulacja rzek, pojęta jako systematyczna obudowa koryta, a bardzo często tworząca dopiero właściwe koryto, jest wytworem czasów nowszych, a na większą skalę rozpowszechniła się w Europie dopiero w XIX wieku.

Pierwotnie przy słabym zaludnieniu wały otaczały poszczególne obszary wzięte pod uprawę, domostwa, ogrody i t. p. Bardzo często obwałowania te były dość znacznie oddalone od właściwego koryta rzeki i nie miały na bieg rzeki prawie żadnego wpływu. W miarę zagęszczania się ludności już nie poszczególne gospodarstwa, ale całe osady i grupy osad zamykano jednym wałem, budowanym i utrzymywanym wspólnym kosztem. Były to obwałowania t. zw. dolin zamkniętych z jednej strony rzeką, zaś z drugiej albo wzgórzami, albo wyżej położonym brzegiem np. jakąś tarasą dyluwjalną, albo wreszcie końcem zasięgu wielkiej wody (inundacji). Tego rodzaju wały biegły już równoległe do rzeki, ale nie w całej jej długości, lecz w miarę jak tego wymagały potrzeby gospodarcze.

Oddalenie ich od właściwego koryta rzeki było bardzo różne, jak różną była ich wzajemna odległość od siebie. Nie stanowiły więc one jednej całości z korytem rzeki nawet uregulowaniem, ale natomiast wywierały już potężny wpływ na ukształtowanie tego koryta. O tem przekonywano się przeważnie po niewczasie. Często i nieraz duże zmiany w rozstawach wałów powodowały nieregularny ruch wody. Przed każdym zwężeniem tworzyła się cofka, potem w samym zwężeniu silna erozja dna, a poniżej odkład materjałów z dna erodowanych. Rozszerzenia te są również powodem tworzenia się zatorów lodowych w czasie zejścia lodów, zwłaszcza w rzekach płynących z południa na północ. Nieregularna trasa wałów powodowała zwykle zupełnie inny kierunek nurtu w czasie wielkiej wody od istniejącego w głównym korycie.

To znów jest powodem tworzenia się mielizn na skrzyżowaniach nurtów, a tem samym dalszych przeszkód dla żeglugi.

Z drugiej strony budowa wałów na rzekach nieuregulowanych, bez ustalonego koryta, jest powodem ciągłego niszczenia wałów i przesuwania ich w głąb łądów. Powoduje to dalsze nieregularności w trasie wałów i szkodliwy wpływ na wyrabianie się koryta rzecznego. Obrona zaś wałów w ich pierwotnym położeniu powoduje nadmierne koszty robót ochronnych, jak tego mieliśmy niedawny przykład na obronie wału na kępie potockiej poniżej cytadeli warszawskiej.

Wynika stąd konieczność ścisłego związku między robotami regulacyjnymi i obwałowaniem. Ustaliło się dziś, że obwałowania nie uważa się za odrębną budowlę, lecz za budowlę służącą również do uregulowania koryta rzeki dla wyższych przepływów. Jest to więc regulacja na wielką wodę. W tym charakterze trasa wałów musi być ściśle związaną z trasą koryta wód średnich i obie budowle stanowią jedną, nierozzerwalną całość. Na tej zasadzie przebudowano wiele wałów na Wiśle Pomorskiej w czasie robót regulacyjnych, szczególnie poniżej Nogatu. Tak traktowano wały na górnej Wiśle w Małopolsce, tak się je traktuje obecnie na lewym brzegu Wisły. A jeżeli posuniemy się jeszcze dalej w górę rzeki, to ujrzymy na Wiśle śląskiej wykonywane obecnie roboty regulacyjne, które są równocześnie ujęciem wielkich wód.

Wszędzie te nowsze roboty są, przynajmniej w najwyższej instancji, skoncentrowane w jednej władzy, a jeżeli, jak w Austrii, fundusz meljoracyj publicznych był w zawiadywaniu rolnictwa, to jednak organem technicznym były departamenty wodne Ministerstwa Robót Publicznych, bo Ministerstwo Rolnictwa swego aparatu technicznego nie miało. Najściślej związane wszystkie sprawy rzek w administracji wodnej Stanów Zjednoczonych A. P. Tam po wielkiej powodzi z r. 1927 na Missisipi opracowano projekt, obejmujący regulację dolnego biegu rzeki, przebudowę wałów, budowę kanałów ulgi, przygotowanie sztucznej retencji, przyczem, zarówno projekt, jak i wykonanie jest w ręku Departamentu Wodnego Ministerstwa Wojny przez dawno istniejącą specjalną komisję dolnego Missisipi.

Wzajemna zależność poszczególnych przedsięwzięć na rzekach idzie jednak jeszcze dalej. Dla

nałężytego funkcjonowania zbiorników konieczną jest zabudowa zdziczałych górskich potoków i zalesienie nagich szczytów i zboczy, inaczej bowiem zamulanie się zbiorników służy w zbyte szybkim tempie. Wystarczy przytoczyć przykład, że zbiornik w Austin na Colorado w czasie od r. 1913 do 1926 został zamulony w 95,4% swjej objętości. (Z 38 milj. m³ pozostało 1,8 milj. m³).

Brak zabudowania potoków mści się bezpośrednio na żeglowności rzek. Drobne, ale dzikie potoczki, wpadające do Dniestru z wyżyny podolskiej, tworzą szkodliwe dla żeglugi stożki usypowe. Poniżej ujść takich rzek, jak Soła, Skawa, Raba, Dunajec znajdujemy w korycie Wisły trudne do usunięcia ławice szutrowe i t. d.

Wstrzymanie przez zbiorniki pochodzących z gór rumowiska zwalnia poniżej energję wody i może spowodować wzmożoną działalność erozyjną. Z drugiej strony zmniejszenie rozpiętości przepływów ułatwia regulację rzeki poniżej zbiornika, a często zmusza do rewizji przyjętych zasad projektu i szerokości normalnych.

Obwałowanie rzeki w górnym biegu może wywrzeć wpływ na przebieg fali powodziowej w dalszym jej ciągu wobec zmniejszenia naturalnej retencji i przyspieszenia spływu. Zezwolenie na budowę wałów powyżej Krakowa zostało udzielone przez władzę centralną pod warunkiem zastosowania w Krakowie robót ochraniających miasto i budowy zbiornika retencyjnego w Porąbce.

Ale wróćmy jeszcze na chwilę do podziału rzek i przejdźmy na taki teren, jak Polesie. Przecież tam roboty meljoracyjne są tak ściśle związane z komunikacjami, że każdy nowy kanał osuszający staje się drogą wodną dla okolicznych mieszkańców, pozbawionych najczęściej najprymitywniejszych dróg. Z drugiej strony nie można ani rzek regulować, ani budować sztucznych dróg wodnych bez równoczesnego osuszania przyległych obszarów.

Zdaje się, że z wywodów tych wynika dostatecznie jasno, iż prowadzenie racjonalnej programowej akcji około uporządkowania stosunków wodnych jest możliwe tylko przy skupieniu kompetencji w sprawach wodnych w jednym Ministerstwie. Rzecz naturalna, że tak ogólne podstawy akcji, jak i szczegóły obchodzące inne resorty, muszą być uzgodnione, ale w ramach co najwyżej generalnych projektów i planów finansowych.

Jako zakres kompetencji Ministerstwa, zajmującego się sprawami wodnymi ustaliłbym to wszystko, co ma bezpośredni związek z płynąciami wodami, będą to więc: regulacja, obwałowanie i utrzymanie rzek i potoków, zabudowanie potoków górskich, budowa zbiorników bez względu na to, do jakiego celu służą. Poza tą kompetencją mogłyby pozostać meljoracje szczegółowe, jako związane raczej z gruntem, niż z wodą płynącą, zalesienia, wymagające specjalnego personelu, sprawy morskie i sprawy wodociągów i kanalizacji miast oraz ewentualnie wykonanie ustawy wodnej.

Z działem wodnym odnośnego ministerstwa powinien być ściśle związany Instytut Hydrograficzny lub Hydrologiczny, do którego należałoby włączyć dział opadowy z Instytutu Meteorologicznego. Organizacja działu technicznego powinna odróż-

niać zadania stałe, jak administracja i utrzymanie wód, żeglugę, spław, i t. p. od zadań czasowych, jakimi są projektowanie i budowa. Ta ostatnia powinna być bardziej elastyczna, ażeby się mogła przystosować do różnych zadań, jakie w różnym czasie mogą być na porządku dziennym. Dziś np. na pierwszy plan wysuwa się regulacja Wisły i budowa zbiorników, jutro może przyjść kolej na sztuczne drogi wodne lub meljoracje podstawowe.

Obecna organizacja administracji wodnej w drugiej instancji polega na ścisłym złączeniu z województwami. Ponieważ do województw weszły zarówno oddziały wodne dawnego Ministerstwa Reform Rolnych, jak i Dyrekcje Dróg Wodnych, przeto sprawy wodne i tu nie są jednolicie traktowane. Przytem większe nasze rzeki są przeważnie granicami województw, czyli są jakby eksterytorjalne. Stąd jeden wydział dróg wodnych ma zwykle styczność conajmniej z trzema, a niekiedy, jak wydział warszawski, z 8 województwami. Najważniejsze drogi wodne muszą mieć ustrój odrębny, podobnie jak i inne rodzaje komunikacji. Biorąc za przykład organizacje innych państw, widzimy przeważnie odrębną administrację. (Francja, Rosja). Tam gdzie administracja wodna złączona była z władzami politycznymi, były przeważnie wielkie okręgi terytorjalne, np. w Austrii kraje koronne, ale i tam dla Dunaju, który dotykał kilku krajów utworzono osobną komisję regulacji Dunaju. W Niemczech, ponieważ regencje były jednostkami zbyt małymi, złączono administrację wodną z prowincjami tak, że każda większa rzeka wraz ze

swojem dorzeczem miała tylko jedno centrum administracyjne.

Nie sądziłbym, ażeby w organizacji drugiej instancji należało czynić dziś zbyt daleko idące zmiany, niektóre jednak korektywy będą konieczne. Jedne z nich wynikną bezpośrednio ze złączenie spraw wodnych w jednym ministerstwie, jako drugą konieczną zmianę uważałbym na: ażeby odrębienie naszej głównej drogi wodnej, na której i ruch wzmağa się z każdym rokiem, i w której dorzeczu przewidywane są największe roboty.

W razie skoncentrowania spraw wodnych w wyższych instancjach ustrój organów wykonawczych jest już dość obojętny. Dzisiejszy ustrój, obejmujący Zarządy wodne, jako stałe jednostki administracyjne oraz czasowo tworzone dla specjalnych celów Kierownictwa budowy, powinien być i nadal utrzymany. W wielu zresztą wypadkach będą budowie wykonywane przez samorządy terytorjalne, spółki wodne i t. p.

Organizacja administracji nie jest może rzeczą pierwszorzędną w przedsięwzięciach tego rodzaju, jak wielkie roboty publiczne. Większą rolę odgrywa tu odpowiedni dobór ludzi, którzy nawet i przy mniej doskonałej organizacji potrafią dobrze sprawę poprowadzić. Niemniej zła organizacja powoduje niepotrzebne zużycie sił i czasu, a nieraz może spowodować i straty materialne.

Skoro w ubiegłym roku roboty wodne zyskały ponownie na znaczeniu, skoro ich rozwój dalszy wydaje się być zapewnionym, należałoby i na sprawy administracyjne zwrócić baczniejszą uwagę.

Inż. Edward Romański

Najbliższe nasze zadania w dziedzinie budownictwa wodnego

Najbliższymi zadaniami w tym wypadku nazywam nie wszystkie te, których wykonanie wydaje się koniecznym wobec naszego niesłuchanego w dziedzinie wodnej zaniedbania, lecz prace, których wykonanie nawet przy dzisiejszym stanie finansowym — wydaje się zadaniem możliwym a nawet koniecznym.

Kiedy zastanawiam się nad naszą gospodarką wodną, nad naszymi drogami wodnymi, to za każdym razem mimowoli myślą przebiegam inne kraje, bo nie sposób traktować życie ekonomiczne Polski w zupełnym oderwaniu od życia, sytuacji i tendencji w innych, a w szczególności sąsiednich krajach. Po rozejrzeniu się po świecie, po skonstatowaniu postępu prac wodnych w innych krajach, po rozważeniu ich znaczenia, uświadamia się dokładniej nasze miejsce i wynikające stąd nasze zadania.

Po wojnie światowej w ciągu stosunkowo krótkiego okresu czasu zostały w różnych krajach podjęte ponownie i w znacznej części już wykonane kolosalne roboty wodne.

Pomijam kraj wielkich robót — Amerykę Północną, gdzie roboty wodne osiągnęły niebywały rozwój, ale na naszym kontynencie, a nawet w najbliższym naszym sąsiedztwie, roboty wodne zajmu-

ją dziś obok dróg kołowych najwybitniejsze miejsce wśród różnorodnych wielkich robót inwestycyjnych, szczególnie zaś związanych z zagadnieniem złagodzenia klęski bezrobocia.

Wspominaliśmy już o tych robotach na łamach „Gospodarki Wodnej”, a w Nr. 4 inż. T. Tillingera dał — na podstawie materiałów ostatniego międzynarodowego Kongresu Żeglugi w Brukseli — zestawienie postępów tych prac w innych państwach.

W innym znów miejscu zaznaczyliśmy, że wielkie roboty wodne są prowadzone z podziwu godną energią tak w krajach kapitalistycznych, jak i w Z. S. S. R. W tym ostatnim kanał Bałtyk — Białe morze, kanał Moskwa — Wołga, Dnieprostroj i inne roboty wodne, wykonane lub wykonywane w dobre trudnych warunków finansowych, świadczą o zdecydowanym planie rozbudowy gospodarki wodnej. Nas to musi interesować, musi obchodzić, bo jest to nasz najbliższy sąsiad wschodni.

Być może jeszcze więcej nas musi obchodzić nasz zachodni sąsiad — Niemcy. Mają one wspaniały program robót wodnych, a głębokie zrozumienie znaczenia tych robót przez wybitnych mężów stanu („Niemcy narodowo-socjalistyczne, a gospodarka wodna”, inż. J. Wowkonowicz „Gospo-

darka Wodna" Nr. 1 — 1935) zasługuje na specjalne zaakcentowanie.

Kanał Hitlera, mający połączyć Zagłębie węglowe z Odrą, kanał Centralny, regulacja i kanalizacja rzek, wreszcie wielokrotne połączenie z Dunajem w związku z odnowieniem i rozbudową całej sieci dróg wodnych dają Niemcom wspaniałą perspektywę ekonomiczną.

Ostatnio prasa niemiecka podnosi połączenie Odry z Dunajem, jako naczelną zagadnienie w niemieckiej polityce wodnej.

Zmusza to nas jednocześnie już nie tylko do zastanowienia się nad tem zjawiskiem, lecz do działania.

Nie jest do pomyślenia zachowanie w dalszym ciągu obecnego stanu rzeczy, inaczej mówiąc dalszego zaniedbania naszej gospodarki wodnej. Sąsiedzi nie tylko nas dystansują, lecz, uzyskując środki taniego transportu, dążą do ominięcia nas przy tranzytowych przewozach, wydzierają nam rynki na wschodzie, walczą bronią niewidomą, lecz pewną, najskuteczniejszą bronią ludów cywilizowanych. Przecinając kontynent europejski, torując szeroką drogę wodną na wschód, do morza Czarnego, zbliżają rynki wschodnie do Europy Centralnej, lecz nie do Polski¹⁾. Z drugiej strony sieć niemieckich śródlądowych dróg wodnych ma dogodne połączenie ze stolicą kraju i portami morskimi Bałtyku.

Dobrze pojęta polityka ekonomiczna, którą kierują się Niemcy, daje im przez wybudowanie dróg wodnych również bardzo poważny czynnik potaniaenia przewozów wewnętrznych, co jest szczególnie ważne w dobie przesilenia ekonomicznego.

Nasze drogi wodne dotychczas nie są przystosowane ani do tranzytu, ani do wewnętrznych przewozów, pomimo, że sama natura wytyczyła nam obficie kierunki dróg naturalnych i możliwości stworzenia wodnych dróg sztucznych.

Szkody, wyrządzone przez takie zaniedbanie naszych dróg wodnych, są nieobliczalne, bo uporządkowanie gospodarki wodnej i związane z nią uregulowanie przepływu wielkich rzek ma znaczenie dla różnych gałęzi gospodarki narodowej.

Niestety, dobrodziejstwa, spływające na kraj wskutek uporządkowania gospodarki wodnej, nie zawsze są bezpośrednio widoczne, dając nieraz wtórny dopiero, niewątpliwie wielki efekt, i dlatego nie są doceniane.

Zbyt często analizujemy kwestję, czy i w jakim stopniu są nam drogi wodne potrzebne, czy nie będą one konkurowały z przewozami kolejowymi i t. p.

Takie postawienie sprawy najlepiej świadczy o naszym zacofaniu, bo zagadnienia te gdzieindziej na świecie już są rozwiązane. W dobie dzisiejszej główną troską każdego kraju jest potanieenie każdej funkcji składowej w gospodarce narodowej, a jedną z bardzo ważnych funkcji jest potanieenie transportu.

¹⁾ W numerze bieżącym umieszczamy pierwszą część pracy prof. M. Małakiewicza o robotach wodnych w Niemczech w roku 1935. Znajdziemy tam wiele cennych wiadomości o robotach wodnych wykonanych lub mających się wykonać w Rzeszy Niemieckiej.

I dlatego nasze szlaki wodne muszą odegrać w życiu ekonomicznym kraju poważną rolę.

Gdybyśmy jednak pragnęli już dziś rozpocząć wykonanie wielkiego programu wodnego, to musielibyśmy zrezygnować z tego, gdyż wymaga to wydatkowania w ciągu kilkunastu lat po 100 milionów zł. rocznie, co jest ze względu na obecną koniunkturę finansową niemożliwe. Również niemożliwym okazałoby się to ze względu na nieprzygotowanie całego aparatu do wykonania większych robót, na brak sił technicznych, środków transportowych, plantacji wiklinowych i t. p.

Celowem jest stopniowe zbliżanie się do tego większego programu, stopniowe organizowanie większych robót, wyrobienie sił technicznych, jak również przystosowanie do tych robót prywatnego aparatu wykonawczego (fabryk, dostawców, przedsiębiorców).

Dla najbliższych zaś robót należy ustalić skalę praktycznie możliwą. Za taką skalę na rok 1936 uważałbym mniej więcej ten zakres robót, który był osiągnięty w roku 1935, z tem uzupełnieniem, że więcej uwagi będzie zwrócone na roboty konserwacyjne.

Obliczenie kosztów robót i próbne ułożenie takiego minimalnego programu wykazuje, że praktyczna i konieczna minimalna wysokość kwoty, która musiałaby być wydana na roboty wodne w roku bieżącym, równa się 27 milionom złotych¹⁾. Znaczne zmniejszenie tej kwoty byłoby bezwzględnie niepożądane, jako przynoszące w rezultacie straty dla całokształtu gospodarki kraju.

Odpowiadający powyższej kwocie program obejmowałby najważniejsze, najżywotniejsze pozycje z robót wodnych, przeznaczonych do wykonania według 5-letniego programu Biura Dróg Wodnych Min. Komunikacji z tem, że wysokość kredytów byłaby rok rocznie stopniowo zwiększana.

W ogólnych zarysach programu robót na rok 1936 musiałby obejmować następujące pozycje:

Przedewszystkiem musiałyby być prowadzone roboty, związane z opanowaniem zwiwołu powodziowego, a więc zabudowanie potoków górskich i kontynuowanie budowy zbiorników retencyjnych.

Doprowadzenie tych robót do końca jest pierwszym i najważniejszym zadaniem i będzie miało niewątpliwie wpływ na zmniejszenie fali powodziowej, dając równocześnie możliwość regulowania do pewnego stopnia poziomu wody na Wiśle.

Będzie to korzystne i dla żeglugi, gdyż poprawi warunki żeglowności na Wiśle w okresie najniższego stanu wody. Wreszcie wielkie zbiorniki retencyjne dają możliwość wykorzystania energii wodnej i stają się w ten sposób rentownymi przedsiębiorstwami.

Drugim cyklem zadań, mojem zdaniem również ważnych, jest utrzymanie istniejących obecnie szlaków wodnych, budowli i taboru, — powstrzymanie od zniszczenia majątku państwowego. Tak wielką wagę przywiązuję do tego, że powiedziałbym: „niewolno nam wykonywać żadnych nowych budowli, jeśli nie jesteśmy w stanie utrzymać starych“.

¹⁾ W chwili gdy artykuł był w druku, ustalono, że nawet 27 milionów zł. na budownictwo wodne nie może być przyznane.

Wreszcie usprawnienie istniejących szlaków wodnych naturalnych i sztucznych oraz budowa nowych musi znaleźć miejsce nawet w minimalnym programie robót.

Mamy dwa główne kierunki dróg wodnych przez naturę nam wytyczonych.

Jeden — to Wisła wraz z Przemszą, która daje połączenie Zagłębia węglowego i naszych stolic z portami morskimi. Drugi kierunek — z zachodu na wschód — przez Notec (względnie Wartę — Gopło) — Wisłę — Bug — Kanał Królewski — Prypeć.

Usprawnienie tych szlaków niemożliwym byłoby oczywiście w najbliższym okresie (w ciągu 5 lat naprz.), tembardziej, że całkowitą regulację Wisły wogóle osiągnąć w krótkim czasie nie da się.

Jednak nawet w ciągu kilku lat można osiągnąć bardzo poważne wyniki przy wydatkowaniu tych minimalnych kwot, o których wspominałem wyżej.

Przedewszystkiem niewielkim stosunkowo kosztem można usprawnić Przemszę i ukończyć regulację Górnej Wisły. Na Wiśle Środkowej dałoby się osiągnąć koncentrację koryta rzeki, a przez to już znaczne polepszenie warunków żeglugi. Szczególnie zaniedbany odcinek Wisły Warszawa — Modlin można w tym okresie znakomicie obudować.

Równocześnie należałoby kontynuować budowę portów i zimowisk wiślanych wraz z rozbudową i udoskonaleniem instalacji przeładunkowych w istniejących portach.

Wisła dolna w pięcioletnim programie mini-

malnym uwzględniona jest w mniejszym stopniu, bo warunki żeglugi na niej są wogóle i dziś znacznie lepsze, niż na innych odcinkach Wisły. Tu potrzebna jest przede wszystkim konserwacja istniejących budowli i pewne uzupełnienie regulacji na oddzielnych odcinkach.

Usprawnienie i rozbudowa drogi wodnej z zachodu na wschód byłoby dokonywane pewnymi etapami. W programie 5-letnim zwrócono przede wszystkim uwagę na przebudowę kanału Królewskiego i zaopatrzenie go w słuzy, umożliwiające żeglugę, oraz na usprawnienie Prypeci.

Przewidziana jest również budowa (częściowa) kanału Gopło — Warta, dla połączenia Warty, a tem samem Poznania, z Wisłą, stolicami i portami morskimi. Ukończenie całkowite tej drogi przewidziane jest w drugim 5-leciu.

Wskutek braku środków prace nad usprawnieniem innych dróg wodnych (Niemen, Bug, Prypeć, kanały: Augustowski, Górno-Noteci, Ogińskiego) mogą być wykonywane w bardzo szczupłych rozmiarach.

Wreszcie w związku z coraz większym zapotrzebowaniem kamienia dla budowy dróg, staje się aktualnym zagadnienie budowy tak zwanego kanału Kamiennego, który pozwoli kamień z Janowej Doliny i Klesowa dostarczać tanią drogą wodną do Prypeci, następnie zaś, po przebudowie Kanału Królewskiego i usprawnieniu drogi wodnej na Bugu, do Wisły i do centrum kraju.

Są to, oczywiście, najogólniejsze wiadomości o robotach w najbliższych latach.

Prof. Dr. Karol Pomianowski

Przyczynek do historii powstania zbiorników karpackich w Polsce

Na wniosek Rektora Politechniki Lwowskiej prof. Stefana Niementowskiego Sejm Krajowy w b. Galicji, uchwałą z 2 listopada 1903 r., postanowił na koszt Kraju zbadać siły wodne na rzekach Galicyjskich i opublikować ich zestawienie. Wykonanie tej uchwały zostało powierzone przez Wydział Krajowy Biuru Meljoracyjnemu, stojącemu pod kierownictwem wielce zasłużonego pioniera meljoracji, dr. h. c. Andrzeja Kędziora, późniejszego Ministra Rob. Publ w niepodległej Polsce.

Dyrektor Kędzior powierzył mi tę sprawę w roku 1904, jako rządowo upoważnionemu inżynierowi cywilnemu, który od dłuższego czasu wyzyskaniem sił wodnych się zajmował i studjował tę sprawę zagranicą. Dodawano mi do pomocy każdego roku młodego inżyniera z Biura, w pierwszym roku inż. T. Baeckera. W ten sposób został opracowany szereg rzek Karpackich, a mianowicie w roku 1904/5 Dunajec z Popradem, w 1905/6 Stryj i Opór, w 1906/7 Soła, w 1907/8 Skawa. Odnośne publikacje wyszły nakładem Wydziału Krajowego we Lwowie ¹⁾.

¹⁾ Siły wodne w Galicji. Nakładem Funduszu Krajowego. Lwów. r. 1905-I Dunajec; r. 1906-II Stryj-Opór; r. 1907-III Soła; r. 1908-IV Skawa.

Znając kierunek, w jakim rozwijała się akcja wyzyskania sił wodnych w Europie, i zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn., w pierwszej już publikacji Dunajca zaznaczyłem na wstępie, iż wyzyskanie sił wodnych musi pójść równoległe z budową zbiorników. Na rzekach Karpackich budowę ich uważałem za bezwzględnie konieczność z uwagi na nieprzepuszczalność dorzecza i stąd wynikającą niezmierną rozpiętość między ich stanami niskimi a wysokimi. Zbiorniki pozwoliłyby w tych warunkach zmniejszyć tę rozpiętość, podnieść niskie a obniżyć wysokie stany, miałyby zatem, prócz ułatwienia wyzyskania siły wodnej, także bardzo wielkie meljoracyjne i ogólno-gospodarcze znaczenie dla kraju. Idea budowy zbiorników, jaknajprzychylniej przyjęta przez Wydział Krajowy, była niestety energicznie zwalczana przez pewne czynniki rządowe.

W publikacjach sił wodnych myśl budowy zbiorników przeprowadziłem konsekwentnie dla dorzeczy Stryja, Oporu, Soły i Skawy.

Ponieważ na tych dwu ostatnich rzekach znane były największe katastrofalne wylewy z r. 1903, które ciężko nawiedziły Kraków i okolice, przeliczyłem potrzebne dla ujęcia fali powodziowej pojemności zbiorników i podałem generalne projek-

ty zbiorników na Sole w Porąbce i na Łękawce, oraz na Skawie, w Skawcach. Zbiorniki te były w stanie tak znacznie obniżyć i przesunąć falę wezbrania na obu rzekach, że wydatnie wpłynąć musiały na obniżenie fali powodziowej w Krakowie.

Wydział Krajowy, a w szczególności członek Wydz. Dr. Pilat, oraz dyr. biura melj. inż. A. Kędzior, przekonani na podstawie przeprowadzonych przeze mnie studjów o pożyteczności budowy zbiorników dla racjonalnego rozwiązania aktualnej podówczas sprawy obrony Krakowa przed powodzią, włączyli budowę zbiorników na Sole w Porąbce oraz na Łękawce do programu robót, jakie miały być wykonane z t. z. funduszu kanałowego. Fundusz ten stworzył rząd austriacki jako rekompensatę dla Galicji, Moraw i Czech za budowane ogromnym kosztem, a deficytowe koleje alpejskie (Tarnernbahn). W papierowym programie fundusz kanałowy miał być przeznaczony na stworzenie połączeń drogami wodnymi Łaby i Wełtawy z Dunajem z jednej strony, zaś Dunaju z Wisłą i Dniestrem z drugiej. Rząd nie myślał drogę taką budować, lecz z funduszu korzystały w pierwszym rzędzie Czechy, kanalizując Wełtawę i Łabę oraz przeprowadzając ogromne roboty regulacyjne na innych rzekach. W Galicji rząd zgadzał się na użytkowanie funduszu na regulację rzek t. z. kanałowych, t. j. takich dopływów karpaccich Wisły, które powinny były otrzymać regulację w związku z mającym się kiedyś w przyszłości budować kanałem żeglownym, przekraczającym te rzeki. Ponieważ na fundusz kanałowy składały się kredyty państwowe i krajowe, kraj miał zatem pewien wpływ na sposób ich użytkowania.

W r. 1908 dla ustalenia programu zużycia funduszu Ministerjalna komisja z Wiednia objechała rzeki karpaccie. Jako projektodawca budowy zbiorników na Sole z ramienia Wydziału brałem w tej Komisji udział. Przewodniczącym był szef sekcji Min. Rob. Publicznych z Wiednia, Czech Mrazik, którego stanowisko było niezmiernie charakterystyczne. Jako inżynierowi położenie Porąbki, Ilnika na Stryju i t. d. oraz idea budowy tam zbiorników bardzo się podobała, lecz jako Czech zwalczał je jednak, aby nie wydawać pieniędzy na „Galicję” i aby oszczędzić fundusze na roboty na rzekach czeskich. Dzięki wpływom Koła Polskiego w Wiedniu zatwierdzono jednak rozdział funduszu taki, który w swym programie obejmował budowę zbiornika w Porąbce i na Łękawce.

Następnego roku Wydział wysłał swych inżynierów p. p. Baeckera i Maćkowskiego dla zrobienia szczegółowych pomiarów i projektu. Projekt szczegółowy potwierdził dane, jakie uzyskałem w opublikowanym generalnym projekcie. Opracowanie projektu trwało czas dłuższy, gdyż równocześnie były opracowywane projekty kilku innych zbiorników na rzekach karpaccich. W końcu projekt Porąbki otrzymał zatwierdzenie ze strony Komisji regulacji rzek kanałowych oraz Ministerstwa w Wiedniu, z tem jednak charakterystycznym zastrzeżeniem, że nie będą wbudowane turbiny i nie będzie wyzyskana siła wodna, co byłoby połączone ze stratą dla przemysłu węglowego, który znajdował się w całości w rękach niemieckich poza granicami Galicji. Komisja reg. rzek kan. przegnała

czyła pierwsze kredyty na budowę Porąbki uchwałą 21. II. 1914 r. W lecie 1914 r. inż. Baecker przyjechał na miejsce dla przeprowadzenia wykupna gruntów i rozpoczęcia budowy, lecz wybuch wojny te zamierzenia i prace przekreślił.

Dopiero w odrodzonej Polsce w roku 1919 sprawa budowy zbiornika w Porąbce doczekała się wznowienia. W jesieni roku 1919 z inż. Baeckerem oraz ś. p. Prezydentem Narutowiczem jako ekspertem objeżdżaliśmy podkarpacie i zwiedziliśmy przedewszystkiem Porąbkę. Pod osobistym kierunkiem Prez. Narutowicza, pierwotny projekt został przez inż. Baeckera na nowo opracowany, zgodnie z wymogami nowoczesnej techniki i w tej formie z nieznacznymi zmianami jest obecnie wykonywany.

Budowę rozpoczął inż. Baecker w roku 1921, lecz brak kredytów nie pozwolił budowę rozwinąć. Wykonano sztolnie obiegowe, rozpoczęto budowę przegrody od obu przyczółków, wytyczono i częściowo wykonano drogi objazdowe nad zbiornikiem. Gdy kredyty coraz bardziej się zmniejszały, budowa poprostu stanęła. W r. 1927 umarł nagle inż. Baecker, budowę objął inż. Nawrocki z Krakowa.

W budowę włożyło Państwo łącznie 7,7 mil. zł. t. j. 1/3 całego kosztu przewidzianego. W sumie tej znajdowały się, prócz dotacyj budżetowych, także 2 mil. zł., pochodzących z funduszu inwestycyjnego, Obcinane do zupełnie śmiesznych cyfr coroczne budżety na roboty wodne wykluczały możliwość dokończenia zapory pieniędzmi Skarbu Państwa. Wobec tego w czasie pertraktacji o koncesję Harrimanowską, Ministerstwo Robót Publicznych zobowiązywało koncesjonariusza do dokończenia zapory i wybudowania zakładu, które zresztą w programie elektryfikacji Harrimanowskim nie były niezbędne. Po upadku koncesji Harrimana sprawa dokończenia budowy została na nowo zupełnie pogrzebana.

Nowy etap rozpoczął się w roku 1933, gdy został stworzony Fundusz Pracy, a dzięki stanowisku zajętemu przez Podsekretarza Stanu w Min. Komunikacji inż. Piaseckiego, dokończenie Porąbki zostało wciągnięte w program robót, mających się wykonać z tego Funduszu. Kierownikiem został mianowany inż. J. Skrzyński b. zastępca kierownika budowy zapory i zakładu wodnego w Żurze na Pomorzu, a b. inżynier firmy szwajcarskiej Motor-Columbus w Badenie. Budowa została oddana w przedsiębiorstwo firmie Franko-Polskiej, a wykonanie jej jest przewidziane w roku 1936.

Zmiany w projekcie Narutowicz-Baecker zasły małe. Tyczą się one podziału na sekcje, zakładu turbinowego, który będzie powiększony do instalowanej mocy 20.000 kW i zaopatrzony w turbiny Kaplana. Przeprowadzono zmiany w kształcie korony, urządzeń przelewowych oraz urządzeń dla niszczenia energii wody, spadającej przez koronę zapory. Przyjęty kształt korony pozwala na przepływ swobodny strugi wody bez powstawania ssania lub ciśnienia na murze zapory. Kształt korony, jak również kształt i rozstaw pacholek dla niszczenia energii zostały ustalone drogą przeprowadzenia prób w Laboratorium Wodnym Politechniki Warszawskiej.

Odrębną i długą historję ma budujący się obe-

nie zbiornik w Rożnowie. Już w r. 1902 przeniwelowaliśmy spad na serpentynie Rożnowskiej dla zorientowania się co do wielkości mocy, jaką na niej można uzyskać. W zestawieniu sił wodnych na Dunajcu, wydanem w 1905 r., uważałem, że moc tam dająca się uzyskać jest za mała, aby zniósła koszt dalekiego przeniesienia, zaś na miejscu, z powodu oddalenia od kolei i dróg bitych, nie dała się ekonomicznie zużytkować. W czasie wielkiej wojny, gdy z powodu braku węgla szukano źródeł tańszej i stałej energii, dla t. zw. Biura Odbudowy Galicji, w dziale energetycznym, prowadzonym przez prof. Sokolnickiego, w r. 1917/8 opracowałem projekt wyzyskania siły wodnej w Rożnowie z jazem wysoko piętrzącym powyżej serpentyny, kanałem otwartym 740 m długim, sztolnią 250 m długą, wyzyskanym spadem 13,51 m oraz mocą instalowaną 6500 KM, pracą roczną 41 milj. kWh. Energię tę opłaciło się już przenieść do dalszych miejsc zbytu — Nowego Sącza i Tarnowa. W niepodległej Polsce, w czasie początkowej coraz bardziej polepszającej się konjunktury, moc wyzyskana okazała się już za mała oraz zamała elastyczna w stosunku do zmiennych obciążeń w punktach zbytu energii. Dla miasta Nowego Sącza oraz Banku Elektryfikacyjnego w Warszawie opracowałem w roku 1924 nowy projekt, oparty na znacznie rozszerzonych zdjęciach, z jazem poniżej serpentyny, sztolnią 220 m długą, ze zbiornikiem, w którym w warstwie 2,0 m mieściła się objętość 191.000 kWh, pozwalająca na czasowe obciążenia zakładu mocą 24000 KM. Suma roczna wyzyskanej energii wynosiła 60 milj. kWh, instalowana moc 16000 kW. Przewidywałem przeniesienie energii do Sącza, Tarnowa, a następnie połączenie linią podkarpaczką z Myczkowcami i Borysławiem, oraz centralami na gazie w zagłębiu naftowym Krośnieńskim. Projekt ten był wystawiony w r. 1925 na wystawie energetycznej w Grenobli.

W czasie studjów nad tym projektem doszedłem jednak do wniosku, iż Rożnów jest odpowiednim miejscem dla projektu o znacznie większych jeszcze rozmiarach, obejmującego prócz jeszcze pełniejszego wyzyskania siły wodnej, także ochronę przed powodzią doliny Dunajca w jego dolnym biegu. Na podstawie zdjęć już poprzednio wykonanych, map sztabowych i ad hoc wykreślonych krzywych całkowitych, naszkicowałem projekt wyzyskania całej doliny Dunajca i Popradu, ze zbiornikiem w Czorsztynie i Rożnowie, o pojemnościach 66 względnie 138 milj. m³, z wyzyskaniem spadów na przestrzeni od źródłowego biegu Dunajca po Zbylitowską Górę w biegu ujściowym. Plany równocześnie opracowanego Sanu były wystawione w Grenobli na kongresie energetycznym w roku 1925.

Prace powyższe były pozatem ogłoszone w Czasopiśmie Technicznym w r. 1926 pod tytułem: „Elektryfikacja Polski”.

W marcu 1925 r. przedłożyłem Ministerstwu Rob. Publ. memoriał: „W sprawie budowy zbiorników w Karpatach w związku z elektryfikacją południa Polski”. Min. Moraczewski oraz Podś. Stanu inż. Górski zainteresowali się sprawą zbiornika w Rożnowie, Ministerstwo przeprowadziło ekspertyzę na miejscu przez dyr. Brodowskiego z Badenu

w Szwajcarii, a wobec korzystnych wyników ekspertyzy, przeznaczyło pewien nieduży kredyt na rok następny dla bliższego przestudjowania zagadnienia. W lecie 1926 r. wykonałem pierwsze wiercenie w miejscu przypuszczalnego położenia zapory, oraz zdjęcie linii projektowanego przeze mnie zalewu na rzędnej 270 wraz z dwu warstwami sąsiednimi.

Wiercenia małą średnicą miały stwierdzić, czy dyluwjalne stare koryto Dunajca nie jest zasypane rumoszem na znacznie większe głębokości, co praktycznie mogłoby uniemożliwić budowę zapory. Wiercenia wykazały jednak stosunkowo słabe przykrycie dyluwjalnego koryta, którego dolina widocznie mało odbiegała od linii obecnego biegu rzeki. Zdjęcia niwelacyjnego całej doliny nie mogłem wykonać z powodu bardzo znacznych kosztów i straty czasu. Ograniczyłem się zatem do zdjęcia granic zalewu z wniesieniem go w polu na mapy katastralne. Zdjęcie to wykazało dopuszczalność piętrzenia do rzędnej 270, zarazem jednak konieczność ochrony części wsi Tęgoborza i całego Kurowa.

Pomniejszywszy mapy katastralne na podziałkę 1:10.000, po wniesieniu w ten plan zdjęć granicy zalewu, zdjęć niwelacyjnych, wykonanych dla pierwotnych dwu projektów oraz dla projektu ostatecznego, następnie po wniesieniu dróg i koryta rzeki, w końcu brakujących warstw z planów w 1:25.000, mogłem obliczyć prawie zupełnie dokładnie pojemność zbiornika oraz ustalić na nim gospodarkę wodną.

Dla ściślejszego określenia poziomów terenu zalanego przez zbiornik Ministerstwo zarządziło równocześnie zdjęcie fotogrametryczne całego terenu. Zdjęcie to w podziałce 1:5000 zostało wykonane dopiero w parę lat później. Różnice w kubaturze zbiornika okazały się minimalne pomiędzy obliczoną przeze mnie oraz na podstawie zdjęcia fotogrametrycznego. W końcu Ministerstwo zwróciło się do Państw. Instyt. Geolog. o wydanie orzeczenia w sprawie szczelności terenów podlegających zalewowi oraz szczelności i wytrzymałości skał w przekroju zapory. Badania ogólne przeprowadzone przez Dr. Horwitza stwierdziły szczelność zbiornika oraz możliwość budowy zapory w obranym miejscu. Badania te, przeprowadzone w jesieni 1927 r., zostały w następnych latach przez Instytut Geologiczny uzupełnione.

Materiały w ten sposób uzupełnione pozwoliły na odbycie w Badeniu szwajcarskim konferencji z firmą Motor-Columbus w celu ustalenia kosztów budowy zbiornika i zakładu oraz warunków, na których firma mogłaby się tej budowy podjąć. W konferencji brali udział Podsekr. Stanu Min. Rob. Publ., Inż. K. Górski, Dr. Pomianowski jako autor projektu, oraz Dyr. Brodowski z firmy Motor-Columbus. Projekt przewidywał dwa rozwiązania: z dłuższą lub krótszą sztolnią do doliny Łososiny, natomiast krótszym lub dłuższym kanałem otwartym w tejże dolinie. Koszt zbiornika i zakładu z krótszą sztolnią określono na 35 milj. frs., z dłuższą sztolnią na 35,5 milj. Koszt produkcji energii stałej obliczono na 4,18 cts., niestałej na 1,36 cts. Wartość zbiornika powodziowego obliczono na 10 mil. frs., wobec czego wartość energetycz-

nych instalacyj zmniejszała się do 25, względnie 25,4 milj. frs.

Pertraktacje o budowę Rożnowa z firmą Motor-Columbus rozbiły się z powodu braku kredytów, jakie Ministerstwo mogłoby na ten cel przeznaczyć. Nie mniej jednak studia nad podstawami projektu były prowadzone dalej i w kwietniu roku 1929 przedłożyłem na zlecenie Ministerstwa opracowaną hydrologję Dunajca za cały okres czasu, jaki był do dyspozycji t. j. od r. 1898 do 1928, z krzywymi całkowymi, obliczeniem wpływu zbiornika na obniżenie wysokich stanów i podniesienie niskich, krzywymi pracy zakładu i sumami energii dającej się na zakładzie wyzyskać. Wyniki końcowe były ujęte poraz pierwszy w wykresy w podziałce prawdopodobieństwa, co pozwalało wyciągnąć odpowiednie wnioski na dłuższy okres czasu niż okres obserwacyjny. Opierając się na wynikach tych obliczeń, prof. Rybczyński opracował równocześnie i przedłożył Ministerstwu wpływ zbiornika na podniesienie stanów żeglugowych na Wiśle oraz na zmniejszenie powodzi w dolinie Dunajca. Wpływ ten dał się wyrazić cyfrowo w wartości zbiornika dla celów żeglugowych na Wiśle oraz w zmniejszeniu szkód powodziowych w dolinie Dunajca. Obie te prace zostały ogłoszone w „Czasopiśmie Technicznym” w 1931 r.

Min. Rob. Publ. zawsze jaknajbardziej życzliwie odnosiło się do idei budowy zbiornika w Rożnowie, a możliwość jego wykonania wyłoniła się w związku z pertraktacjami, prowadzonymi przez Ministerstwo z firmą Harrimanna. Wydział elektryczny Ministerstwa zażądał od firmy rozbudowania sił wodnych w pierwszym pięcioleciu do mocy instalowanej 90.000 KM dla zabezpieczenia dostawy prądu na wypadek odcięcia Zagłębia z jakichkolwiek powodów. Moc ta dała się uzyskać albo na szeregu mniejszych zakładów, lub też, co było znacznie bardziej racjonalnem, na jednym zakładzie Rożnowskim. Firma przychyliła się do tego ostatniego rozwiązania i na jej rachunek sporządziłem już znacznie dokładniej opracowany projekt zapory i zakładu z mocą instalowaną 60.000 kW, wyzyskaniem energii w dolinie Łososiny, z roczną pracą przeciętną 165,6 milj. kWh. Projekt przewidywał przesunięcie zapory w dół rzeki o 0,5 km dla uzyskania krótszej sztolni, ochronę Kurowa zapomocą otoczenia go wałami, podniesienie dróg w Tęgoborzu, dojazd do zbiornika i zakładu przez Tropie z Wojnicza. Koszt budowy obliczyłem na 47,5 milj. frs., koszt instalowanej kWh na 0,285 frs., co przy łącznym obciążeniu kapitału 13,5%¹⁾ rocznie dawało koszt własny 1 kWh okrążyło 4 cts. lub 6,5 grosza.

Wszystkie potrzebne zdjęcia terenowe dla tego projektu były już wykonane, zabrakło jednak kredytów na szczegółowe wiercenie w miejscu zapory, zakładu oraz wałów w Kurowie.

Gdy zakład Rożnowski był traktowany jako wybitnie szczytowy, dla przywrócenia równomiernego odpływu w dole rzeki projektowałem wybudowanie jazu w Czchowie w km 66 lub 68 z poziomem piętrzenia, sięgającym po zakład Rożnowski, z kanałem 5 względnie 9 km długim, pozwalającym na wyzyskanie w Zakliczynie dalszych jeszcze 16,5 m spadu, z instalacją 18.500 kW i wy-

zyskaniem rocznej energii 67,5 milj. kWh. Szczegółowe opracowanie tego projektu miało nastąpić w trakcie budowy zakładu Rożnowskiego. Projekt został ogłoszony w „Przeglądzie Technicznym” 20.VI. 1930 i 18.II. 1931 r.

Projekt został ukończony w sierpniu 1929 r., niestety pertraktacje z Harrimannem zostały raportownie przerwane w r. 1931, a tem samym realizacja budowy zbiornika Rożnowskiego jak również i planowej elektryfikacji Polski pogrzebana została na czas nieograniczony. W międzyczasie b. Centralne Biuro Hydrograficzne kontynuowało i pogłębiało studia hydrologiczne i terenowe dla projektu zakładu w Rożnowie.

Po utworzeniu Funduszu Pracy i decyzji dokończenia Porąbki dzięki zainteresowaniu się Podsekretarza Stanu inż. Piaseckiego kwestją budowy zbiorników oraz dzięki usilnym staraniom Radcy inż. Herbicha został przyznany na rok 1934 pewien kredyt na studia geologiczne w Rożnowie. Znając teren oraz możliwe warjanty projektu, na konferencjach w Ministerstwie zalecałem w pierwszym rzędzie wykonanie wierceń i pomiarów przepuszczalności skały w profilu dla budowy zapory pod względem geologicznym korzystniejszym, leżącym około km 80,000, a to z tego powodu, że tu zaporą przypuszczalnie mogłaby stanąć na całej długości na tych samych warstwach. Badania i wiercenia wykonane w r. 1934 przez inż. Kollisa i Dr. Hempla wykazały w tym profilu możliwość zupełnie pewnego oparcia zapory na wytrzymałych i nieprzepuszczalnych warstwach piaskowcowych i łupków ilowych. Poniżej tego profilu występujące zwietrzałe i niewytrzymałe konglomeraty wykluczyły, jak się okazało, budowę zapory ciężkiej w km 75,5 projektu Harrimanowskiego.

Katastrofalna powódź, jaka w 1934 r. w lecie nawiedziła dolinę Dunajca i Wisły, przyspieszyła decyzję budowy zbiornika w Rożnowie. Pod kierownictwem Dyr. Romańskiego i Kierownika referatu zbiornikowego Radcy Herbicha Biuro Dróg Wodnych opracowało projekt budowlany¹⁾, oparty już na szczegółowym geologicznym zbadaniu skał, na których zaporą miała stanąć. Dla oszczędności w kubaturze betonu inż. Żmigrodzki zaproponował typ zapory półciężkiej, zamiast pierwotnie projektowanej ciężkiej, a dla zmniejszenia kosztów, zakład w samej zaporze. Projekt ten został przyjęty przez Radę Techniczną 11 marca 1935 r., z wiośną poddany ekspertyzie dyr. Brodowskiego z Badenu i Dr. Grunera z Bazylei, którzy zalecili zrobienie tylko nieznacznych zmian, uwzględnionych w szczegółowo opracowanym przez Ministerstwo projekcie budowlanym.

Kierownikiem budowy na miejscu jest inż. Śliwiński, który pracował przy budowie zbiorników w Cignano we Włoszech i Ariel w St. Zjedn. Am. Półn. Jego najbliższymi współpracownikami są: inż. Czetwertyński, były asystent Politechniki Warszawskiej, oraz inż. Balcerski.

Dla przywrócenia równomiernego odpływu

¹⁾ W opracowaniu projektu brali udział: inż. Żmigrodzki, jako główny projektant, oraz inżynierowie: Puzyna, Nelkowski, Baszyński i inni.

wody poniżej zbiornika przewidziany jest zbiornik wyrównawczy w Czchowie (km 67). Projekt tego zbiornika został opracowany w Biurze Dróg Wodnych przez inż. Puzyńkę. Budowa Czchowa byłaby prowadzona sposobem gospodarczym równoległe z budową Rożnowa.

W ten sposób inicjatywa moja z r. 1908 budowy zbiornika w Porąbce, podjęta przy sposobności opracowania sił wodnych w tem drzewcu, zostanie urzeczywistniona dopiero w 30 lat później, bo w roku 1936. Studja, jakie przeprowadzałem od r. 1902 na Dunajcu, pozwoliły mi w r. 1925 wystąpić z konkretnym projektem dużego zbiornika Rożnowskiego. Dzięki sprzyjającym okolicznościom i poparciu Min. Rob. Publ. praca ta mogła być przezemnie tak daleko posunięta, że już w r.

1934, a zatem w 9 lat później Min. Komunikacji mogło otrzymać podstawy do szczegółowych studjów terenowych, obliczenia kosztów budowy w zmienionych w międzyczasie warunkach ekonomicznych, obliczenia rentowności oraz mogło przystąpić do wykupna gruntów i opracowania projektu budowlanego. Budowa ma być ukończona w r. 1937, a zatem w 12 lat od chwili wystąpienia mej inicjatywy. Wierzę, że następne zbiorniki projektowane przez młodszą generację inżynierów, wykształconych już w nienodległej Polsce, będą realizowane w coraz krótszym czasie tak, iż opóźnienie, jakie pod tym względem Polska wykazuje w stosunku do wszystkich państw całego cywilizowanego świata, nareszcie będzie w niedługim czasie odrobione.

Prof. dr. inż. Maksymiljan Matakiewicz

Aktualne prace w dziale gospodarstwa wodnego w Niemczech i ich postęp w ostatnim roku

Od roku 1905, t. j. od rozpoczęcia realizacji wielkiego przedsięwzięcia w dziedzinie budowy dróg wodnych, są Niemcy widownią takiego rozmachu w dziedzinie robót wodnych, jakiego dotąd w żadnym kraju europejskim nie zanotowano. Rozmachu tego nie zdołała powstrzymać nawet wojna światowa, w czasie której kończono właśnie 10-letni program z r. 1905¹⁾. Po wojnie światowej, pomimo niekorzystnego jej wyniku, zaczęli Niemcy zbroić się pod względem gospodarczym na każdym polu, a doceniając w całej pełni doniosłe znaczenie postawienia technicznych urządzeń państwa na najwyższym poziomie, rozwinęli na wielką skalę roboty publiczne.

Jeżeli przypisuje się Francuzom, i słusznie, główną zasługę na polu rozwoju żeglugi śródlądowej, oraz, że w ubiegłych wiekach ponieśli w tym celu największe ofiary materialne (w samem XIX stuleciu około 1 miljarda franków), to to samo będzie można powiedzieć o Niemczech, o ile chodzi o wiek XX. Trudno podać dokładnie sumę wydatków, dotychczas przez nich poniesionych, jednak z dość dużym przybliżeniem można powiedzieć, że koszta całości robót, dotąd od roku 1905 wykonanych, wraz z robotami zamierzonymi, które mniej więcej do roku 1943 będą ukończone, przeniosą sumę 2 miliardów Mk.²⁾

Rozwój sieci niemieckich dróg wodnych jest niezmiernie szybki, przyczem stosuje się najnowsze i dobrze przestudjowane typy budowli. Nadto rozmiary tych budowli, w uwzględnieniu istniejących i przewidywanych warunków ruchu, są tak znaczne, że przewyższają w dużym stopniu rozmiary dotychczasowe. Dotyczy to nie tylko nowych budowli, ale także już istniejących, które dostosowuje się do nowych wymagań. Jako przykład można

wskazać kanał Dortmund — Ems, którego budowa postanowiona została w latach osmdziesiątych ubiegłego stulecia, a faktycznie został on oddany do ruchu z początkiem stulecia bieżącego. Jest to zatem kanał niedawno, bo dopiero przed 35 laty wykonany i to dużego typu (600 — 700 tonn), jednak specjalne warunki, w jakich się znajduje, skłoniły państwowy Zarząd dróg wodnych do przebudowy tego kanału na znacznie większy typ, dotąd właściwie w Niemczech nieistniejący — 1500 tonnowy. Zasadnicze powody była dwa: Po pierwsze, po wybudowaniu kanału Śródlądowego, kanał Dortmund — Ems stał się częścią tej olbrzymiej drogi wodnej, a ruch na nim wzrósł do tego stopnia, że musiano tu wybudować śluzy podwójne, a nawet potrójne, oraz pomyśleć o rozszerzeniu i pogłębieniu kanału. Powtórę, ponieważ ciężki przemyśl żelazny, tak westfalski, jak i nadreński, musi sprowadzać rudę z odległych złóż, ten ostatni zaś ma do dyspozycji najtańszą drogę wodną Renu, skutkiem czego fracht rudy jest tam o 2,5 — 3 RM tańszy od frachtu do obszaru westfalsko-dortmundzkiego, poczęto dla ratowania tego obszaru przemysłowego postanowiono tu wykonać bardzo dogodną drogę wodną, zapewniającą niskie frachty¹⁾.

Istniejący kanał zostanie rozszerzony i pogłębiony (szerokość zwierciadła 40 m, głębokość 3,5 m, uzyskana nie tylko przez pogłębienie, ale i podniesienie zwierciadła); powierzchnia profilu zwiększy się z 59 m² na 104 m². Na przestrzeniach o bardzo silnym ruchu powierzchnia profilu będzie jeszcze większa (133 m²), a dla oszczędzenia na szerokości zastosuje się typ prostokątny, ograniczony z boków ścianami stalowymi; typ ten, mający w zwierciadle 38 m szerokości, jest 3 torowy.

Od zejścia do Ems, na przestrzeni, gdzie dotąd droga wodna szła skanalizowaną rzeką, buduje się całkiem nowy kanał, 76 km długi, aby usu-

¹⁾ Patrz autora: „Drogi wodne w Prusiech”. Czasopismo Techniczne Lwowskie, rocznik 1905.

²⁾ Do ukończenia wykonania zamierzonego programu potrzebna jest jeszcze kwota ponad 500 milionów Mk. (Tę kwotę podawano na początku 1935 r. Patrz „Die Bau-technik” 1935.

¹⁾ Bock: „Der Ausbau des westdeutschen Kanalnetzes” Zentralblatt der Bauverwaltung Nr. 1/1935.

nać niekorzystny dla kultury wpływ kanalizacji rzeki Ems. Koszt tych robót wyniesie 250 milionów Mk, a jednym z celów było tu także zajęcie bezrobotnych.

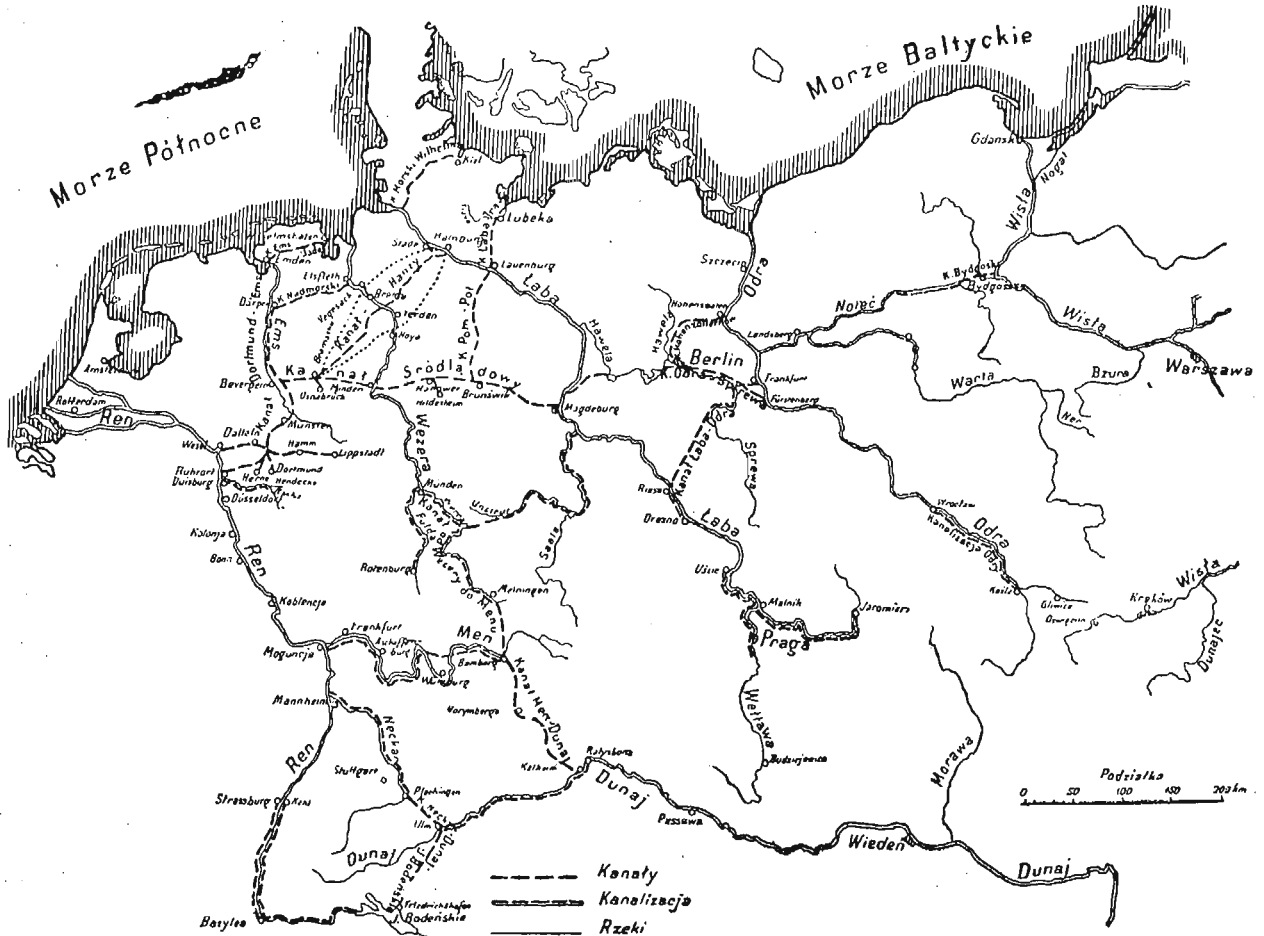
Dzięki rozległym pracom, o których w dalszym ciągu będzie mowa, posiadać będą Niemcy pierwszą na świecie sieć dróg wodnych, zapewniającą ich gospodarstwu wielką przewagę.

W dziale prac ministerstwa komunikacji, dotyczących dróg wodnych, najważniejsze, przeprowadzane obecnie prace (regulacja rzek dla żeglugi, kanalizacja rzek i kanały żeglugi, wraz z budową zbiorników retencyjnych) są następujące:

1) Ukończenie regulacji na małą wodę górnego Renu na przestrzeni od ujścia pierwszej części Wielkiego Kanału Alzackiego pod Istein („Grand Canal d'Alsace“) do Strasburga — Kehl. 2) Dalsze prace przy kanalizacji Neckaru, pod Heibronn i powyżej. 3) Dalsza kanalizacja Menu, w ciągu drogi wodnej Ren — Men — Dunaj, narazie do Würzburga, później zaś do Bambergu, oraz dalsze roboty regulacyjne w ciągu tej samej drogi wodnej na przestrzeni Dunaju Passawa — Ratzbona. 4) Ukończenie przebudowy kanalizacji dolnego Menu. 5) Przebudowa kanału Dortmund — Ems. 6) Ukończenie kanału Nadbrzeżnego (Küstenkanal). 7) Dokończenie regulacji uzupełniającej (na małą wodę) Wezery między Münden a Minden i dalsza kanalizacja (uzupełniająca) Wezery między Minden a Bremą. 8) Ukończenie kanału Śródlądowego (Mittellandkanal), wraz ze skrzydłem południowym. 9) Regulacja na małą wodę Łaby, na całej prze-

strzeni od granicy czechosłowackiej, aż do Hamburga, wraz z budową przegród dolin i zbiorników, dla uzyskania wody zasiłkowej. 10) Ukończenie robót na Haweli, celem poprawy warunków odpływu i żeglugi. 11) Ukończenie drogi wodnej Elby w Meklemburgu. 12) Uzupełniająca regulacja Odry (na małą wodę) poniżej Wrocławia i wykonanie zbiorników celem podniesienia małej wody zapomocą wody zasiłkowej. 13) Dalsza budowa kanału Adolfa Hitlera (Kozle — Gliwice) celem przyłączenia górnośląskiego obszaru przemysłowego do drogi wodnej Odry między Kozłem a Wrocławiem skanalizowanej). 14) Przełożenie Odry pod Raciborzem. 15) Wykończenie kanału Mazurskiego w Prusach Wschodnich (i kanalizacja górnej Pregoty). O najważniejszych szczegółach tych prac pomówimy w dalszym ciągu.

Systematyczną regulację rzek górskich rozpoczęto w Niemczech przed przeszło stu laty. Regulacja ta, wraz z zabudowaniem rzek górskich i zalesieniem stoków, stanowiła znakomity początek dla regulacji dolnych, żeglownych biegów rzek, która przypada w głównej swej części na drugą połowę wieku XIX. Jednak w różnych częściach rozległego państwa niemieckiego, regulacja rzek górskich różnie wydała rezultaty; podczas gdy w Badenii regulację prawych dopływów Renu oddawna uważać można jako ukończoną, w Bawarii natomiast ciągle jeszcze nad nimi się pracuje. Powodem mogły tu być nietylko trudniejsze warunki przyrodzone rzek alpejskich, jak płynących z Czarnego Lasu (mniejszych transport materiału ruchome-



Mapa dróg wodnych w Niemczech.

go), ale także i różne metody regulacji. Znane są bowiem dobrze dawniejsze regulacje bawarskie z tendencji prostowania biegu, nadto wykończenie regulacji rzek górskich w Badenji było z pewnością więcej definitywne i gruntowne jak w Bawarii. Dziś już unika się tam prostowania, a nawet próbuje na rzekach górskich (Lech) stosować krzywe przejściowe.

Początkowe regulacje rzek żeglownych w Niemczech dążyły do uregulowania profilu średniej wody i miały już na celu tak poparcie rolnictwa przez ułatwienie odpływu i ochronę brzegów, jak i poprawę warunków żeglugi. Regulacja tych przestrzeni żeglownych opierała się w głównych zarysach na koncentracji łóżyska, według ustalonych „normalnych profilów” średniej wody, zastosowaniu łagodnych łuków, oraz przeważnie systemu ostróg podprądowych, nachylonych pod kątem 70°.

Równocześnie następuje wykonanie postępowych i odpornych obwałowań, zastępujących dawne niewystarczające i nieracjonalnie założone wały.

Zastosowanie zbiorników retencyjnych dla regulacji odpływu, mających dziś tak ważne znaczenie w gospodarstwie wodnym, przewidywane i proponowane już z końcem ubiegłego stulecia „wchodzi” w realizację na większą skalę dopiero w bieżącym stuleciu, a na pierwszy plan wybijają się tu wykonane roboty i dalsze zamierzenia w dorzeczach Wezery, Łaby i Odry.

Jednak regulacja na średnią wodę nie wydała, o ile chodzi o żeglugę, pożądaných rezultatów; wielki rozwój sieci sztucznych dróg wodnych w Niemczech od ostatniego dziesiątka XIX wieku, o typach statków 250, 400 — 500, 600 — 700, 1000 i 1200 tonnowych, zanurzających się na 1,40 do 2,25 m, dalej wielki rozwój żeglugi na Renie, tej największej drodze wodnej świata pod względem ilości przewozu (już przed wojną 57 milionów tonn rocznie), postawił także i co do innych rzek znacznie zwiększone wymagania. Konieczność nadszła z głębokościami uczyniła pilną sprawę regulacji rzek na małą wodę, której metoda, wypracowana we Francji (Baumgarten, Fargue, Girardon, Kaufmann i i.) została początkowo wprowadzona w Niemczech z konieczności w trochę innej formie, jako t. zw. regulacja uzupełniająca, stwarzająca profil małej wody w obrębie profilu wody średniej.

Na rzekach mniejszych i na górnych biegach rzek żeglownych, regulacja ta okazała się niewystarczającą, dlatego naprzykład na Wezerze, poniżej Minden i Odrze między Koźlem a Wrocławiem, przeprowadzono kanalizację częściową, a w dalszym ciągu zdecydowano się na kanalizację zupełną, która na Odrze jest już ukończona, a na Wezerze jest w toku wykonania. W ten sposób okazuje się, że ostatecznym kresem przysposobienia rzeki, o niewystarczających do określonego celu warunkach przyrodzonych (przepływ przy stanach niskich, spadek), jest kanalizacja.

Dalszą, dolną przestrzeń Odry, jak niemniej całą Łabę, która swą górną część, w obrębie Czechosłowacji ma już częściowo skanalizowaną, poddaje się obecnie intensywnej regulacji na małą wodę, przyczem i Łabę niemiecką nie ominie los przynajmniej lokalnej kanalizacji, kiedy pod Magdeburgiem ma być zbudowany jaz, celem pokrycia

powyżej położonych szypotów. Na tych zatem trzech rzekach skupia się dziś bardzo intensywna akcja regulacyjna, a jako czwartą wymienić trzeba górny Ren między Bazyleą (Istein) a Strasburgiem (Kehl).

Regulacja na małą wodę tej przestrzeni, stanowiącej górne przedłużenie uregulowanej już przestrzeni od Strasburga do Sondernheimu (85 km), jest niezmiernie ciekawym eksperymentem, gdyż stawia się tu bardzo daleko idące żądania. Na przestrzeni tej (117 km) ma się uzyskać przy stanie bardzo niskim, trwającym wraz z wyższym przeciętnie 318 dni w roku, głębokość 2 m przy szerokości pasa żeglownego 75 m, Głębokość ta umożliwi ruch statków 1200 tonnowych¹⁾. Jeżeli się zważy, że spadek, w tej partji jest bardzo znaczny ($1\frac{0}{10} — 0,65\frac{0}{100}$), to pomimo stosunkowo obfitych odpływów Renu, wywołanych wyrównaniem przez jeziora naturalne, jest to przedsięwzięcie bardzo śmiałe, a przyszłość okaże, czy wydatek 66 milionów fr. szw., pokryty w 60% przez Szwajcarję, a w 40% przez Niemcy, był tu uzasadniony i czy nie trzeba będzie, przynajmniej częściowo, kanalizować, o ile naturalnie Francja nie wyzyska w dalszym ciągu swego prawa, przyznanego jej traktatem wersalskim, do przedłużenia Wielkiego Kanału Alzackiego aż do Strasburga. Roboty są tu w pełnym toku i w najbliższych latach będą ukończone. Wreszcie dodać należy, że zapewnienie w tej przestrzeni warunków dla ruchu statków 1200 tonnowych jest konieczne, kiedy dalsza przestrzeń Renu, powyżej położona, Bazylea — Jezioro Bodeńskie ma uzyskać takie warunki, na podstawie opracowanego już projektu, kombinującego regulację z kanalizacją, która postępuje w miarę budowy dalszych zakładów o sile wodnej w tej przestrzeni.

Nie byłoby tu celem, w ramach krótkiego referatu, podowanie statystyki robót regulacyjnych w Niemczech, mającej zobrazować je ilościowo, natomiast mogą tu mieć wartość uwagi dotyczące samej metody regulacji, tembardziej, że metody te, stosowane na rzekach niemieckich, a obecnie przede wszystkim na Łabie i Odrze, rzekach najbliższej nam położonych i pod względem hydrologicznym oraz wielkością zbliżonych do naszej Wisły, odstępują w pewnej mierze od klasycznej metody Girardona²⁾.

Łaba jest już dziś potężną drogą wodną, na której już przed wojną światową osiągnięto (powyżej Hamburga) ruch w wysokości 15.800.000 tonn; dziś obraz żeglugi o tyle się zmienił, że prócz holowanych pociągów statków, o długości do 1200 m, kursuje wielka liczba statków z własnym silnikiem, ładujących przeważnie do 400 tonn. Przytem jednak żegluga ponosi konsekwencje uregulowania

¹⁾ Zasady projektu regulacji na małą wodę tej przestrzeni i podstawy finansowe, wyjaśnia artykuł autora: „Regulacja rzek na małą wodę i regulacja Renu między Bazyleą a Strasburgiem”, Lwów 1930, Czasopismo Techniczne.

²⁾ Patrz m. in. prace przedłożone na XVI Kongres międzynarodowy żeglugi (Bruksela 1935).

Arp i Hirsch. „Aménagement à courant libre des fleuves et de rivières endiguées au double point de vue de la navigation et de la protection des terrains riverains” Leopold. „Rôle des voies de navigation intérieure dans l'ensemble du réseau des voies de communication d'un pays”.

rzeki tylko na średnią wodę, gdyż głębokości w czasie dłuższej trwającej posuchy spadają znacznie. Tak na przykład w pamiętnym roku 1904 najmniejsze głębokości wynosiły: powyżej Magdeburga 0,60 m, między Magdeburgiem a ujściem Haweli 0,70 m, poniżej Haweli 0,80 m, a podobne katastrofy ze-

glugowe powtórzyły się w latach 1911, 1928, 1929, 1933 i częściowo 1934. Zachodzi zatem konieczność starannej regulacji na małą wodę, która jedynie potrafi wytworzyć pożądane warunki.

{Dok. nast.}

Dr. Inż. J. Horak i Inż. J. Pechanek.

Działalność wodno-gospodarcza w Czechosłowacji w r. 1935

Artykuł niniejszy napisany został dla „Gospodarki Wodnej” przez dr. inż. J. Horaka, szefa sekcji w czechosłowackim Min. Rolnictwa oraz inż. J. Pechánka, radcę ministerjalnego czechosłowackiego Min. Rob. Publ. Redakcja składa autorom serdeczne podziękowanie. Tłumaczenia na prośbę Redakcji i z upoważnienia Autorów dokonał prof. Uniwersytetu Jagiellońskiego dr. inż. A. Rożański, za co mu Redakcja bardzo dziękuje. W artykule niniejszym nazwy czeskie ze względów technicznych podano w transkrypcji polskiej. *Red.*

Pod względem administracyjnym gospodarstwo wodne w Czechosłowacji należy do kompetencji dwóch ministerstw.

Roboty, podlegające ustawie o państwowym funduszu na wodnogospodarcze meljoracje, są administrowane przez Ministerstwo Rolnictwa, zaś roboty, podlegające ustawie o państwowym funduszu na uszluszenie rzek, budowę portów, budowę przegród dolin i użytkowanie sił wodnych, należą do kompetencji Ministerstwa Robót Publicznych.

Z tego powodu sprawozdanie niniejsze składa się z dwóch części. W I-ej części, której autorem jest Dr. inż. J. Horak, przedstawiono działalność Ministerstwa Rolnictwa na polu wodnogospodarczych meljoracji, a w II-ej części, napisanej przez inż. J. Pechánka, są omówione prace wodne Ministerstwa Robót Publicznych.

I. WODNO-GOSPODARCZE MELJORACJE.

Wodnogospodarcze meljoracje obejmują budowlę i prace, które mają na celu ochronę nieruchomości przed szkodami wodnymi, zwiększenie wydajności ziemi, użytkowanie gospodarcze wód i zaopatrzenie gmin w wodę. Tutaj należą więc regulacja rzek i wodnych ścieków, z wyjątkiem służących lub przeznaczonych do żeglugi, nieszkodliwe odprowadzenie wód górskich, zabezpieczenie stoków i urwisk, zabudowanie górskich potoków, budowa wałów ochronnych nad wszelkimi rzekami, założenie zbiorników wodnych, które mają na celu przeważnie ochronę przed szkodami wodnymi, albo uzyskanie wody do nawodnienia łąk i zaopatrzenia w nią gmin, dalej wszelkie meljoracje rolne i zaopatrzenie gmin w wodę potrzebną do gospodarstwa rolniczego, wliczając w to także wodociągi i kanalizację osiedli.

Fundusz przeznaczony na popieranie powyższych robót dzieli się na 2 części, a mianowicie: część A. jest przeznaczona na popieranie regulacji rzek, zabudowania górskich potoków, budowy przegród i urządzenia zbiorników wodnych, przeważnie retencyjnych, a część B. na popieranie meljoracji rolnych (odwodnienie i nawodnienie gruntów, odwodnienie osiedli, użytkowanie odpływów kanałów miejskich dla rolnictwa, rekultywacja gruntów zniszczonych przez górnictwo, kultywacja nieużytków i zaopatrzenie gmin w wodę).

Ustawa o państwowym funduszu na meljoracje zastrzeża udział finansowy krajów Czech, Moraw i Śląska, Słowacji oraz Rusi Podkarpackiej w pokryciu kosztów robót, prowadzonych w poszczególnych krajach.

Ustawa weszła w życie w r. 1931, kiedy rozwój meljoracji w Czechosłowacji był u szczytu. W tym to roku przebudowano 428 milj. k. cz., z czego wydano na regulację rzek 112 milj. k. cz., na zabudowania górskich potoków 15 milj. k. cz., na meljoracje rolne 156 milj. k. cz., na zaopatrzenie gmin w wodę i na kanalizację 145 milj. k. cz.

W międzyczasie pojawiły się jednak także w Czechosłowacji skutki światowego kryzysu gospodarczego w produkcji rolniczej, co spowodowało ograniczenie dotacji funduszy państwowego i krajowych na meljorację i utrudnienie uzyskania kredytu, a tem samem osłabienie działalności budowlanej na tem polu.

Na rok 1935 prelimitowano już tylko kwotę 191 milj. k. cz., z czego na państwo przypadło 125 milj. k. cz.¹⁾ Kredyt ten rozdzielono w ten sposób, że na



Ryc. 1. Regulacja Małej Lużnicy pod Veselim.

regulację rzek przeznaczono 92 milj. k. cz. (579 obiektów), na zabudowanie górskich potoków 11 milj. k. cz. (121 obiektów), na meljoracje rolne 36 milj. k. cz. (702 obiektów), a na wodociągi i kanalizację gmin 52 milj. k. cz. (408 obiektów).

Z powyższego jest widoczne, że w r. 1935 najczęściej prowadzono roboty w dziale regulacji rzek i zabudowania górskich potoków. Roboty te są prowadzone po największej części, jako przedsięwzięcia poszczególnych krajów, a na małych rzekach — spółek wodnych. Regulację rzek, stanowiących granicę państwa lub krajów, prowadzi państwo. Udział finansowy państwa w pokryciu kosztów robót wynosi 45 — 65%, udział krajów 25—

¹⁾ Obecnie 100 k. cz. = 21,93 zł. (przypisek tłumacza).

30%, resztę pokrywają interesowani, głównie gminy. Natomiast meljoracje rolne (odwodnienie gruntów i t. d.) są prowadzone wyłącznie przez spółki wodne i udział interesowanych w pokryciu kosztów robót wynosi 50—60%.

Jest jasnym, że wobec osłabienia zdolności finansowej rolników, musiała znacznie utknąć działalność budowlana na tem polu. Oprócz tego także anormalna susza, panująca w Czechosłowacji od r. 1932, miała wielki wpływ na zmniejszenie się akcji budowlanej przy odwodnieniu gruntów. Również budowa wodociągów i kanalizacja gmin muszą utykać, ponieważ gminy, obowiązane pokrywać ⅔ kosztów budowy, nie są w stanie ponieść tego wydatku z powodu kryzysu.

W tem krótkim sprawozdaniu nie można wymienić szczegółowo robót prowadzonych w r. 1935 z powodu wielkiej ich liczby.

Na wszystkich rzekach, które mają dorzecze przynajmniej 200 km², prowadzi się roboty regulacyjne systematycznie na podstawie chociażby tylko generalnych projektów.



Ryc. 2. Regulacja rzeki Morawy, nowy jaz pod Bolelovcem okr. Olomuniec.

W r. 1935 prowadzono w Czechach roboty regulacyjne na wszystkich wielkich dopływach rzek Wełtawy i Łaby, a zwłaszcza na rzece Lużnicy pod Veselim (ryc. 1), na rzece Ohre pod Doksanami i na Jizerze pod Mładą Bolesławem, gdzie są budowane nowe jazy ruchome.

Na Morawach i Śląsku największe roboty regulacyjne są prowadzone w ostatnich latach na rzece Morawie na odcinku 65 km długim między Napejdlą a Hodoninem, gdzie ma być odprowadzona nieszkodliwie wielka woda w ilości 350 m³/s z dorzecza 9500 km² już to przez uregulowanie koryta, już to przy pomocy wałów ochronnych. Równocześnie z ukończeniem regulacji ma być tam urządzone także nawodnienie nadbrzeżnych łąk o obszarze 6500 ha.

Nawodnienie jest połączone z umożliwieniem lokalnej żeglugi dla łodzi o nośności 150 t głównie dla zakładu firmy Bat'a w Ostrokovicach. W tym celu stawia się tu na rzece Morawie 5 nowych jazów ruchomych o świetle 50 — 60 m (po 3 otwory) ze

stawidłami Stoneya, wysokimi na 1.7 — 2.8 m z nałożonymi klapkami o wysokości 0,70 — 1,20 m (ryc. 2). Główne rowy nawadniające, których wykonanie rozpoczęto w r. 1935, mają szerokość w dnie 6,0 i będą służyły też dla małej żeglugi.

W r. 1935 prowadzono także budowę zbiorników retencyjnych, a to w Czechach na rzece Blaniccy w gminie Husinci o poj. 5,6 milj. m³ wody zapomocą przegrody kamiennej 30 m wysokiej. Na Morawo-Śląsku zakłada się zbiornik na Beczwie Roznowskiej w gm. Horni Becva o poj. 0,7 milj. m³ wody zapomocą przegrody ziemnej 17,0 m wysokiej i na dopływie Drevnice pod Zlinem o poj. 2,2 milj. m³ wody zapomocą przegrody ziemnej 15 m wysokiej. Ten zbiornik ma służyć także do zaopatrzenia Zlina w wodę do picia.

W Słowacji największe roboty są prowadzone na górskich dopływach rzeki Wagu (ryc. 3) i na jego górnym odcinku powyżej Ziliny, na Laborcu, na Hernadzie i na Nitrze, gdzie właśnie w r. 1935 ukończono budowę nowego wielkiego jazu o otworze 30 m, zamkniętym walcem 2,8 wysokim.



Ryc. 3. Zabudowanie połoku Bielskiego w okręgu Zulina.

W dolnym biegu rzeki Morawy, gdzie ta rzeka tworzy granicę między Czechosłowacją a Austrią, prowadzono w dalszym ciągu na brzegu słowackim budowę wału ochronnego. Koszt całej budowy jest obliczony na 62 milj. k. cz.

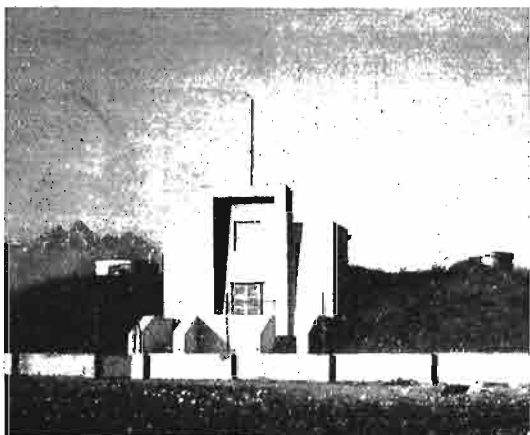
Na Rusi Podkarpackiej kontynuowano roboty regulacyjne na rzece Cisie i jej dopływach kosztem 12 milj. k. cz.

W obwałowanych dolinach Dunaju i Cisy prowadzono budowę głównych kanałów odwadniających i stacyj pomp. Po ukończeniu budowy 2 stacyj pomp o wydajności po 8 m³/s, przystąpiono do budowy nowej stacji pomp pod Komarnem o wydajności 10 m³/s.

Zabudowanie górskich potoków prowadzono głównie na Podkarpaciu, a mianowicie w dorzeczu Beczwy i Odry, oraz w dorzeczu Wagu.

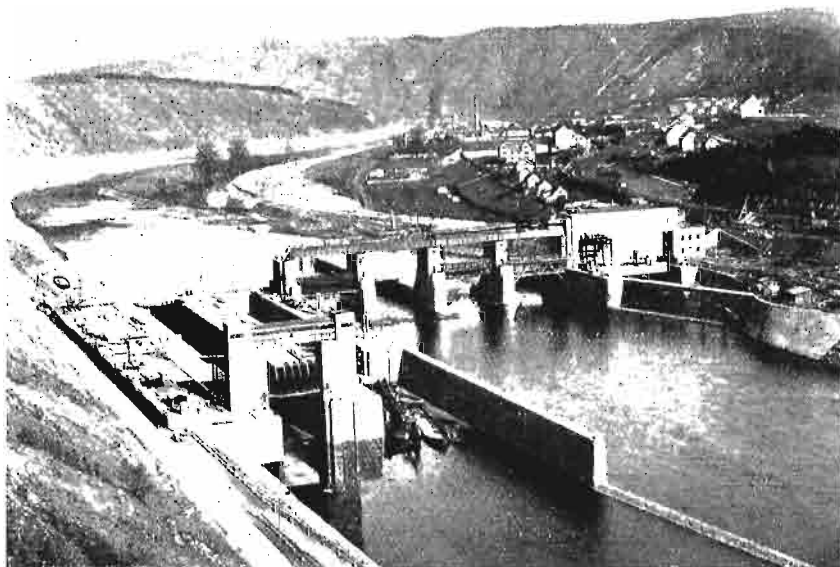
Jak już wyżej wspomniano, rozmiar meljoracji rolnych, o ile chodzi o odwodnienie gruntów, zmniejszył się w ostatnich latach z powodu posuchy. Natomiast wzrosło zainteresowanie co do nawodnie-

nia gruntów. Wspomnieliśmy już o nawodnieniu gruntów w dorzeczu rzeki Morawy, a w Słowacji zaprojektowano większe deszczowanie w nizinie Dunaju dla uprawy tytoniu.



Ryc. 4. Dwukomorowy zbiornik wodociągu grupowego w Popradzie.

Wielka susza i niedostatek wody powoduje wielki ruch w licznych gminach co do budowy wo-



Ryc. 5 Stopień kanalizacyjny na Wełtawie, we Vraníu n/Wełtawą.

dociągów, a ruch ten rozszerzył się obecnie także na Słowację (ryc. 4). Dla badań problemu czystości wód publicznych utworzono komitet doradczy przy Ministerstwie Rolnictwa.

Wreszcie warto przypomnieć, że od r. 1918 do r. 1935 wydano na meljoracje wodnogospodarcze w Czechosłowacji 3020 milj. k. cz., z czego na regulację rzek o długości 2370 km zużyto 876 milj. k. cz., na meljoracje rolne (przeważnie drenowanie) o pow. 320000 ha — 1100 milj. k. cz., na wodociągi — 800 milj. k. cz., a na kanalizację osiedli — 70 milj. k. cz.

II. USPLAWNIENIE RZEK, BUDOWA PORTÓW, BUDOWA PRZEGRÓD DOLIN I ZUŻYTKOWANIE SIŁ WODNYCH.

Ministerstwo Robót Publicznych stara się przez systematyczną regulację rzek, na których jest uprawiana lub zamierzona żegluga, usunąć szkody powodowane co roku przez wielkie wody, oraz dąży do tego, aby budowle żeglugowe i portowe służyły w jaknajwiększym rozmiarze rozwojowi czechosłowackiej żeglugi i aby przez wyzyskanie sił wodnych otrzymać jaknajwięcej taniej energii.

W ciągu 5 ostatnich lat wydano z funduszu administrowanego przez Min. Rob. Publ. kwotę 816 milj. k. cz. na same tylko budowle.

Czynność Ministerstwa na polu robót wodnych w r. 1935 przedstawia się następująco:

Zgodnie z programem prowadzono w dalszym ciągu roboty kanalizacyjne na Wełtawie, powyżej Pragi. W szczególności ukończono w r. 1935 budowę stopnia kanalizacyjnego we Vraníu n/Wełtawą, rozpoczętego w r. 1930 (ryc. 5). Jaz ma 4 przęsła o świetle po 20 m, zamykane dwiema zasuwami Stoneya, i piętrzy wodę o 8 m, tworząc powyżej jezioro 12 km długie o poj. 11 milj. m³ wody.

Zarazem wybudowano 2 słuzy komorowe — mniejszą o rozm. 85 × 12 m i większą o rozm. 148 × 12 m, podzieloną na dwie części. Na prawym brzegu postawiono przy jazu elektrownię z dwoma agregatami turbin, każda o przepłyku 75 m³/s, dająca na spadzie 11,2 m 13400 kW, a rocznie 66 milj. kWh; koszt budowy tego stopnia wyniósł 130 milj. k. cz.

Dalej ukończono budowę stopnia kanalizacyjnego na Wełtawie pod Hluboką w południowych Czechach. Jaz tego stopnia składa się z 3 otworów po 20 m szerokości w świetle, zamykanych żelaznymi stawidłami zastawkowymi. Przepust dla tratw wybudowano według systemu inż. Baziki. Koszt budowy wynosi 12 milj. k. cz.

W obrębie miasta Pragi prowadzono roboty kanalizacyjne na Wełtawie i wybudowano składy w przystani hołszowickiej kosztem 5 milj. k. cz.

Na Łabie prowadzono w dalszym ciągu kanalizację t. zw. średniej Łaby t. j. na odcinku 183 km długim między Melnikiem a Jaromerzem i ukończono tam następujące budowle:

1. Regulacja rzeki i budowa jazu pod Smircami, nakładem 8 milj. k. cz. Jaz składa się z 2 przęseł o świetle 11 m, zamykanych stawidłami Stoneya.

2. Regulacja rzeki pod Skalicami kosztem 4 milj. k. cz.

3. Regulacja rzeki z budową mostu pod Nemciami kosztem 4,5 milj. k. cz.

4. Regulacja rzeki i budowa stopnia kanalizacyjnego pod Srnojedami nakładem 19 milj. k. cz. Jaz ma dwa przesła po 22 m szerokości w świetle zamykane zasuwą Stoneya z klapą regulacyjną. Śluza płócząca ma światło 6 m. Spiętrzenie wynosi 3,8 m. Śluza komorowa ma wymiary 85×12 m.

5. Regulacja rzeki na przestrzeni Tri Dvory — Konarovice — Veletov — Kolin — kosztem 12,5 milj. k. cz.

6. Budowa stopnia kanalizacyjnego pod Klavarami nakładem 14,5 milj. k. cz. Jaz ma 3 otwory po 19 m światła, zamykane stawidłami Stoneya z klapą. Spiętrzenie wynosi 3,5 m. Śluza komorowa ma wymiary użyteczne 85×12 m.

7. Regulacja rzeki i budowa stopnia pod Kostemlankami, kosztem 16,9 milj. k. cz. Jaz składa się z 3 otworów po 24 m szerokich w świetle, zamykanych zasuwami Stoneya z klapą. Śluza komorowa ma normalne wymiary.

8. Budowa stopnia i regulacja rzeki pod Łysą, nakładem 14 milj. k. cz. Jaz ruchomy o trzech otworach po 23 m szerokości w świetle, zamykanych zasuwą Stoneya z klapą. Spiętrzenie 3,1 m. Śluza komorowa o wym. 85×12 m.

9. Budowa stopnia i regulacja rzeki w Celakovicach, nakładem 11 milj. k. cz. Jaz ruchomy ma 3 otwory o 23 m światła, zamknięcie zasuwą Stoneya z klapą, o spadzie 2,7 m. Śluza komorowa ma normalne wymiary.

10. Regulacja rzeki i budowa stopnia w Brandysie n/Łabą nakładem 25 milj. k. cz. Jaz ruchomy o 3 otworach po 23,5 m światła, zamykany zasuwą Stoneya z klapą, o spadzie 3,8 m. Śluza komorowa jest normalnych rozmiarów 85×12 m.

Na międzynarodowej przestrzeni Łaby w północnych Czechach kończy się budowę stopnia kanalizacyjnego im. Masaryka w Strekowie nakładem 260 milj. k. cz., w co wlicza się koszty regulacji

rzeki w cofce spiętrzenia o długości 20 km. Jaz ma 4 przesła o świetle 24 m, zamykane 2 zasuwami Stoneya, piętrzącymi wodę na wysokość 11 m. Przy jazie są 2 śluzy komorowe. Spad jest wyzyskany w elektrowni.

Na międzynarodowej Odrze wykańcza się budowę jazu pod Koblovem nakładem 14 milj. k. cz. Jaz ma 3 przesła o świetle po 18,5 m, zamykane zasuwami Stoneya z klapą.

Na rzekach Wełtawie i Malsie w Czechach Budziejowicach w południowych Czechach prowadzi się systematyczną regulację. Koszt robót preliminowano na 45 milj. k. cz.

Głównym celem robót jest ochrona miasta od powodzi i lepsze wyzyskanie siły wodnej, a to przez zamianę jazów stałych na ruchome i przez wytworzenie obszernego koryta dla obu rzek.

W roku 1935 prowadzono budowę portów na Łabie i Dunaju oraz urządzono je nakładem 10 milj. k. cz. W portach melnickim, komarneńskim i bratisławskim sprawiono nowe żorawie, a w tym ostatnim wybudowano magazyny dla olejów mineralnych kosztem 10 milj. k. cz.

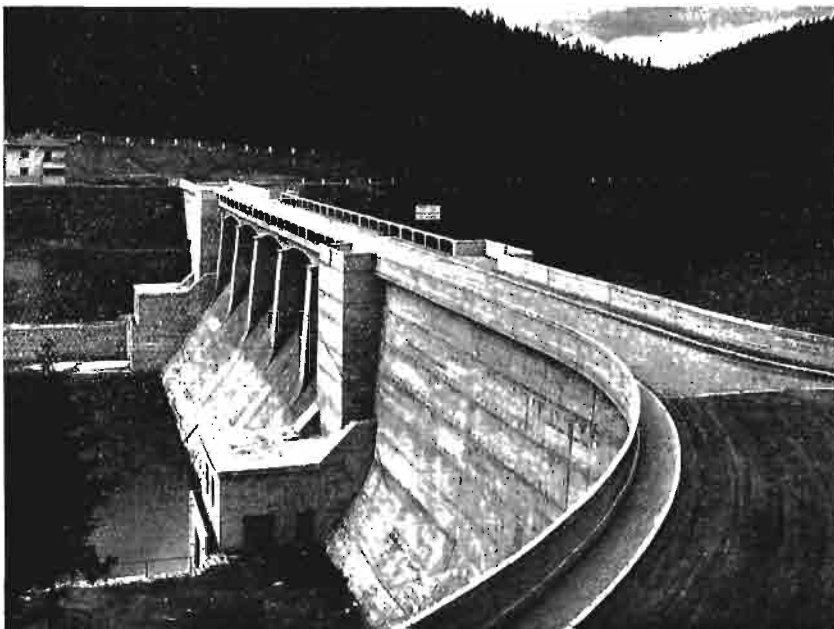
W dziale budowy przegród dolin wykonano w r. 1935 następujące budowle:

1. Przegroda na rzece Tepli w Karlovych Warach. Budowa tej przegrody rozpoczęto w r. 1931, a ukończono w r. 1935. Jest to przegroda typu ciężkiego betonowa o osi prostej. Celem tej przegrody jest głównie ochrona miasta Karlovy Vary przed wielkimi wodami. Wodą nagromadzoną w zbiorniku będzie się czyścić koryto Tepli w mieście. Jest przewidziana późniejsza budowa elektrowni wodnej. Wysokość spiętrzenia wynosi 22,5 m, a największa wysokość przegrody nad fundamentem 34,5 m. (ryc. 6.). Objętość wody w zbiorniku przy najwyższym zwierciadle wody wynosi 5,7 milj. m³. Koszt budowy przegrody łącznie z wykupem gruntów i przełożeniem komunikacyj doszły kwoty 40,7 milj. k. cz.

2. Przegroda na rzece Chrudimce pod Secem. Budowę prowadzono od r. 1923 do końca r. 1935. Przegroda jest typu ciężkiego, murowana o osi zakrzywionej. Cel — ochrona przed wielkimi wodami, zużytkowanie siły wodnej, zaopatrzenie w wodę użytkową, poprawienie spływu.

Wysokość spiętrzenia nad terenem wynosi 33,0 m, a nad fundamentem 44,0 m. Objętość wody wynosi przy największym spiętrzeniu 21,4 milj. m³. Koszt budowy przegrody łącznie z wykupem i komunikacjami 61,2 milj. k. czeskich.

3. Przegroda na Divokej Orlicy pod Pastvinami. Budowa



Ryc. 6. Przegroda dolinowa na rzece Tepli w Karlovych Warach.

została rozpoczęta w r. 1931, o będzie ukończona w r. 1939. Przegroma jest typu ciężkiego, murowana, o osi zakrzywionej. Cel — ochrona gruntów przed wielkimi wodami, dostarczenie wody do nawodnień rolniczych, poprawienie stanów wody w rzece i zużytkowanie siły wodnej. Przewiduje się produkcję energii w ilości 7 milj. kWh. Przegroda wznosi się nad terenem 33 m. Pojemność zbiornika przy najwyższym spiętrzeniu wynosi 11 milj. m³ wody. Koszt budowy łącznie z wykupnem i kosztami ubocznych budowli ocenia się na 40 milj. k. cz.

4. Przegroda na Dyi pod Vranowem. Budowa była rozpoczęta w r. 1930 i jest już gotowa. Przegroda jest betonowa, typu ciężkiego, zakrzywiona.

Cel — ochrona gruntów przed wielkimi wodami, dostarczenie wody do nawodnień rolniczych, poprawa niskich stanów wody, produkcja energii elektrycznej (16.000 kW).

Przegroda ma wysokość 47 m nad terenem, a 55 m nad fundamentem. (Ryc 7.). Objętość zbiornika przy największym napełnieniu wynosi 135 milj. m³.

Koszt budowy przegrody łącznie z wykupnem i kosztami ubocznych budowli wynosi 132 milj. k. cz.

5. Przegroda na Svratce pod Kninickami. W r. 1932 zaczęto przekładać komunikacje, a budowa samej przegrody będzie zaczęta w r. 1936. Przegroda będzie ciężka, prosta.

Cel — ochrona przed wielkimi wodami, zaopatrzenie miasta Berna w wodę użytkową, poprawa niskich stanów wody, względy asanacyjne i rozrywkowe dla miasta Berna, zużytkowanie siły wodnej. Objętość zbiornika 22 milj. m³. Koszt budowy przegrody jest preliminowany z wszelkimi ubocznymi wydatkami na 4 milj. k. cz.

Akcja systematycznej elektryfikacji państwa posuwa się naprzód. W r. 1935 dokończono budowy lub prowadzono budowę następujących wodnych elektrowni:

1. Na Łabie pod Strekowem — łącznie ze stopniem kanalizacyjnym — przy użyciu 300 m³/s wody w 3 turbinach o spadzie 6,1 — 8,1 m. Wydajność 13600 kW, wzgl. 18500 kW, a roczna produkcja 84,5 milj. kWh, wzgl. 108,5 kWh. Roboty rozpoczęto w r. 1932, a będą skończone w r. 1936. Koszta są preliminowane na 60,5 milj. k. cz.

2. Na Łabie w Kostelcu — również jako część składowa stopnia kanalizacyjnego.

Zakład ma 3 turbiny Francisa o przepłyku 90 m³/s i spadzie 3,25 m. Wydajność wyniesie 1165 kW i 10 milj. kWh. Z końcem r. 1935 oddano zakład do użytku. Koszta wynoszą 16 milj. k. cz.

3. Na Wełtawie we Wraniu — łącznie ze stopniem kanalizacyjnym. Wymiary tej elektrowni podaliśmy wyżej. Oddana zostanie do użytku w r. 1936. Koszta są preliminowane w kwocie 50 milj. k. cz.

4. Na Wagu pod Ladcami — również łącznie z uszlusowaniem Wagu. Wodę, spiętrzoną jazem o 4 przesłach po 25 m, doprowadza się do kanału 9 km długiego o poj. 150 m³/s, który ma służyć także do żeglugi. W km 6 kanału jest umieszczona elektrownia i przepust dla tratw.

Elektrownia ta zużywa wspomniane 150 m³/s wody w 2 turbinach o spadzie 12,52 m. Wydajność



Ryc. 7. Przegroda dolinowa na rzece Dyi pod Vranowem.

energii elektrycznej wyniesie 14000 kW, a roczna produkcja da 90 milj. kWh. Budowę rozpoczęto w r. 1932, a zakład zostanie otwarty w r. 1936. Koszta preliminowano w kwocie 100 milj. k. cz.

5. Na kanale Uze powyżej Uzhoroda. Obecnie prowadzi się budowę 2 elektrowni na kanale bocznym rzeki Uze, 10 km długim o poj. 32 m³/s, którą zużytkuje się w elektrowni I stopnia pod Onokowcami na spadzie 3,89 m, co da 1995 kW i w elektrowni II stopnia pod Uzhorodem na spadzie 6,95 m, co da 1554 kW. Całkowita produkcja energii wyniesie 11,1+8,05=19,15 milj. kWh rocznie. Obie elektrownie będą gotowe w r. 1937. Nakład na nie wyniesie 34,5 milj. k. cz.

Inż. Władysław Kollis

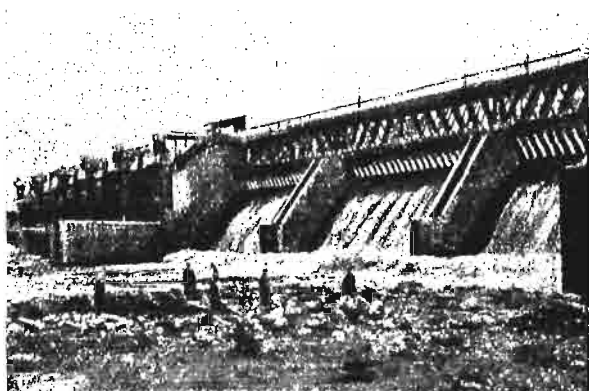
Gospodarka wodna w Rosji Sowieckiej na przełomie lat 1935 i 1936

Gospodarka państwowa w Rosji Sowieckiej w latach ostatnich doznała poważnych przeobrażeń. Wiadomości o tych przemianach, zwłaszcza pochodzące ze źródeł sowieckich, nie są oczywiście pozbawione momentów propagandowych. Jednak poza pewnym przejaskrawieniem zdobyczy, jest niewątpliwie do zanotowania postęp. Wszelkie przemiany gospodarcze po tamtej stronie naszej grani-

cy, zdaniem moim, nie mogą i nie powinny ująć naszej uwagi. Nie powinny również być wyłączane z tej obserwacji sprawy gospodarki wodnej naszego wschodniego sąsiada. Niżej w krótkich słowach postaram się przedstawić stan tej gospodarki na przełomie lat 1935 — 1936.

Wśród wielu zagadnień gospodarki wodnej pierwszy plan w Rosji Sowieckiej wysuwają się

zagadnienia wodno - komunikacyjne. Nic zresztą w tem dziwnego, bowiem jest to kraj największych i najdłuższych rzek w Europie. Ogólna długość sieci wodno - komunikacyjnej wynosi w Rosji ok. 420 tys. km, z czego drogi wodne obecnie użytkowane stanowią ok. 85 tys. km, czyli 20%.

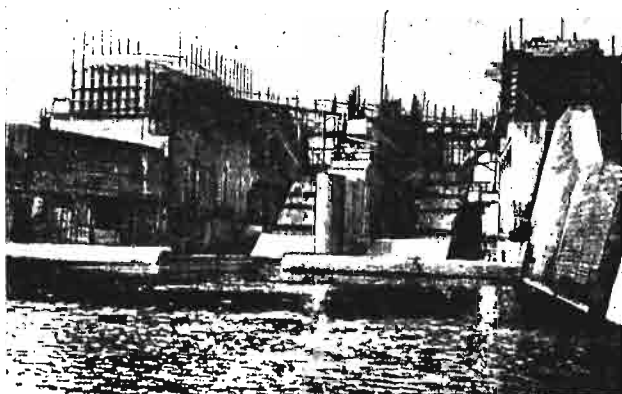


Ryc. 1. Jaz na rz. Wyg zasilającej kanał Białomorski.

Z perspektywy przeszłości warto przyrzeć się rozwojowi dróg wodnych w ostatnich latach.

	1913	1930	1931	1932	1933	1934	1935
	w tysiącach kilometrów						
Długość dróg wodnych użytkowanych	72,0	75,0	76,0	77,6	82,2	82,3	85,9
Szlak wodny oświetlany	35,9	37,7	44,5	47,3	47,1	54,8	60,9
Długość szlaku sztucznie pogłębianego	—	18,0	24,6	27,1	29,2	33,0	33,5
Drogi wodne sztuczne	—	2,29	2,29	2,34	2,67	2,71	2,71

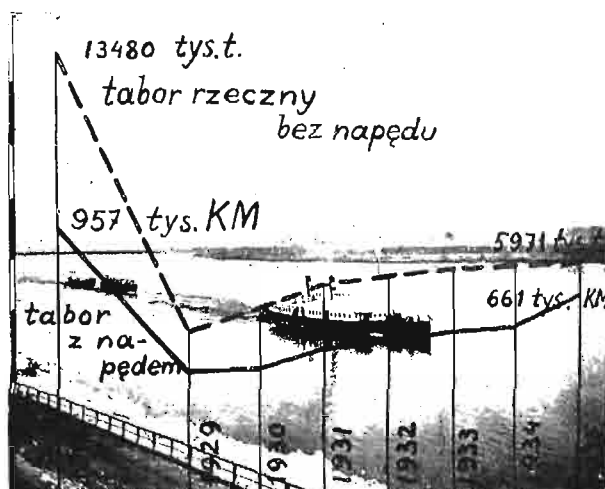
Jeśli chodzi o ulepszenie naturalnych szlaków wodnych, to niewątpliwie do większych zdobyczy zaliczyć należy użegłownienie Dniepru. Największy hamulec żeglugi na Dnieprze w postaci znanych progów przestał obecnie istnieć po wykonaniu olbrzymiej zapory.



Ryc. 2. Kanał Wołga-Moskwa. Budowa przelewów dla zbiornika w m. Pirogowo.

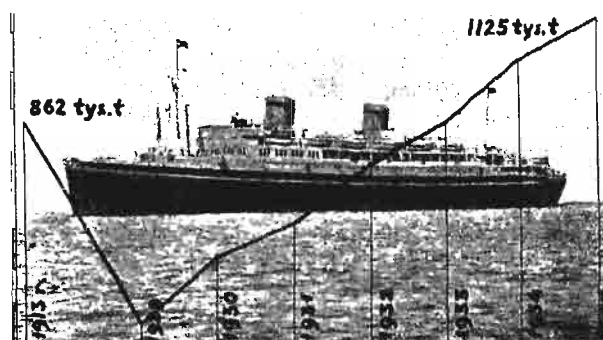
Nie będę tu mówił o gigantycznych projektach przekształcenia Wołgi na wielką drogę wodną z tranzytowymi głębokościami 5 m, o projektach połączenia Wołgi z rz. Don, oraz o przebudowie Marjińskiej drogi wodnej. Są to narazie projekty. Wspominam o tem tylko dlatego, że bieżące prace zmierzają do stopniowej ich realizacji.

W dziedzinie wykonanych większych robót wymienić należy zakończoną w czerwcu 1933 r. budowę kanału, łączącego morze Białe z jez. Oneż-



Ryc. 3.

skiem, przez co stworzony został nowy szlak morze Białe — morze Bałtyckie. Kanał ten, znany pod nazwą Białomorskiego, posiada długość 227 km, przecina grunta różnego charakteru, poczynając od kurzawki do skalnych pokładów diabazu. Ogólna ilość robót ziemnych wyniosła 21 milj. m³, w tem sam wyłom w skale wynosił 2,5 milj. m³. Na kanale wykonano 19 śluz komorowych, z czego 13 śluz dwukomorowych. Zastosowano przeważnie drewniane konstrukcje, co jest specjalnie ciekawe ze względu na wysokość wrót, wynoszącą do 12 m. W ciągu próbnego okresu żeglugi w r. 1933 prześluzowano 16.700 statków, 2.700 tratów, wykonano 1.000 śluzowań. Kanał skrócił drogę wodną z północnego portu rosyjskiego Archangielska do Leningradu o 4.000 km.



Ryc. 4.

Drugim przedsięwzięciem, będącym obecnie w stadium realizacji, jest budowa kanału Moskwa-Wołga, który to kanał stanowić ma część składową projektu t. zw. „Wielkiej Wołgi”. Kanał ten posiadać będzie długość 128 km. Według projektu ilość robót ziemnych wyniesie 147,7 milj. m³, w tem nasypy stanowić mają 44 milj. m³, kubatura robót

betonowych i żelbetowych wyniesie 3,1 milj. m³, konstrukcje żelazne 34200 t. W chwili obecnej wykonano już 56% robót ziemnych, 27% robót betonowych. (Rys. 2).

Zarówno przy drogach wodnych naturalnych, jak i sztucznych powstają liczne porty rzeczne, przytem większość tych portów została wyposażona w mechaniczne urządzenia przeładunkowe.

Stan mechanizacji przeładunku we wszystkich portach rzecznych ilustruje następujące zestawienie.

	1931	1932	1933	1934	1935
Ilość urządzeń mechanicznych do przeładunku	196	842	1644	1842	1930
Stosunek przeładunku mechanicznego do całego wykonanego w portach rzecznych przeładunku w %	4.8	8.6	15.4	23.8	—

Warto również przyrzeć się jak się przedstawiały w ciągu ostatnich lat przewozy drogami wodnymi w Rosji Sowieckiej. Niżej zestawilem dane dotyczące przewozu ładunków w milj. tonn w różnych latach.

	1913	1919	1921	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935
Łącznie ze spławem	48,3	7,8	14,0	50,7	63,2	72,6	71,9	72,4	81,6	—
Bez spławu	33,0	—	—	—	—	—	—	48,1	57,1	73,0

W r. 1935 na samej Wołdze przewieziono 23,5 milj. tonn, na rz. Kamie (dopł. Wołgi) — 10,2 milj. t, na północnych drogach wodnych 10,9 milj. t, na Dnieprze — 3,9 milj. t. Razem wykonano w r. 1935 na wszystkich drogach wodnych 29542,3 milj. tonno-km, w tem

na górnej Wołdze	2278,3	milj. tonno-km.
„ środkowej Wołdze	4776,3	„ „ „
„ dolnej Wołdze	8876,7	„ „ „

na Kamie	3999,1	milj. tonno-km.
„ Dnieprze	1065,3	„ „ „
„ północnych drogach wodnych	24381,2	„ „ „

Skoro jest mowa o przewozach, wspomnieć należałoby również o stanie ilościowym taboru. Stan ten ilustruje rys. 3.

W związku z ustaloną już w Rosji Sowieckiej metodą łącznego traktowania różnych zagadnień z zakresu gospodarki wodnej zarówno przy budowie kanałów, jak i przy kanalizacji rzek pomyślano o najdalej idącym wyzyskaniu sił wodnych. W końcu 1934 obciążenie wszystkich elektrowni wodnych Rosji Sowieckiej wynosiło przeszło 700 tys. kW. (Obciążenie jednego z największych zakładów na Dnieprze w latach 1932 — 33 wynosiło 180 tys. kW, w r. 1934 wzrosło do 210 tys. kW, a więc jeszcze moc zakładu nie była całkowicie wyzyskana). Poza to w r. 1934 w budowie było zakładów wodno-elektrycznych o mocy 1200 tys. kW. Liczby te nabiorą większego wyrazu, jeśli je porównamy z przeszłością. W r. 1931 moc wodnych elektrowni w Rosji Sowieckiej wynosiła tylko 71 tys. kW.

Osobno może należy wspomnieć o postępach w dziedzinie morskiej. Następujące liczby statystyczne podają obroty towarowe wszystkich morskich portów sowieckich w milj. tonn:

lata:	1930	1932	1934	1935
	45,7	48,6	58,2	60,0

Rozwój taboru morskiego ilustruje rys. 4.

Tych kilka uwag w ogólnych zarysach przedstawia stan dzisiejszy różnych dziedzin gospodarki wodnej w Rosji Sowieckiej.

Inż. Dr. Kazimierz Wóycicki

Zasady projektowania urządzeń hydroforowych.

W wodociągach dla mniejszych miast, miasteczek i wsi w terenach płaskich coraz bardziej wchodzi w użycie t. zw. urządzenia hydroforowe, mające na celu zastąpienie zbiornika wody. Częstość, jeśli nawet projekt przewiduje przy dalszej rozbudowie sieci wodociągowej i zwiększonym zużyciu wody budowę zbiornika, koniecznego z uwagi na nierównomierność rozbioru w ciągu doby, to ze względu na jego stosunkowo duży koszt, zmniejszający rentowność całego urządzenia i mogący wywołać wobec tego przez dłuższy szereg lat deficytową gospodarkę, budowę zbiornika odkłada się na dalsze lata, zastępując go przez te lata instalacją hydroforów. Urządzenia takie są również pomocne, gdy wobec zbyt dużych różnic terenowych należy miasto dzielić na strefy. Ustawienie w pewnym punkcie sieci miejskiej hydroforu pozwala podnieść ciśnienie dla wyłączonej partji miasta. Dalej stosuje się je obecnie prawie powszechnie przy instalacjach wodociągów domowych.

Mają one tę zaletę, prócz taniości instalacji, że działają automatycznie, nie wymagając stałej

obsługi, a tylko ograniczonego dozoru i manipulacji bardzo zresztą prostej. Bardziej wydajne oszczędności na obsłudze dają się osiągnąć szczególnie wówczas, gdy przy czerpaniu wód gruntowych jest celem zdecentralizowanie ujęcia wody, co może się czasami zdarzyć dla osiągnięcia skrócenia długości głównych przewodów, oraz zmniejszenia ich średnicy. Zachodzi wówczas potrzeba budowy kilku stacji pomp, których automatyzacja pozwala obsługę utrzymywać nie większą, niż w wypadkach stacji centralnej.

Nieduże koszta budowy, niewielki koszt utrzymania i ograniczone koszta obsługi przemawiają zatem za dążeniem do rozwiązania projektu zaopatrzenia w wodę, szczególnie mniejszych miast, przy zastosowaniu wspomnianego urządzenia. Należy zwrócić uwagę, że istnieje tu pewne ograniczenie, a mianowicie konieczność użycia jako napędu do pomp motorów elektrycznych. W razie braku w okolicy prądu elektrycznego samoczynne działanie pomp i motorów nie jest możliwe, wobec czego i od-

pada ten sposób rozwiązanie instalacji na stacji pomp.

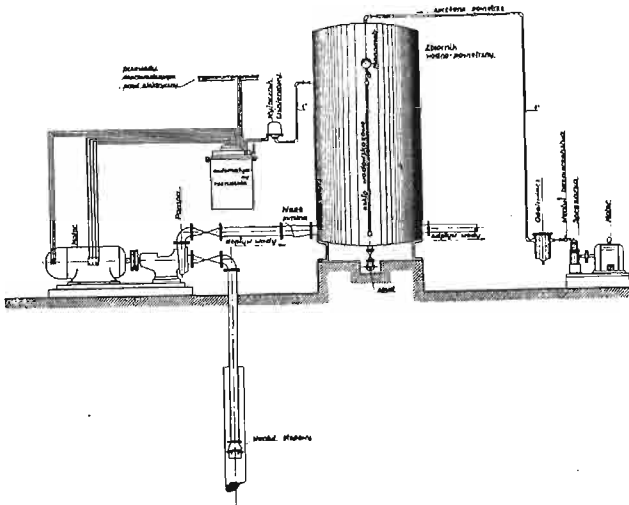
Decydując się na budowę zbiornika na wieży musimy wykonać go zwykle w całym jego rozmiarze, przewidzianym dla dłuższego okresu rozwoju wodociągu, gdy przy urządzeniu hydroforowem, możemy stopniowo w miarę potrzeby instalację powiększać, przewidując tylko odrazu kolejność rozbudowy pomieszczenia zbiorników wodno-powietrznych. Pozwala to na możliwie jaknajoszczędniejszą budowę w pierwszych latach zakładania wodociągu, gdy rozbiór wody jest bardzo niewielki i niezbyt też wielki wzrost jej zużycia.

Ponieważ w polskiej literaturze technicznej brak zupełny wskazówek co do zasad projektowania urządzeń hydroforowych opracowałem je i podaję poniżej.

OPIS URZĄDZENIA I DZIAŁANIA.

Urządzenie stacji pomp (rys. 1, 1a) składa się z:

1. Pompy centryfugalnej wraz z motorem elektrycznym.



Rys. 1.

2. Zbiornika wodno-powietrznego, zaopatrzonego w szkło wodowskazowe, manometr, sztuciec dla połączenia zbiornika z przewodem tłoczny, sztuciec dla połączenia zbiornika ze sprężarką powietrza, sztuciec dla przyłączenia wyłącznika ciśnieniowego, spust, właz.

3. Sprężarki powietrznej wraz z motorem elektrycznym. (Lepiej stosować połączenie bezpośrednie motoru z kompresorem, gdyż mamy wówczas większą pewność ruchu. Pasy skórzane w wilgotnym pomieszczeniu stają się bardzo szybko niezdatnymi do użytku, szczególnie jeśli przy rzadkim ruchu są mało używane). Sprężarka połączona jest ze zbiornikiem wodno-powietrznym przewodem o niewielkiej średnicy 1—1½", dla zaopatrzenia zbiornika w powietrze pod ciśnieniem. Przy sprężarce wentyl zwrotny bezpieczeństwa, nastawiany na odpowiednie ciśnienie.

4. Odolejacza, włączonego pomiędzy sprężar-

kę i zbiornik, służącego do oczyszczenia powietrza tłoczonego sprężarką do zbiornika z kropel oliwy.

5. Rozrusznika do motoru.

6. Automatycznego wyłącznika ciśnieniowego, lub manometru kontaktowego, włączającego i wyłączającego prąd elektryczny przez rozrusznik do motoru.

7. Szczelnego wentyla stopowego w smoku przewodu ssącego.

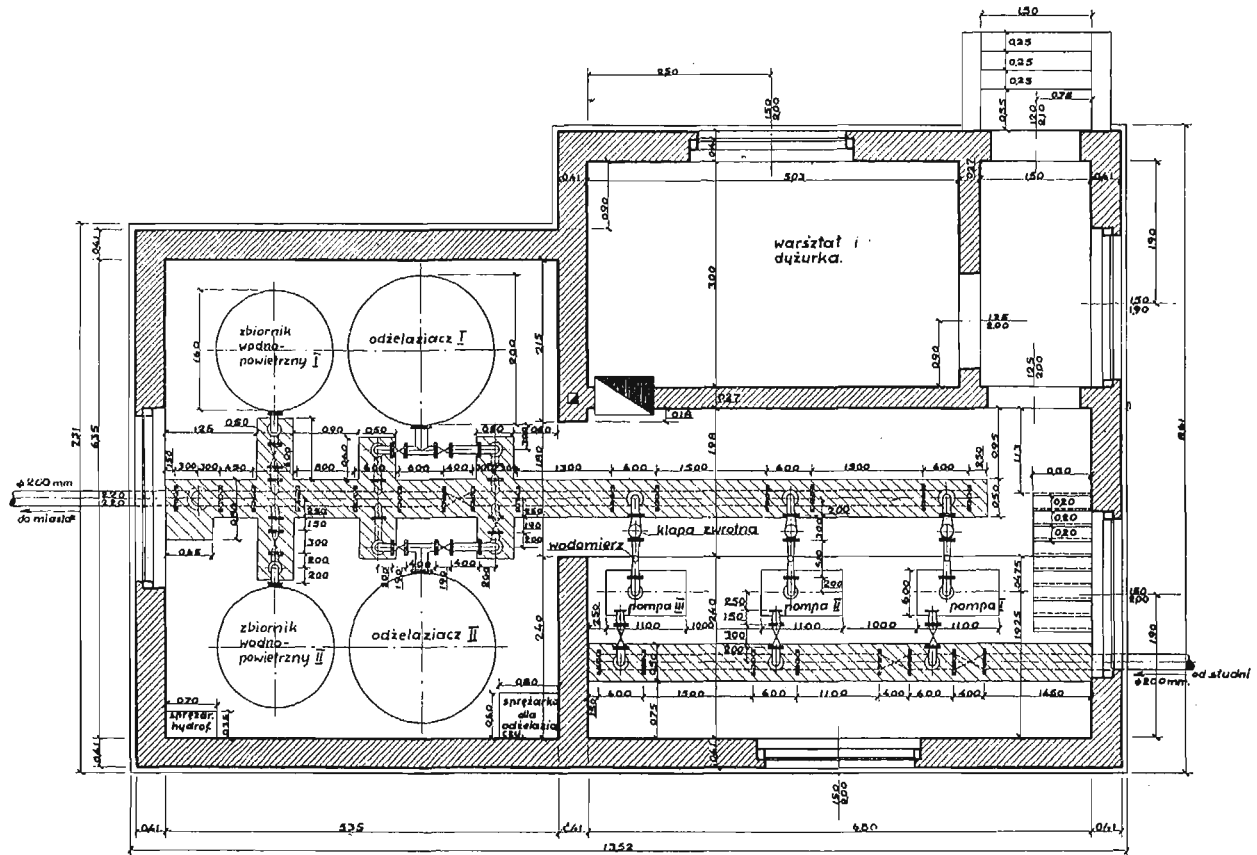
8. Kłapy zwrotnej na przewodzie tłocznym, pomiędzy pompą a zbiornikiem wodno-powietrznym.

Na rys. 2 całość urządzenia umieszczona jest w jednym budynku na stacji pomp. Należy zaznaczyć, że takie rozwiązanie jest pożądanym, aby całość skencentrować w jednym miejscu i pomieszczeniu, nie jest jednak to warunkiem koniecznym. Zbiorniki wodno-powietrzne mogą być dołączone do przewodu tłoczonego poza stacją pomp (rys. 3).

Działanie urządzenia odbywa się w sposób następujący. Zbiornik wodno-powietrzny, jak już mówi sama nazwa, wypełniony jest w pewnej swej części wodą, w pozostałej ścięśnionem powietrzem. Przy poborze wody na sieci poziom wody w zbiorniku stopniowo obniża się, powodując rozszerzenie się objętości powietrza i wywołując wobec tego stopniowy spadek ciśnienia. Automatyyczny przyrząd odpowiednio nastawiony, przy dojściu ciśnienia do pewnej minimalnej granicznej wartości zamyka obwód prądu elektrycznego i przez włączony rozrusznik uruchamia motor. Następuje przy ruchu pompy stopniowe napełnianie zbiornika wodą z jednoczesnym sprężaniem się w kotle powietrza aż do granicznego maksymalnego ciśnienia, przy którym automat wyłącza prąd i zatrzymuje pompę z motorem. Przy trwającym rozbiorze wody czynność ta powtarza się stale. Mamy więc ciągle następujące po sobie okresy ruchu i postoju pompy.

Sprężarka powietrzna służy dla napełnienia ścięśnionem powietrzem pewnej części zbiornika przy początkowym uruchamianiu całości, oraz dla uzupełniania powietrza w czasie pracy, gdyż jest ono stopniowo absorbowane przez wodę, przez co zmniejsza się jego ilość w zbiorniku. Zjawisko to skutkuje w ten sposób, że zmniejsza się pojemność użytkowa zbiornika wodno-powietrznego, gdyż ciśnienie spada szybciej do dolnej granicy, wobec czego zwiększa się ilość ruszań i zatrzymań pompy. Dołączanie powietrza odbywa się w ten sposób, że codziennie, najlepiej rano, uruchamia się sprężarkę na kilkanaście minut obserwując na szkle wodomiarowym poziomie wody w zbiorniku dla maksymalnej wartości przyjętego ciśnienia. W chwili osiągnięcia w zbiorniku poziomu wody na wysokości górnej granicy części użytkowej zbiornika sprężarkę zatrzymuje się.

Warunkiem nieodzownym ciągłości działania całości jest dobra szczelność wentyla stopowego na przewodzie ssącym. Jeśli ten zawodzi, to w czasie postoju pompy woda ucieka stopniowo z lewara i po uruchomieniu pompa nie jest w stanie podciągnąć wody. Niemieccy technicy polecają przy urządzeniach automatycznych stosowanie dla każdej pompy oddzielnych przewodów ssących, aby na niezbędnych zasuwach odcinających nie tworzyły się miejsca wypełnione powietrzem, co wywołać może



Rys. 2.

spadek sprawności pompy. W wielu wypadkach rozwiązanie takie jest kłopotliwe i powoduje dość znaczne podrożenie kosztu lewara, jeśli odległości studzien na ujęciu są znaczniejsze. Gdy przewód lewarowy będzie wykonany starannie z małym pochYLENIEM w górę ku stacji pomp, zastosowany specjalny typ zasuw z uszczelnieniem przeciwpowietrznym, trójniki względnie wszelkie odgałęzienia i zwężki odlane specjalnie tak, by uniemożliwić zbieranie się w górze worków powietrza, pompy zawsze wyciągną tę drobną ilość powietrza, która może się gromadzić w przewodach uwolniona z wody.

ZASADY PROJEKTOWANIA.

Projektując urządzenie hydroforowe musimy odpowiednio dobrać wielkości zbiornika wodno-powietrznego, wielkości pompy oraz granice ciśnień, w jakich będzie ona pracowała. Trzy te czynniki są ze sobą w związku i wspólnie decydują o całości urządzenia.

Trzeba zaznaczyć na wstępie, że zbiornik wodno - powietrzny nie może być uważanym za zbiornik z zapasem wody, a ma służyć jedynie do regulowania włączeń i wyłączeń pompy, w ten sposób by mieć dostatecznie długi czas na ochłodzenie się rozrusznika. Przy wyborze więc wielkości zbiornika wodno-powietrznego musi być zwrócona uwaga na to aby ilość rozruchów w określonym przeciągu czasu nie przekraczała określonej normy. Każde zbytne przeciążenie automatycznego rozrusznika powoduje w pewnym stopniu zużycie. Niezawodność działania urządzeń i okres długości pracy zależy

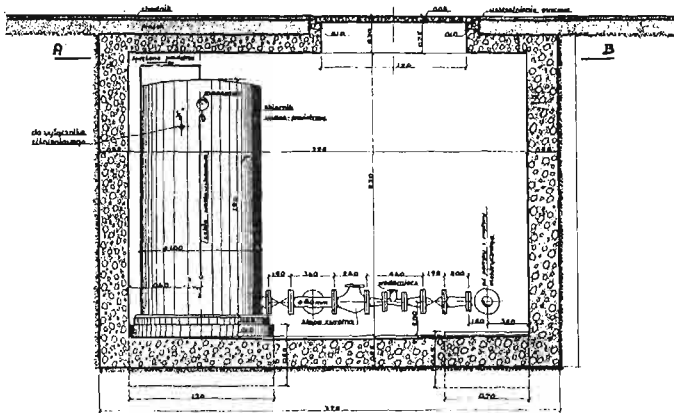
od częstości włączeń, ściślej od nieprzekraczalnej normy włączeń.

Zbyt częste włączanie odbija się nieekonomicznie na pracy stacji pomp, gdyż każde włączenie powoduje, coprawda bardzo krótkotrwałe (5"), około 4—5-krotne większe zużycie energii od normalnego, idącej na przyśpieszenie wirujących mas i przewyciężenie wirów wodnych w pompie. W tym czasie można uważać, że wydatek pompy jest prawie zerowy, tak że energia jest zużyta bezprodukcyjnie. W normalnych warunkach strata energii stanowi zaledwie ok. 1% zużywanej energii na przetłaczanie wody. Przy nieumiejętnym jednak zaprojektowaniu, względnie nieumiejętnym nastawieniu całości procent ten może bardzo znacznie wzrosnąć. Odbija się to szczególnie w początkach uruchomienia wodociągu, gdy zużycie wody jest bardzo małe, a instalację z konieczności należy obliczyć na stosunkowo dużą normę.

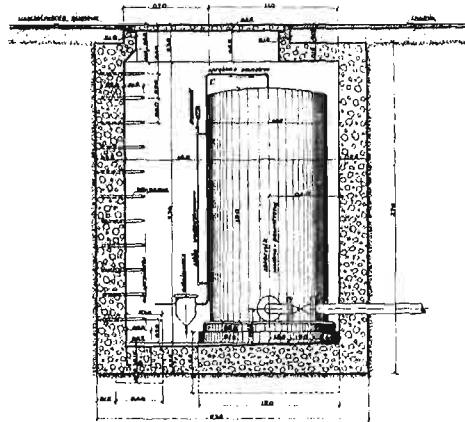
Projektując musimy mieć przede wszystkim ustalony najkrótszy przeciąg czasu między włączeniami, względnie dopuszczalną ilość włączeń na godzinę. Przy obecnie stosowanych konstrukcjach fabryki podają jako normę, która nie powinna być przekraczana 4 — 12 włączeń na godzinę, względnie najkrótszy czas pomiędzy włączeniami nie mniejszy niż 15 — 5 minut.

Pompy muszą być tak dobrane, aby ich wydatek odpowiadał oczekiwanemu największemu rozbirowi. Gdyż przy maksymalnym rozbirowie część użytkowa zbiornika wodno - powietrznego starczy na bardzo krótko i zainstalowane pompy o mniejszej wydajności nie będą w stanie pokryć zapotrze-

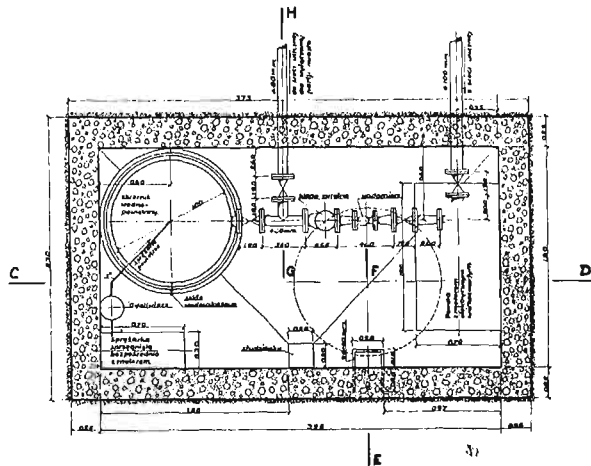
Przekrój podłużny C-D.



Przekrój poprzeczny E-F-G-H.



Przekrój poziomy A-B.



Rys. 3.

ponieważ zaś stosownie do oznaczeń

$$t_r = \frac{V_u}{Q - q}, \text{ a } t_s = \frac{V_u}{q}$$

$$\text{więc } t = \frac{V_u}{Q - q} + \frac{V_u}{q} = \frac{Q \cdot V_u}{Qq - q^2}$$

Dla znalezienia minimum wartości t , która nas przy projektowaniu jak wyżej było wyłożone interesuje, zróżniczkujemy wyrażenie ostatnie względem q i przyrównamy do zera:

$$\frac{dt}{dq} = \frac{Q \cdot V_u (Q - 2q)}{(Qq - q^2)^2} = 0$$

Stąd otrzymamy $2q = Q$, względnie $q = \frac{Q}{2}$

bowiana, co spowoduje spadek ciśnienia poniżej przyjętego minimum. Może zresztą zająć wypadek, że rozbiór maksymalny trafia na zbiornik próżny.

Instalowanie pomp o wydajności przekraczającej wartość największego rozbioru nie ma celu, gdyż z jednej strony dawałyby one niepotrzebny nadmiar wody, z drugiej strony napełniałyby szybciej część użytkową zbiornika, przez co skracałoby się nieporządanie czas ruchu, a tem samym zwiększało częstotliwość rozruchów.

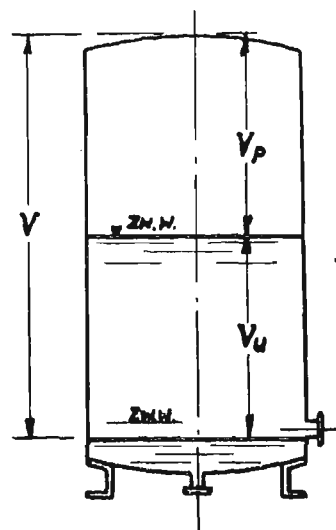
Oznaczmy (rys. 4):

- wydatek pomp (równy maksymalnemu rozbiorowi) Q litr/sek
- pośród wody q litr/sek
- czas ruchu pompy t_r sek
- czas spoczynku t_s "
- pojemność użytkowa zbiornika wodno-powietrznego V_u litr
- objętość powietrza przy największym sprężeniu V_p "
- i objętość całkowita zbiornika $V = V_u + V_p$

Czas od wyłączenia do włączenia, czyli cykl pracy, będzie wynosił

$$t = t_r + t_s$$

tj. najkrótszy czas cyklu będzie wówczas, gdy rozbiór wyniesie połowę wydatku pompy. Przy każdym innym rozbiorze czas cyklu będzie większy od tej granicznej wartości. Dla tego rozbioru czas poszczególnego cyklu pracy pompy będzie równy.



Rys. 4.

$$t_{min} = \frac{Q \cdot V_u}{Q \cdot \frac{Q}{2} - \frac{Q^2}{4}} = \frac{4V_u}{Q}$$

Wskazuje to, że pojemność części użytkowej zbiornika wodno-powietrznego uzależniona jest od minimum t oraz od wydatku pompy i wyraża się przez

$$V_u = \frac{t_{min} \cdot Q}{4}$$

Całkowitą pojemność zbiornika $V = V_u + V_p$ znajdziemy wówczas, jeśli będziemy mieli zadane granice ciśnień tj. p_{max} i p_{min} , nadciśnienia, przy którym automatyczne urządzenie przerywa dopływ prądu do motoru, oraz nadciśnienia, przy którym zostaje włączony prąd.

Stosownie do oznaczeń będzie

$$V_p (p_{max} + 1) = V (p_{min} + 1)$$

czyli
$$V = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_{min}}$$

a wobec wyrażenia na V_u , wyprowadzonego

wyżej
$$V = \frac{t \cdot Q}{4} \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_{min}}$$

Pojemność więc zbiornika wodno-powietrznego zależy od długości cyklu pracy, wydatku pompy oraz wartości granicznych ciśnień.

(Dokończenie nastąpi).

Z literatury technicznej

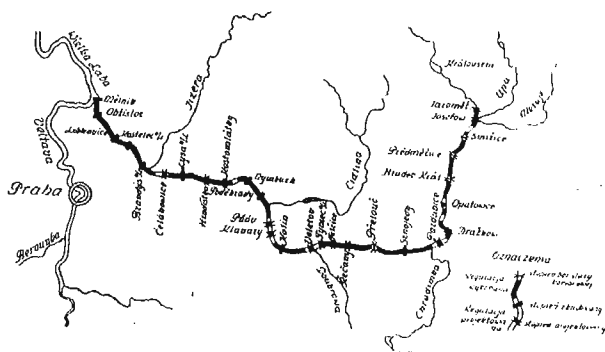
Przegląd czasopism obcych

Drogi wodne, żegluga

Roboty na drogach wodnych w Czechosłowacji w ostatnim 30-leciu.

W r. 1903 przystąpiono do studjów i opracowania poszczególnych części projektu regulacji środkowej Łaby na długości 220 km oraz rz. Weltawy powyżej Pragi. Chodziło o stworzenie drogi wodnej na Łabie i zabezpieczenie ok. 18000 ha nadbrzeżnych gruntów przed powodzią, przy jednoczesnym wyzyskaniu energii wodnej oraz umożliwieniu nawodnienia ok. 10.000 ha łąk.

Pierwsze roboty wykonawcze podjęto w r. 1907 na odcinku Łaby około Hradce Kralove (rys. 1). Przed powstaniem niepodległej Czechosłowacji wykonane zostały roboty regulacyjne na 42 km trasy rzeki Łaby, pozatem na 19 km roboty wykonawcze były w toku. Budowane na Łabie jazy celem skanalizowania rzeki pierwotnie były typu iglicowego. Dla umożliwienia wyzyskania energii wodnej musiano zaniechać stosowania tego typu, przytem w Hradcu Kralove zastosowano jaz segmentowy, w Kolinie walcowy, w Lobbkovicach, Nymburku, Podbradach, Prelonceu wybudowano jazy systemu Stoney'a. Jaz systemu Stoney'a z górną klapą, przy pomocy której można łatwo regulować poziom spiętrzonej wody (rys. 2) uważa się obecnie za najodpowiedniejszy.



Rys. 1.

Przy dalszych pracach powstała myśl zmniejszenia ilości stopni kosztem podniesienia piętrzenia, wobec jed-

nak sprzeciwu zainteresowanej ludności sprawa ta dotąd nie została ostatecznie zdecydowana.

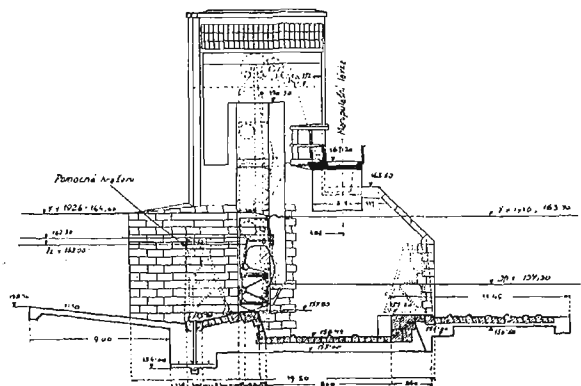
Obecny stan robót przedstawia rys. 1. Kanalizacja rzeki została wykonana lub jest na wykończeniu na długości 151 km trasy, pozostaje uregulować rzekę na 28 km na 8 poszczególnych odcinkach oraz wybudować 12 jazów.

Pod Melnikiem na Łabie zbudowany został port rzeczny o długości linii pobraży ok. 2 km.

Energja wodna przy jazach wyzyskiwana jest w 4-ch elektrowniach państwowych oraz 3-ch prywatnych przy rocznej produkcji 34 milj. kWh. Dla ochrony przybrzeżnych terenów od szkodliwego działania wód spiętrzonych wykonano kanały odwadniające o ogólnej długości ok. 60 km.

Rz. Weltawa w obrębie Pragi i niżej do ujścia była już uregulowana przed wojną światową. W latach 1923—1928 wybudowano port rzeczny w Pradze z przełożeniem koryta rzeki. Systematyczną regulację rz. Weltawy powyżej Pragi rozpoczęto w r. 1930.

Do r. 1933 wykonano studja zbiornikowe, celem wy-



Rys. 2.

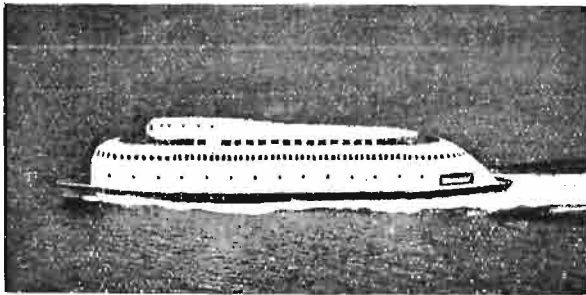
jaśnienia sposobów zasilania szczytowego stanowiska kanału Łaba—Dunaj oraz wykonano generalny i szczegółowy projekt regulacji międzynarodowego odcinka rzeki Odry. (Vestník pro vodni hospodarství, 1935, Nr. 2—3).

Inż. J. Szowhenow.

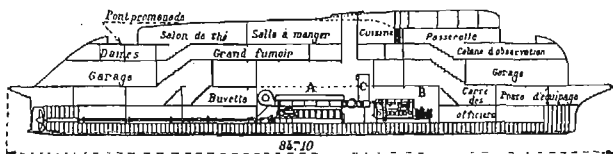
Pierwszy statek o kształtach opływowych.

Opory powietrza w żegludze stanowią zaledwie 1% oporów wody, dlatego też dotąd przy budowie statków i wyborze kształtu części nadwodnej opory powietrzne były pomijane. Okazało się jednak, że przy silnym wietrze opory powietrza mogą odgrywać poważną rolę, zwłaszcza w ruchu statków szybkobieżnych i wojennych.

Z tych właśnie względów po raz pierwszy w dziejach budownictwa okrętowego w Ameryce zastosowano przy budowie statku kształt opływowy części nadwodnej. Wykonany tam został i spuszczonej na wodę statek „Kalakala” o napędzie motorowym, przeznaczony do przewozu pasażerów i samochodów. Przekrój podłużny statku oraz widok przedstawiają rys. 1 i 2. Długość statku wynosi 84 m, szerokość 17 m, wysokość burty 4,14 m, moc maszyn 3.000 KM, szybkość 18 węzłów na godzinę.



Rys. 1. Statek „Kalakala” o kształtach opływowych.



Rys. 2. Przekrój podłużny statku.

Statek może przewieźć 2.000 pasażerów oraz 110 samochodów.

Z wyjątkiem ławek, statek nie posiada żadnych części z drzewa. Metalowy kadłub pokryty został podwójną warstwą aluminiową. (*Génie Civil*, 1935. Nr. 20).

wk.

Budowa wielkiego kanału żeglugi przez Florydę.

Dnia 3. IX. 1935 r. została oddzielnym aktem Prezydenta Stanów Zjednoczonych przyznana kwota 5 milj. dolarów z państwowych funduszy dla zatrudnienia bezrobotnych na rozpoczęcie budowy kanału żeglugi przez Florydę.

Pierwsze projekty tego kanału powstały jeszcze na przełomie XVI i XVII wieku; od tego czasu były one wznawiane wielokrotnie, lecz na przeszkodzie ich realizacji zawsze stawały względy ekonomiczne.

Projektowany kanał ma łączyć Ocean Atlantycki z Zatoką Meksykańską. Ma to być kanał, ze zw. w. na poziomie morza, bez śluz. Trasa jego wykorzystuje końcowe odcinki rzek: St. Johns River, uchodzącej do Oceanu, i Withlacoochee, uchodzącej do Zatoki. Oba te odcinki będą połączone przekopem, prowadzącym przez dział wód. Po osiągnięciu wybrzeża Zatoki, kanał będzie sięgał jeszcze o 29 km poprzez płytkie wody przybrzeżne do właściwych głębín morskich.

Całkowita długość kanału wynosi 314 km, z czego

153 przypada na przekop. Szerokość w obrębie Zatoki oblicza się na 152 m, w obrębie koryt rzecznych na 91—122 m, w przekopie zaś na 76 m. Głębokość przewidziana jest w granicach od 9 do 10 m. Kubatura potrzebnych robót ziemnych wynosi 430 milj. m³, w tem około $\frac{1}{3}$ robót w skale.

Oprócz robót ziemnych przewiduje się budowę na skrzyżowaniach z rzekami i potokami oraz około 10 mostów o światłach od 120 do 150 m i minimalnem wzniesieniu nad zwierciadłem wody w kanale 41 m.

Pod względem rozmiarów zasadniczych kanał ten przedstawia budowlę znacznie większą od Kanału Panamskiego, którego długość wynosi tylko 81 km, a kubatura robót ziemnych 180 milj. m³.

Całkowity koszt kanału jest w projektach wstępnych preliminowany w kwocie 14,6 milionów dolarów.

Roboty ziemne będą oddane przedsiębiorstwom, pozostałe mają być wykonane *spółdzielczo* gospodarczym.

Nad projektem rozwinęła się w kraju ogólna dyskusja, przyczem ma on wielu zwolenników, ale i nie mało przeciwników.

Do zalet nowego kanału zalicza się: stworzenie 3-ciej linii komunikacyjnej, prowadzącej do Kanału Panamskiego, skrócenie czasu przejazdu z portów europejskich i amerykańskich atlantyckich do portów, położonych wzdłuż wybrzeży zatoki o 1 dzień, związaną z tem oszczędność w kwocie 7,5 milj. dolarów rocznie na kosztach przewozu, ominięcie niebezpieczeństw, grożących na dotychczasowej trasie (orkany i rafy podwodne), rozwój gospodarezy okolic, przylegających do kanału, zatrudnienie bezrobotnych, korzyści natury strategicznej.

Przeciwnicy wskazują przede wszystkim na brak widoków na amortyzację włożonych w budowę kapitałów, konieczność obłożenia opłatami żeglugi śródlądowej na rzekach, które wejdą w skład kanału, co dotychczas nie było w Ameryce praktykowane, a jest nieuniknione, by umożliwić konserwację kanału. Wyrażają również obawy, by po przekopaniu kanału nie nastąpiły zaburzenia w reżimie wód podziemnych, co spowodowałoby katastrofalne skutki dla całego półwyspu, czerpiącego artezyjską wodę gruntową dla wodociągów miejskich i urzędów meljoracyjnych. (*Engineering News Record*, 12. IX. 1935).

Inż. O. Faust.

Zasilanie Elby wodą ze zbiornika Bleiloch.

Według komunikatu władz wodnych Saksonji zbiornik Bleiloch na górnej Saali wykazał w roku 1935 całkowitą swą użyteczność dla żeglugi na Elbie. W zimie i na wiosnę zdołano w nim zmagazynować 153 milj. m³ wody. Dnia 25 lipca, kiedy stany wody w Elbie opadły, zaczęto wypuszczać ze zbiornika po 22 m³/s. Fala, wywołana w ten sposób, nadeszła do Elby (przy ujściu Saali) po 4 dniach i podwyższyła stan wody o 13 cm, umożliwiając zanurzenie statków do 80 cm. Do dnia 26 sierpnia wypuszczono ze zbiornika 71 milj. m³, regulując odpływ w granicach od 11 do 55 m³/s w zależności od nasilenia opadów w dorzeczu górnej Elby; tem zasilaniem zdołano utrzymać głębokość zanurzenia 80 cm prawie przez cały czas. Wpływ zasilania objął całą rzekę aż do ujścia do morza. (*Wasserkraft und Wasserwirtschaft*, 1934. Nr. 24).

Inż. O. Faust.

Budowa portu w Haifie.

Na wybrzeżu palestyńskim nie było do czasu objęcia przez Anglię mandatu z ramienia Ligi Narodów por-

tu w znaczeniu technicznym. Istniały tylko dwa miasta portowo-handlowe, Jaffa i Haifa, w pobliżu których okryty zatrzymywały się przy otwartym wybrzeżu.

Ze względu na wznagający się handel morski przystąpiono w r. 1928 do budowy portu, której pierwszy etap ukończono w przeciągu 6-ciu lat.

Port osłonięty jest od otwartego morza 2-ma łamaczami fal o długości 2200 i 765 m i zajmuje 120 ha powierzchni. Wjazd do portu jest 180 m szeroki i 12,2 m głęboki. Dla wytworzenia potrzebnej głębokości wybagrowano 1.800.000 m³ ziemi (przeważnie piasku), którą zużyto do nadsypania niskich obszarów przybrzeżnych. Tuż za wjazdem urządzone okrągły basen do obracania okrętów o średnicy 370 m.

Na południe od basenu obrotowego wznosi się bulwar kamienny, przy którym woda ma głębokość 9,5 m; wzdłuż tego bulwaru mogą się pomieścić 4 okręty. Do bulwaru przylegają 3 obszerne magazyny, posiadające połączenie kolejowe i drogowe z zapleczem.

W kierunku wschodnim ciągnie się 2-gi bulwar (długość 275 m, głębokość wody 4,9 m) dla mniejszych statków. Jeszcze dalej na wschód założono odrębny port naftowy, zamknięty bramą pływającą.

Inż. O. Faust.

Melioracje

Katastrofalne posuchy w Czechosłowacji oraz roboty wodno-melioracyjne.

Temat ten obszernie omawia inż. Horak w czasopiśmie „Vestnik pro vodni hospodarstvi”. W ciągu ostatnich lat, poczynając od r. 1929, katastrofalne posuchy nawiedziły wiele krajów: Rosję, Amerykę Północną, Rumunję, Niemcy, Anglię, a również Czechosłowację. Okresy powtarzania się posuch naogół zgodne są z okresami pojawiania się plam słonecznych i wynoszą 7—15 lat. Posuchy w Czechosłowacji ostatnio zdarzyły się w latach 1921, 1923, 1933 i 1934. Brak opadów odczuwał się tak w zimo, jak też w okresie wegetacyjnym.

W Czechosłowacji niejednokrotnie zwracano uwagę, że wykonano zbyt dużo robót odwodniających, które mogły wpłynąć na przesuszenie terenów. W czasach przedwojennych roboty melioracyjne prowadzono przeważnie na nizinnych gruntach. Po wojnie robotami temi objęte zostały także wyżej położone tereny. Do r. 1933 zdrenowano 522.000 ha, w tem po wojnie 292.000 ha. Celem zbadania skutków drenowania w r. 1934 zorganizowano ankietę, w wyniku której ustalono, że na 1114 obiektów dodatnie wyniki drenowania stwierdzono w 960 wypadkach, ujemne w 28 wypadkach, pozostałe 126 obiektów nie odczuło wpływu melioracji.

Wynika stąd, że drenowanie nie mogło spowodować posuchy.

Natomiast regulacja niektórych rzek mniejszych, gdzie zbytnio obniżono poziom wody normalnej i nie zabezpieczono możliwości piętrzenia wody dla nawodnienia mogła pogorszyć warunki wilgotności gleby. W związku z tem Czechosłowackie Ministerstwo Rolnictwa wydało zarządzenie, by wszystkie projekty regulacji rzek nizinnych były sporządzane na podstawie dokładnych studjów hydrologicznych i rolniczych, przytem urządzenia nawadniające powinny być integralną częścią projektu melioracji terenu, zwłaszcza na obszarach łąkowych.

Z ogólnej ilości wykonanych robót melioracyjnych tylko 5% przypada na melioracje nawadniające. Przyczyną tego jest okoliczność, że stosowane dotąd metody nawadniania grawitacyjnego wymagały posiadania du-

żych ilości wody. Tylko w ostatnich latach zastosowano deszczowanie.

W związku z katastrofalnymi posuchami wynika potrzeba zaopatrzenia ludności w wodę i ochrony wód od zanieczyszczenia. W okresie od r. 1918 do 1933 zbudowano 4330 km wiejskich wodociągów kosztem 723 milj. k. cz. Jednym ze środków walki z zanieczyszczeniem wód jest akumulacja wód powierzchniowych w zbiornikach celem zwiększenia przepływu i szybkości wód w rzekach podczas posuchy.

W ostatnich latach zbudowano na terenie Czech 15 zbiorników o łącznej pojemności 78 milj. m³ i 5 na Morawach o pojemności 142,2 mlj. m³. Z pośród tych zbiorników — 17 ma służyć celom retencyjnym oraz podniesieniu przepływów rzeki podczas posuchy. (Vestnik pro vodni hospodarstvi, 1935 — Nr. 10, 11, 12).

Inż. J. Szowhenow.

Odwodnienie obwodu East St. Louis w Ameryce przez przełożenie rzeki.

W Stanie Illinois wzdłuż rzeki Mississippi znajduje się t. zw. Amerykańska Nizina o powierzchni 256 km², gęsto zaludniona i bardzo uprzemysłowiona. W środku niziny znajduje się jezioro Horseshoe. Przez całą nizinę przepływa strumień Cahokia Creek korytem nadzwyczaj serpentynującym. W razie podniesienia się poziomu wody w rz. Mississippi, nizina pozostaje bez naturalnego odpływu, to też przy jednoczesnej powodzi na strumieniu Cahokia następują zwykle katastrofy. Ostatnio opracowano projekt zabezpieczenia niziny i częściowo już go wykonano. W obrębie miasta East St. Louis przełożono koryto rzeki, stosując częściowo kanał otwarty, częściowo kanał kryty, ten ostatni, między innymi, dla uniknięcia kontrakcji pod mostami kolejowymi, których musiało być 20 na długości około 10 km.

Profile kanału otwartego i krytego obliczone są na przepływ 56 m³/s stosownie do obserwacji meteorologicznych.

Kanał otwarty ma wymiary: szerokość dna 11 m, nachylenie skarp 1 : 2. Kanał kryty składa się z trzech komór 3,66 × 3,66 m. Przy wolnym odpływie do Mississippi głębokość wody w kanale otwartym wynosi 3,14 m, przy zamkniętej śluzie i uruchomieniu stacji pomp — 3,66 m.

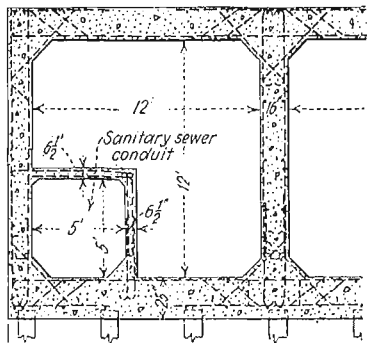
Stacja pomp obliczona jest na przepompowanie 28.00 m³/s, reszta, t. j. 28.00 m³/s, ma być magazynowana w jeziorze Horseshoe.

Ścieki fabryczne i domowe mają być oddzielone od przepływu wody i być przeprowadzone rurą betonową zbrojoną, o średnicy 1,67 do 1,52 m w skarpię otwartego kanału, w oddzielnej zaś komorze o wymiarach 1,52 × 1,52 m w kanale krytym. Obecnie, ze względów oszczędnościowych jest to wykonane tylko częściowo (Rys 1).

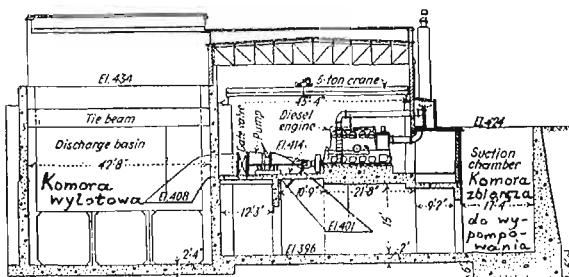
Stacja pomp przy ujściu krytego kanału do rz. Mississippi zaopatrzona jest w 4 pompy propelerowe, o wydajności 7 m³/s każda, (przy wysokości pompowania 3,69 m), poruszane motorami Diesla o mocy 525 KM, oraz 1 pompę dodatkową, o wydajności 1,96 m³/s (przy tej samej wysokości pompowania), poruszaną motorem 225 KM. Całe urządzenie stacji pomp oraz śluza kanału do Mississippi jest obsługiwana elektrycznie. (Rys. 2).

Kanał kryty zbudowany jest ze zbrojonego betonu i fundowany na palach drewnianych. Grubości dna kanału wynoszą od 62 cm w normalnym gruncie do 70 cm w sekcji przyrzecznej, gdzie znaleziono kurzawkę. Boczne ściany są grubości 37 cm i 42 cm. Wykop ziemi w ilo-

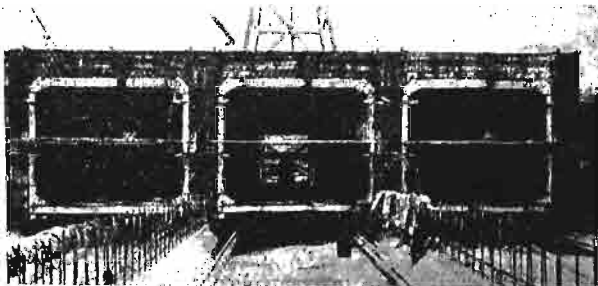
ści 382.250 m³ dokonany był kopaczkami z czerpakami zarzucanymi, przy użyciu stalowej szalówki (Rys. 3)



Rys. 1. Przekrój poprzeczny przewodu krytego.



Rys. 2. Stacja pomp.



Rys. 3. Stalowa szalówka do betonowania przesuwana na szynach.

i pompowaniu wody wzdłuż wykopu po obu bokach i w trasie kanału. Koszt kanału i budynku stacji pomp wyniósł 1.997.731 dolarów, urządzenia zaś mechaniczne kosztowały 287.466 dol. (Engineering News-Record, 17. X. 1935).

Inż. P. Wroński.

Projekt meljoracji moczarów nad jeziorem Zeller.

W okolicy m. Bruck między rzeką Salzach a jeziorem Zeller położone są tereny o powierzchni około 500 ha. Mimo wysokiego wzniesienia (758 — 751 m nad poziomem morza) grunt jest podmokły, w $\frac{1}{3}$ obszaru nawet bagienny.

Na gruntach tych udają się tylko najmniej wybredne rośliny, przydatne tylko na ściółkę. Grunta, o których mowa, zostały tu naulone z biegiem czasu przez różne, spływające doliną wody. Warstwa namulona (Schwemmland-boden) posiada bardzo rozmaitą miąższość i skład niejednakowy; jest tu żwir, piasek i glina, czyste i w różnym wzajemnym ustosunkowaniu, il, torf, szlam bagienny. Warstwa tej bardzo urozmaiconej gleby leży na pokładzie szutru o miąższości, dochodzącej do 77 m. Mimo obec-

ności tego, zdawałoby się, nadzwyczaj przepuszczalnego podglebia woda gruntowa utrzymuje się niemal wszędzie tuż przy powierzchni, a po każdym większym deszczu występuje nawałnica. Ta okoliczność właśnie czyni ten wypadek interesującym.

Na uwagę zasługuje przede wszystkim hydrologiczna charakterystyka omawianego obszaru.

Opady notowane na stacji Zell am See wahają się około przeciętnej rocznej sumy 1034 mm. Na 3 miesiące letnie (VI — VIII) przypada 44% sumy rocznej, maximum sum miesięcznych wypada w lipcu. Ponieważ roczne parowanie nie przekracza tu 350 mm, odpływ roczny ocenić trzeba w przybliżeniu na 700 mm czyli 22 l/s z km² średnio w roku.

Przebieg zmian stanów wody w głównych odbiornikach wód omawianego obszaru jest nadzwyczaj niekorzystny. Zarówno jezioro Zeller (zlewnia 54,2 km²), jak i rzeka Salzach (zlewnia pod Bruck 1.167,2 km²) wykazują maximum roczne właśnie w okresie największych deszczów. W tym okresie spadek kanału, łączącego jezioro z rzeką maleje do 0,12‰/1000, przy nagłych wezbraniach rzeki bywa często nawet odwrotny.

Obce wody pochodzące z przyległych stoków, a napływające w znacznej ilości, pasem o szerokości kilku kilometrów, pogarszają istniejący niekorzystny stan. Dla stwierdzenia obecności oraz kierunku splywu obcych wód gruntowych założono 28 studzien obserwacyjnych, równomiernie rozmieszczonych. Wykreślono na zasadzie notowań stanów wody, plany warstwowe codziennych poziomów wód gruntowych, otrzymując w ten sposób cenne wskazówki dla projektu odwodnienia. Poziom wód gruntowych wykazuje naogół dwa maxima: pierwsze w okresie V — VI jeszcze przed wezbraniem odbiorników, drugie większe wczesną jesienią, nieco po wezbraniach odbiorników. Charakterystyczne są szybkie przyrosty stanów wód gruntowych, jak również zdolność szybkiego przeciekania wody w gruncie, bezpośrednio po deszczu.

Dla wyjaśnienia tej ostatniej okoliczności założono próbne pole drenarskie. Samopisy umieszczone na odpływach drenowych umożliwiły dokładne zbadanie wahań odpływu.

Na rys. 1. podano wykres czasów trwania odpływu z drenów (Spitzwiese, 1928 — 1932).

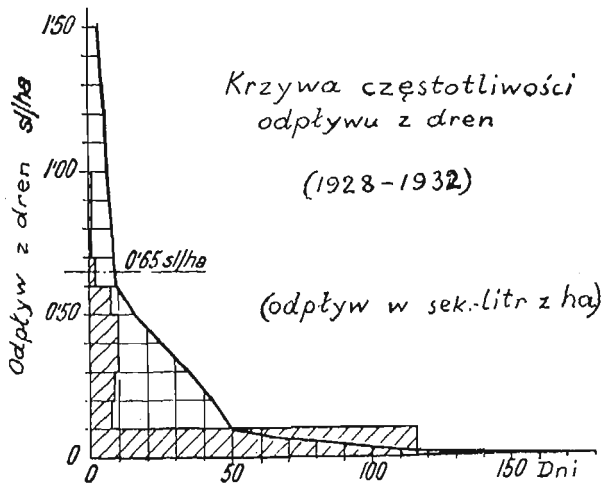
Dreny odprowadzały wodę przeciętnie tylko 166 dni w roku, z tego tylko 50 dni trwał odpływ wyższy od 0,1 l/s z ha, 10 dni odpływ wyższy od 0,6 l/s z ha, a za ledwie kilka minut odpływ największy notowany 6,0 l/s z ha. Jakkolwiek nieekonomicznym byłoby w tych warunkach obliczanie przekroju drenów na odpływy większe aniżeli 0,65 l/s z ha, niemniej jednak niezbędnym się wydaje uwzględnianie możliwości ich pojawienia się ze względu na zabezpieczenie styków dren przed zamulaniem.

Powyższa analiza najważniejszych w grę wchodzących czynników hydrologicznych pozwala na sprecyzowanie zasadniczych elementów projektu meljoracji.

Przedewszystkiem niezbędną jest zabudowa potoków górskich dostarczających materiału wleczonego korytu Salzach'y.

Rozszerzony i pogłębiony winien być kanał odprowadzający wodę jeziora do rzeki. Ponieważ poziom wód jeziora, z uwagi na istniejące tam budowle, zmienić nie można, odpływ z jeziora musiałby być regulowany za pomocą śluzy. W ten sposób umożliwionem będzie odwodnienie $\frac{4}{5}$ całego obszaru, przyczem kanały zbiorcze łą-

czyłyby się z kanałem odpływowym z jeziora poniżej śluzy. Dla ujęcia i szybkiego odprowadzenia wód obcych służyłyby rowy opaskowe, poprzeczne do stwierdzonych kierunków wód gruntowych o długości ogólnej około 4 km. Istniejąca obecnie niedoskonała sieć rowów zbiorczych musiałaby być doprowadzona do stanu pożądanego. Byłoby około 160.000 m³ ziemi do wykopania, 22 km



Rys. 1.

rowów należałoby wykonać bądź poprawić. Grunta położone w pobliżu jeziora winny być przede wszystkim obwałowane i odwodnione szluzcznie. Wydajność pomp winna być tak obliczona, by najw. opad odprowadzić w ciągu 5 dni, w tym samym czasie należałoby odprowadzać wodę przesiąkającą przez wał w ilości 10 l/s na 1 km b. wału i 1 m różnicy wysokości poziomów wody.

Koszt wykonania całego projektu meljoracji łącznie z robotami rolniczymi ocenia się na 2.000.000 szyl. austr. (Dr. Ing. Donat. Das Bruck-Zeller Moos. Wasserwirtschaft und Technik. 1935, Nr. 35 — 36).

Inż. K. Dębski.

Ochrona przed powodzią Dunaju na odcinku Regensburg-Passawa.

Na ochronę od powodzi wydano w Bawarii w okresie 1910 — 1931 około 36 milj. mk. Koszt dalszych robót z tego zakresu ocenia się na 51 milj. RM., przy czym większość ich wykonana być winna na Dunaju. Potrzebę przedsięwzięcia tych inwestycji dostatecznie uzasadniają duże straty ponoszone przez ludność nadbrzeżną na skutek częstych powodzi.

W latach 1880 — 1927 dolina Dunaju zalana była 36 razy w lecie, łącznie przez 32 dni. Zalew dochodził do 5 km szerokości. Szkody powodziowe bywają niekiedy olbrzymie. Pod tym względem wyróżniły się bardzo lata 1924 i 1926. W ciągu 20 lat ostatnich przeciętne obciążenie roczne 1 ha gruntu nadbrzeżnego szkodami powodziowymi wyniosło 135 RM.

Odpowiada to po skapitalizowaniu kwocie 34 milj. RM., większej, niż cały kosztorys budowy wałów ochronnych w dolinie Dunaju.

Wały te winny przebiegać obustronnie, w przeciętnej odległości około 500 m od rzeki, z koroną na wysokości najwyższej wody katastrofalnej, spiętrzzonej, z zapasem 50 — 80 cm, zwiększonym nadto na wklęsłej stronie łuków.

Na przestrzeni od Regensburga (km. 2.380) do Passawy (km. 2.226), niektóre odcinki rzeki posiadają już

obwałowanie, jednak niedostateczne. Koszt uzupełnień obliczany jest ogółem na ok. 32 milj. RM. Przy robotach z tego zakresu specjalnie zatrudniane są oddziały Służby Pracy (Arbeitsdienst). (Wasserkraft und Wasserwirtschaft. 1935, Nr. 21).

Inż. K. D.

Gospodarka wodna w Iranie (Persji).

Terytorjum perskie składa się z wielkiej kotliny, otoczonej od południa i północy wysokimi pasmami górskimi, opadającymi na północ ku Morzu Kaspijskiemu, a na południe ku Zatoce Perskiej.

Opady w rejonach górskich są bardzo obfite (do 1200 mm rocznie), natomiast na obszarze kotliny wynoszą one zaledwie 90 mm. Są to opady przeważnie śnieżne; przez okres zimowy śnieg gromadzi się w górach, na wiosnę natomiast następuje tajanie i szybki spływ. W stronę obu mórz spływ jest obfity i trwa przez cały rok, to też obszary nadbrzeżne mają wody pod dostatkiem; w stronę kotliny, gdzie panuje gorący, kontynentalny klimat, spływ odbywa się bardzo szybko, wody w części parują, w części gubią się w szutrowiskach, położonych u stóp gór, reszta ginie w piaskach środkowej części kraju, tworząc tu i ówdzie bagniste, słone jeziora. W okresie wegetacyjnym niema już w rzekach wody. Chłopi perscy zdobywają ją w sposób bardzo pomysłowy, chociaż prymitywny, kopiąc kanały podziemne od pól, wymagających nawodnienia, ku zbiornikom wody w szutrowiskach.

Kanały te o długości od 4—60 km kopie się ze sztyków, zapuszczanych w odstępach 30—40 m, a ziemię wydobywa się na powierzchnię w workach skórzanych przy pomocy kołowrotek drewnianych.

Ekspersi zagraniczni, którzy przestudjowali stosunki wodne w kraju, zalecają wielki program robót wodnych, który przewiduje budowę zbiorników wyrównawczych w obszarach nadbrzeżnych dla lepszego rozłożenia odpływu, dalej budowę zbiorników w górach oraz sztolni, przeprowadzających wodę na drugą stronę działu wód, ku kotlinie wewnętrznej. (Der Kulturtechniker. 1935, Nr. 1—2).

Inż. O. Faust.

Zbiorniki, zapory

Przegroda dolinowa Grand Coulee na rz. Kolumbji.

Jeden z zeszytów czasopisma Engineering News-Record całkowicie poświęcony został przegrodzie dolinowej w stanie Washington, w kanjonie Grand Coulee na rzece Kolumbji, co świadczy o zainteresowaniu sfer technicznych S. Z. A. P. tą budowlą. Przegroda początkowo była projektowana dla wyzyskania energii rzeki Kolumbji. Ponieważ dalsze rozważania wykazały, że przegroda w dolnym biegu Kolumbji w Bonneville, w stanie Oregon, ma korzystniejsze pod tym względem położenie, przeto postanowiono przegrodę w Grand Coulee zaprojektować wyłącznie dla celów rolnictwa, a mianowicie dla nawodnienia pustynnego obszaru 485.100 ha w stanie Washington.

Obszar ten, doskonały pod względem glebowym, nie jest zamieszkały wobec braku wody.

Samo miejsce budowy przegrody na rzece, położone jest przy głębokim, suchym kanjonie „Grand Coulee”, którego dno wzniesione jest o 183 m ponad poziomem

rzeki, i tym właśnie kanjonem ma być przeprowadzona woda do irygacji.

Pierwotny projekt przewidywał budowę przegrody wysokości 58,56 m, piętrzącej wodę o 45,45 m, przy długości korony przegrody 1.098 m.

W trakcie budowy tej przegrody nastąpiła decyzja zmiany projektu. Zasadnicze zmiany polegały na podwyższeniu korony przegrody do 164,70 m spiętrzenia do 106,75 m, oraz zaprojektowaniu zakładu hydroelektrycznego o mocy 1.890.000 KW dla poruszania 20 pomp o wydajności każda po 22,6 m³/s. Pompy te konieczne są do podnoszenia wody irygacyjnej od poziomu spiętrzenia do kanjonu, skąd wychodzi główny kanał irygacyjny. Każda pompa łączy wodę oddzielną stalową rurą do kanału zbiorczego długości 2,7 km.

Sam kanjon Grand Coulee zamieniony jest przez przegrupowanie w obu końcach na zbiornik długości 37 km. Najwyższy poziom wody w zbiorniku kanjonomowym położony jest o 85,3 m ponad poziom zbiornika rzecznoego.

Z południowo-zachodniego końca zbiornika kanjonomowego ma wychodzić kanał główny długości 17,8 km o zdolności przepustowej 397,7 m³/s. Kanał ten po przejściu 17,8 km rozwidła się na dwa kanały: wschodni, długości 251 km i zachodni, długości 163 km. Z obu tych kanałów biorą początek kanały drugorzędne i wreszcie sieć rozdzielcza, doprowadzająca wodę do farm 65 hektarowych i drugorzędnych stacyj pomp. Te ostatnie stacje mają na celu podnosić wodę jeszcze o 30 m wyżej, dla nawodnienia 88.500 ha. Całkowita powierzchnia nawodnienia obejmuje 485.100 ha, rozciągniętych na długości 106 km, przytem nawodnienie to ma być uzupełnione siecią odwodniającą.

Sama budowa przegrody wymaga wykonania następujących prac, podanych w pierwszej kolumnie; w drugiej kolumnie podano prace już wykonane:

1. Wykop w zwykłym gruncie	11.161.700 m ³	11.075.300 m ³
2. Wykop w skale	611.600 „	611.600 „
3. Beton	14.716.600 „	6.138.900 „
4. Żelazo	10.977 tonn	2.300 tonn

Preliminowany koszt całej przegrody wynosi 178 milj. dol., wydatkowano zaś do tej pory 63 milj. dol.

Przegroda zbudowana będzie z masywnego betonu; długość korony wyniesie 1250,5 m; szerokość — 99,15 m. Po obu stronach korony będą mury parapetowe 1,00 m wysokości. Część przegrody będzie zaopatrzona w 11 otworów przelewowych. Masyw betonowy będzie stale chłodzony zapomocą wody przepływającej przez specjalne rury żelazne, wbetonowane w mur. Przy normalnym piętrzeniu zbiornik zawiera zapas wody ok. 11,9 miliardów m³. Upust wody ze zbiornika rzecznoego odbywa się przez 20 przewodów rurowych o średnicy 2,60 m, zaopatrzonych od wlotu w kratę żelbetową. Upusty te przy normalnym poziomie zbiornika mogą przepuścić 4200 m³/s wody.

Koszt budowy urządzeń nawodniających prócz kosztu przegrody i zakładu hydroelektrycznego ma wynosić 210 milj. dolarów. Rozważania ekonomiczne pozwalają mniemać, że dochody z zakładu hydroelektrycznego powinny pokryć całkowity koszt budowy przegrody i połowę kosztu budowy urządzeń nawodniających.

Jeszcze przed zaczęciem właściwych robót wykonano na koszt przedsiębiorców cały szereg przygotowawczych robót, jak most żelazny długości 228 m, zbudowano 2 miasta dla robotników i urzędników, założono wodociąg

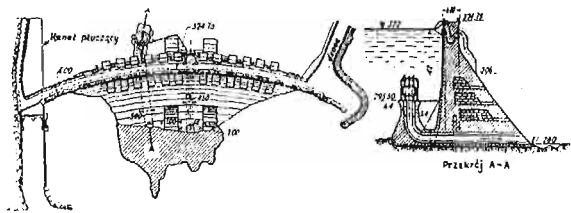
i kanalizację, przeprowadzono linię elektryczną 49,9 km, oraz linię kolejową 49 km. Po jednej stronie rzeki zbudowano miasto Coulee Dam, dla władz rządowych, po drugiej — miasto Mason City, dla przedsiębiorców i robotników (na 2100 mieszkań), zaopatrzone w kościoły, szkoły, teatr, park i lotnisko. W domach ogrzewanie i gotowanie odbywa się elektrycznością. Na każde 4-y domy zbudowano jeden garaż cztero-komorowy. Opłaty za mieszkania wynoszą od 18 do 38 dolarów miesięcznie.

Przy budowie fundamentów przegrody zauważono obsuwanie się (ześlizg) skał, zastosowano przeto osuszenie zbocz zapomocą studni i otworów świdrowych, zapuszczanych aż do warstwy ześlizgu, połączonych rurociągami z pompami. (Engineering News Record, 1. VIII. 1935).

Inż. P. Wroński.

Zawalenie się jednej z zapór zbiornika Ortiglieto w Italji.

W sierpniu 1935 r. dzienniki całego świata przyniosły krótkie, technikom nie mówiące wiadomości o zawaleniu się zapory we Włoszech i wywołanej niemi katastrofy, która pociągnęła za sobą około 100 ofiar w życiu ludzkim i znaczne szkody materialne. Czasopisma techniczne krajowe i obce podały, w braku źródłowych wiadomości, opisy zbiornika i przypuszczalnego przebiegu katastrofy. Streszczone niżej sprawozdanie D-ra Probstta opiera się na informacjach i spostrzeżeniach, zebranych przez tego autora na miejscu.



Rys. 1. Sytuacja i przekrój większej zapory.

Zbiornik Ortiglieto na rzece Orba (dopływ Po), o pojemności 18 milj. m³ i dorzeczu 141 km², był zamknięty, jak to wynikało z warunków terenowych, dwiema zaparami: większą — położoną w dolinie Orby, o długości 160 m i wysokości 42 m, oraz mniejszą — położoną w bocznej dolinie, o długości 80 m i wysokości 12 m.

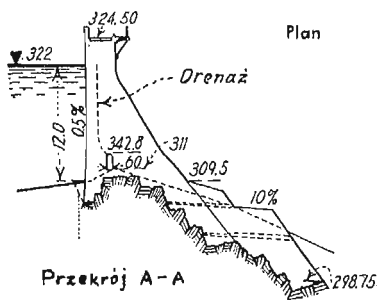
Wodę ze zbiornika doprowadzano sztolnią pod ciśnieniem, długą 3 km i zakończoną rurami cisnąciami do zakładu wodno-elektrycznego, zaopatrującego w energię miasto Genuę.

Obie zapory były, zdaniem Probstta, wybudowane zgodnie z nowoczesnymi pojęciami o budowie zapór. Były to zapory ciężkie, betonowe, należycie odwodnione, zaopatrzone w chodniki kontrolne i szczeliny dylatacyjne.

W większej zaporce były pomieszczone urządzenia do odprowadzania wielkiej wody, a mianowicie 12 lewarów samoczynnych o łącznej wydajności 550 m³/s, upust denny, prowadzący 55 m³/s, drugi, wyżej położony, odprowadzający 150 m³/s, który w czasie katastrofy zawiódł z powodu zacięcia się automatycznie poruszanego cylindrycznego zamknięcia, wreszcie boczny kanał upustowy, którego wydajności autor nie wyszczególnia.

Katastrofa nastąpiła 13 sierpnia. Mniejsza zapora została przyniesiona doszczętnie, pozostał z niej jako jedyny ślad przyczółek. Na miejscu widać też głębokie wyboje.

Większa zapora przetrwała katastrofę, jednak przelewająca się przez koronę woda spowodowała i tu znaczną erozję podłoża.



Rys. 2. Przekrój poprzeczny zniszczonej zapory.

Bezpośrednim powodem katastrofy były olbrzymie opady, które spadły w bardzo krótkim czasie i zastały zbiornik zdaje się napełniony. Woda w zbiorniku podniosła się o 5 m nad przewidzianym najwyższym poziomem piętrzenia i o 2 m nad koronami zapór.

Jak wynika z obliczeń, przez wyrwę przelało się ok. 14 milj. m³ wody, a najwyższy przepływ wynosił około 2230 m³/s, z czego tylko 880 m³ przepływało przez upusty, a reszta przelewała się przez korony. W przeliczeniu na jednostkę dorzecza stanowiło to 15,8 m³/s.

Zaznaczając, że oficjalne badania przyczyn katastrofy, nie zostały jeszcze zakończone, dr. Probst podaje swój pogląd na te przyczyny, który można streścić w następujących punktach:

1. Opady przekroczyły wszelkie najbardziej pesymistyczne przewidywania.

2. Nie przewidziano urządzeń do niszczenia energii przelewającej się wody.

Jako okoliczność łagodzącą można przytoczyć, że przy urządzeniu upustów na 6,25 m³/s/km² nie liczone się z możliwością przelania się wody. Z drugiej strony jednak powódź z r. 1928, która wydarzyła się w czasie budowy, spowodowała znaczne rozmycie podłoża pod sztolnią obiegową i wykazała małą odporność tego podłoża (łupki serpentynowe) na erozyjne działanie wody.

3. Zniszczona została mniejsza zapora, a nie większa, gdyż przepięnienie zbiornika o 5 m stanowiło, przy jednakowych założeniach odnośnie do bezpieczeństwa zapór, dla zapory 42 m wysokiej przewyżkę ciśnienia o 12%, zaś dla zapory 12 m wysokiej aż 42%.

W innym miejscu tegoż zeszytu E. N. R. anonimowy autor, omawiając sprawozdanie Probsty dochodzi do wniosku, że niskie zapory należy projektować przy założeniu większej pewności zarówno w obliczeniach statycznych, jak i hydrologicznych. (Dr. ing. E. Probst. Overtopping of Small Dam Causes Flood in Italy. Engineering News-Record, 31. X. 1935).

Inż. O. Faust.

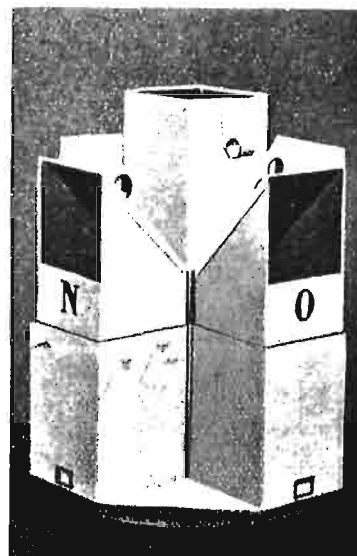
Hydrologia, hydraulika

Nowe metody pomiaru opadu atmosferycznego.

Prof. R. Pers z Grenoble przeprowadził interesujące badania nad dokładnością pomiaru opadów atmosferycznych aparatami dotychczasowej konstrukcji. Chodziło o wyjaśnienie w jaki sposób na wynik pomiaru wpływa kierunek spadającego deszczu. Wiadomym jest, że wiatr odchyła kierunek spadających kropli deszczu od pionu, przeważnie pochylenie tego kierunku jest dość znaczne tak, iż zbliża się on raczej do kierunku poziomego. Zwłaszcza stan ten daje się obserwować w górach. W tych

warunkach normalny typ deszczomierza nie może dać wyników, odpowiadających ilości rzeczywistej opadu.

Intensywność opadu może być rozpatrywana jako wartość kierunkowa, a więc przyjęta jako wektor równoległy do kierunku spadających kropli deszczu. Wielkość wektora można przyjąć jako równy intensywności opadu. Prof. Pers zastępuje wektor ten przez 3 składowe w układzie przestrzennym — 2 poziome i jeden pionowy. Wtedy suma opadów pomierzonych w każdym z tych kierunków i pomnożonych przez odpowiednie rzuty powierzchni, na którą spadały — będzie stanowił wartość rzeczywistą opadu. Prof. Pers skonstruował nowy typ deszczomierza (ryc. 1), który nazwał wektoplumiometrem. Składa się on z 4 deszczomierzy o otworach pionowych i jednym poziomym.

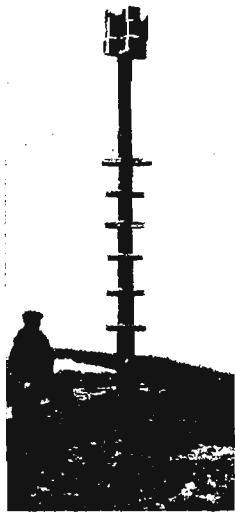


Rys. 1.

Metoda pomiaru opadu, podana przez Pers'a, oraz jego typ deszczomierza stosowane są obecnie na jez. Blank w Alpach. Obliczenia autora tej metody pokazują, że błędy pomiaru opadów zwykłym deszczomierzem sięgają niekiedy mogą 30%.

Uciążliwe obliczenia, których wymaga metoda wektoplumiometru (rzuty danego dorzecza na dwie płaszczyzny pionowe), zostały usunięte przez prof. Pers'a w innym przyrządzie nazwanym przez konstruktora stereoplumiometrem. Stereoplumiometr jest to naczynie o otworze górnym, posiadającym kształt geometrycznie podobny do konturów badanej zlewni, przytem płaszczyzna tego otworu pochyłona jest w sposób podobny do pochylenia (spadku) badanej zlewni. Ścianki naczynia ograniczają ściśle kontury otworu, a pozioma podstawa (dno) naczynia stanowi rzut poziomy otworu. Wysokość słupa wody w naczyniu odpowiadać będzie rzeczywistej warstwie opadu na daną zlewnię.

Stereoplumiometry muszą być usytuowane na badanej zlewni w odpowiednim miejscu tak, by kształt otworu naczynia i konturów zlewni były, współśrodkowe. Ponieważ muszą one posiadać pochylenie jednostajne, należy je ustawić osobno na różnych zboczach doliny. Dla scharakte-



Rys. 2.

ryzowania więc opadów zlewni często potrzeba wielu stęoplumiometrów. („Génie Civil”, Nr. 20 -- 1935 r.).

wk.

Temperatura powietrza i wody w rzece.

Na podstawie obszernych badań termicznych wody rzek rosyjskich, inż. Bydin doszedł do następujących wniosków.

Temperatura wody w rzece waha się w granicach o wiele węższych aniżeli temperatura powietrza. W stosunku do wahań tej ostatniej, temperatura wody wykazuje pewne opóźnienie. Woda rzeczna, przepływając przez różne miejscowości, ulega wpływowi lokalnej w każdym miejscu temperatury powietrza. Inż. Bydin wykreślał przebieg temperatury wody i powietrza w różnych założeniach. A więc temperatury wody podane były jako wartości codzienne, jako przeciętne wartości 2, 3, 5, 10 dni wstecz. Okazało się przytem, że w ostatnim założeniu zmiany temperatury powietrza i wody przebiegają synchronicznie. O ile dla każdego dnia poprzedniego przyjąć pewien współczynnik wagi, liczony od 1 --- dla dnia 10-tego wstecz, wtedy przebieg zmian temperatury powietrza i wody będą się przedstawiały jako prawie jedna krzywa.

Temperatura wody w rzece zmienia się na szerokości przekroju oraz na głębokości. („Gidrotechničeskoje Stroitelstwo” Nr 2 i 12 z 1935 r.)

wk.

Laboratorja hydrotechniczne w Rosji Sowieckiej.

W związku z niezwykle intensywnie prowadzonymi robotami hydrotechnicznymi w Rosji Sowieckiej musiały być wykonane liczne doświadczenia laboratoryjne dla wyjaśnienia racjonalnych szczegółów konstrukcyjnych budowli, względnie najodpowiedniejszych warunków dla zrealizowania poszczególnych projektów. Obecnie Z. S. R. R. posiada 28 bogato wyposażonych laboratoriów hydrotechnicznych. Ostatnio przy Instytucie Naukowo-Doświadczalnym Hydrotechniki otwarto nowe koryto doświadczalne o długości 24 m, o przekroju 60 x 100 cm oraz możliwym przepływie 200 l/s. Koryto to przeznaczone zostanie do badań zjawisk erozji i akumulacji w łóżyskach

rzecznych zabudowanych. Podczas odbytej ostatnio w Brukseli Międzynarodowej Konferencji współpracy doświadczalnych zakładów hydrotechnicznych, laboratorja rosyjskie reprezentował prof. Egjazarow, który przez swe uczestnictwo zapoczątkował współpracę w tej dziedzinie Z. S. R. R. z państwami zachodu. („Gidrotechničeskoje Stroitelstwo”, Nr. 10, 12 z 1935 r.).

wk.

Powódź w stanie Nowy Jork w lipcu 1935 r.

W dwóch niezbyt od siebie odległych zeszytach czasopisma Engineering News-Record, podano niektóre spostrzeżenia o największej notowanej dotychczas powodzi w stanie Nowy Jork w lipcu 1935 r.

Streściliśmy tu jedynie dane, mogące zainteresować naszego czytelnika.

Okres nawalnic i powodzi w stanie Nowy Jork trwał od 6 do 11 lipca 1935 roku, poprzedzony zaś był 10-dniowym okresem przelotnych deszczów, skutkiem czego gleba nawiedzonej części kraju była zupełnie przesycona, spływ powierzchniowy zatem był zwiększony. Według danych Instytutu Meteorologicznego w Binghamton N. Y. ten niezwykle okres nawalnic spowodowany był bardzo rzadką kombinacją ruchu wyżów i niżów barometrycznych. Największe opady wystąpiły 7 i 8 lipca, przytem obszar objęty niemi, w Stanie Nowy Jork, objął 18130 km².

W miejscowości Cortland w ciągu 24 godzin opad wyniósł 294,8 mm, w Delhi 24 godzinny deszcz dał 215,9 mm, w miejscowości Hector w ciągu 47 godzin 361,4 mm, przytem w ciągu 7 godzin opad wyniósł 254 mm, w miejscowości Ithaca 36 godzinny opad wyniósł 206,2 mm, z czego 12 godzin dało 138,5 mm.

Zaznaczyć należy, że w miejscowościach tych opad dobowy 30—40 mm, uważa się już za duży deszcz.

Charakterystyczne spływy wypadły jak następuje:

Rzeka Glen Creek ze zlewni 13,5 km² dała spływ z 1 km² — 12,6 m³/s. Rzeka Steel Brook w Delhi, ze zlewni 14 km² dała spływ z 1 km² — 18,3 m³/s.

Ze względu na niejednakowy czas kulminacji pewnych rzek i ich dopływów, zauważono w wielu miejscach czasowy odwrotny ruch wody w dopływach. (Engineering News-Record, 18. VII i 1. VIII 1935).

Inż. P. Wroński.

Różdżkarstwo w Niemczech.

Dr. Kurt Ostwald ogłosił w „Wasserkraft und Wasserwirtschaft” 1935, Nr. 24 sprawozdanie z 1-szego zjazdu związku zrzeszeń różdżkarskich, który odbył się w dniach 18—20 września 1935 w Wiesbaden.

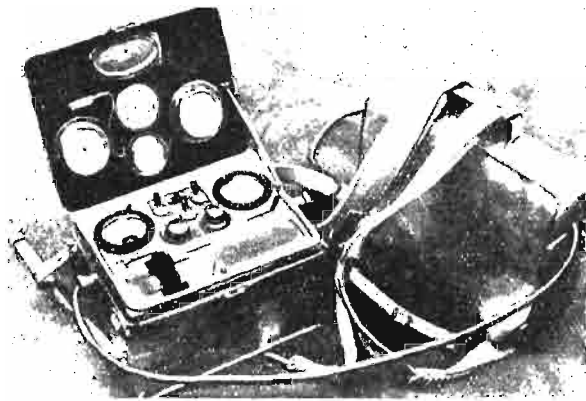
Wszystkie prace zjazdu były nacechowane dążeniem do wprowadzenia metod naukowych w dziedzinę różdżkarstwa. Wygłoszono 9 referatów, poświęconych bądźto sprawom organizacyjnym, bądźto próbom ustalenia podstaw teoretycznych różdżkarstwa. Zjazd uchwalił wprowadzenie formularzy sprawozdawczych, które umożliwiłyby dokładną statystykę wyników różdżkarskich; przez poznanie form reagowania poszczególnych różdżkarzy spodziewają się uzyskać dane dla poznania istoty zjawiska. W obrębie władz związku stworzono komórkę naukowo-badawczą.

Po zamknięciu obrad odbył się w terenie pokaz prac różdżkarskich; uwydatnił on wielką różnorodność zarówno samych przyrządów, jak i form reakcji poszczególnych osobników na to samo zjawisko.

Na zakończenie demonstrowano dwa przyrządy do-

skonalwsze od różdżki, z których jeden rejestruje zmiany pól magnetycznych, a drugi elektrycznych.

W „Deutsche Wasserwirtschaft” 1935, Nr. 11. E. Link, dyrektor wodociągów w Stuttgarcie opisuje przyrząd do badań ziemi typu Stehle - Futterknecht (ryc. 1). Przy-



Rys. 1.

rzęd ten odbiera — podobnie jak radjoodbiornik — impulsy, wywołane promieniowaniem ziemi, przyczem wpływy z powierzchni i warstw bliskich wyeliminowano. Impulsy te wywołują drgania miliamperomierza, rejestrowane zapomocą iskry elektrycznej na odpowiednim papierze. Tarowanie przyrządu odbywa się w miejscach o dokładnie zbadanym profilu geologicznym. Obszerne próby zostały przeprowadzone w Stuttgarcie. Według autora 80—90% wskazań należy uważać za trafne. Obecnie produkowana forma aparatu pozostawia jeszcze wiele do życzenia. Autor sądzi, że z czasem zostanie ona znacznie udoskonalona.

Inż. O. Faust.

Wodociągi

Rurociągi wodociągowe w świetle liczb.

Niemieckie Stowarzyszenie Gazowników i Wodociągowców podaje dość ciekawy liczbowy materiał statystyczny stosowania w przewodach wodociągowych rur wykonanych z rozmaitych materiałów: żeliwa stałego, drzewa, eternitu i innych.

Dominującą rolę odgrywa żeliwo i to we wszystkich urządzeniach wodociągowych. Rury żeliwne stanowią — 88% ogólnej długości ułożonych ciągów, rury stalowe — 11,8% i niewielki tylko odsetek, nieprzekraczający 0,3%, przypada na rury z innych materiałów.

W samych Niemczech na 768 miast objętych statystyką, ogólna długość sieci wodociągowej wynosi 50.699.573 m. Rur stalowych ułożono 12,8%, rur żeliwnych — 86,8% ogólnej długości sieci.

W Berlinie, gdzie długość sieci wodociągowej wynosi 3.784.243 m, rury stalowe stanowią 6,4%, rury żeliwne 93,6%.

Takie miasta, jak Amsterdam (długość sieci 1.216.925 m), Malmö (192.246 m), Oslo (274.332 m), Bratysława (154.531 m) mają sieć wyłącznie ułożoną z rur żeliwnych. Tu mają poważne znaczenie grunta, na których te miasta są położone: są to grunta nasypowe, ziemie kwaśne, przytem wody gruntowe zalegają na nieznacznych głębokościach od powierzchni terenu.

W miastach: Gdańsku, Klagenfurtcie, Kłajpedzie, Lucernie, Liwii, Raabie, Roterdamie, Sztokholmie, St.

Gallen Thun, Troppau, Zurich na ogólną długość sieci wodociągowej 3.366.639 m rur stalowych ułożono 105.842 m rozmaitych, pozostała zaś część sieci wodociągowej 3.258.847 m stanowią rury żeliwne.

L. P.

Przegląd czasopism polskich

Splaw drewna na Czeremoszu.

W Czasopiśmie Technicznym z 10 grudnia r. ub. prof. S. Hubicki omawia stosowane na Czeremoszu sposoby splawu drewna. Splaw na Czeremoszu utrzymał się dotąd z powodu braku innych środków transportu. Splaw odbywa się przy pomocy okresowego zasilania rzeki wodą ze sztucznych zbiorników, utworzonych przez piętrzenie drewnianymi jazami t. zw. kluzami. W sześciomiesięcznym okresie wykonywania splawów, a więc od maja do końca października, a niekiedy nawet do początku grudnia, udaje się wyzyskać około 60 dni, w ciągu których przez jedną z istniejących kluz „Marjen” na Białym Czeremoszu można przepuścić około 72.000 m³ drewna. W r. 1924 splawiono około 206.000 m³ drewna polskiego i rumuńskiego, w r. 1934 — ok. 153.600 m³.

Koszta splawu 1 m³ drewna na 1 km. wynoszą 5—6 groszy. Na koszty te składają się: wiązanie tratwy, urządzanie lądowisk i składowisk, opłata za prowadzenie tratwy oraz t. zw. taksa splawaczkowa (koszta administracji, amortyzacji i konserwacji budowli). Straty w materiale wynoszą przy splawie ok. 8—10% masy użytkowej. Prof. Hubicki podaje kilka cyfr porównawczych. Koszta przewozu 1 m³ drewna na 1 km przy kolejkach leśnych wynoszą od 9—18 gr., przewóz saniami kalkuluje się ok. 20—25 gr., kołowo — dochodzi do 40—50 groszy.

Składniki i cechy wody w wodociągu warszawskim.

W „Biuletynie Wodociągowo-Kanalizacyjnym” z grudnia 1935 r. dr. Żurkowski opisuje wyniki badań wody wodociągów warszawskich. Badania te pozwoliły krok za krokiem śledzić, co się dzieje z wodą w jej drodze z rzeki do sieci miejskiej. Autor omawia przedewszystkiem takie cechy, jak temperatura wody, przezroczystość i ilość w niej zawieszin.

W osadniku otwartym temperatura wody jest ściśle zależna od temperatury wody rzecznej, natomiast przybywając ze stacji pomp rzecznych do stacji filtrów, woda stygnie. Filtry pośpieszne nie wpływają wcale na zmianę temperatury, natomiast w filtrach powolnych (angielskich) jest ona w czasie od połowy marca do połowy lipca stale niższa, dalej do połowy września taka sama, wreszcie przez całą zimę wyższa od temperatury wody w filtrach pośpiesznych.

Twardość wody warszawskiej waha się od 6—10° niem. we wszystkich odcinkach wodociągu. Twardość maleje zawsze podczas przyborów w rzece wskutek rozcieńczenia. Ilość chlorków waha się od 10—20 mg. w litrze. Wielkie przybory zmniejszają tę ilość. Żelazo w wodzie wiślanej waha się w nieznacznych granicach, wzrastając prawie proporcjonalnie do wysokości wody w rzece. Zazwyczaj ilość żelaza maleje w miarę przepływania wody przez osadnik. Poprzez filtry pośpieszne przedostają się zaledwie ślady żelaza, filtry powolne zatrzymują go całkowicie. W związku z tem pozostaje czernienie piasku w obu systemach filtrów.

Amonjak występuje w wodzie wiślanej zimą, latem

znika, zjawiając się tylko podczas przyborów. Podobnie rzecz się ma z innymi związkami azotu.

Ilość bakterij wzrasta znacznie nawet przy małych przyborach w rzece. W osadniku otwartym liczba bakterij maleje i to o wiele więcej, aniżeli w dawnych osadnikach krytych. Po drodze od stacji pomp rzecznych do stacji filtrów liczba bakterij nieco wzrasta. Na filtrach angielskich pozostaje ich ogromna większość. Dr. Żurakowski zauważa, że liczenie bakterij jest najczulszą metodą wykazywania wszelkich uchybień w zabiegach technicznych, mających za zadanie oczyszczenie wody.

Państwowe Zakłady Wodociągowe na Górnym Śląsku w r. 1934/35.

Państwowe Zakłady Wodociągowe na G. Śląsku są przedsiębiorstwem państwowym, skomercjalizowanym. Są one zorganizowane na zasadzie samowystarczalności.

W okresie od 1. IV. 1934 do 31. III. 1935 z wodociągów „Szyb Staszica” pod Tarnowskimi Górami i w Maczkach w pow. będzińskim sprzedano wody dla celów gospodarczych i do picia 5,6 milj. m³, zaś dla celów przemysłowych 8,5 milj. m³. W porównaniu z r. 1933/34 konsumpcja wody wzrosła o 880 tys. m³, obszar zaopatrywania również wzrósł. Rentowność i rozwój przedsiębiorstwa zabezpieczone są we wzroście konsumpcji wody gospodarczej. Konsumpcja ta dotąd wynosiła 35 litrów na głowę i dobę, co można uważać za stan niski. Całkowity zysk przedsiębiorstwa wyniósł 964.504 zł. przy opłatach za wodę dla celów gospodarczych i do picia 18 gr. za 1 m³, zaś dla celów przemysłowych 24 i 26 gr. za 1 m³. („Gaz i Woda”, Nr. 12 z 1935 r.)

Wodociągi miasta Radomia.

Wodociąg Radomia został otwarty do użytku 8 sierpnia 1926 r. Zasilany jest on wodą wglębną, ujętą przy pomocy 4 studzien artezyjskich o głębokości 150 m, o średn. rur wiertniczych 12”, 14”, 16”; rury filtracyjne długości 70 m mają średn. 10”—12”. Ujęcie może dostarczyć 4.600 m³ wody na dobę przy depresji zw. w. 5—6 m. W r. 1934 przeciętna dobowo konsumpcja wody wynosiła 2.387 m³, a więc ujęcie wyzyskane jest obecnie w 52%. Wobec sprawności wodociągu w ujęciu 4.600 m³/dobę, w pompach — 6.480 m³/dobę, w odzależiaczu 6.600 m³/dobę i dotychczasowej konsumpcji, należy uważać, że miasto ma zabezpieczoną dostawę wody na dłuższy okres czasu. („Biuletyn Wodociągowo-Kanalizacyjny” Nr. 4. 1935 r.)

Montaż sieci wodociągowej w Równem.

W połowie listopada ukończono w Równem montaż rurociągu o ogólnej długości 4650 m. Po odliczeniu świąt

i przerw okres robót montażowych trwał 50 dni. Zastosowano rury żeliwne. Koszta budowy jednego metra bieżącego rurociągu w złotych podaje następująca tabela:

Wyszczególnienie	Średnica rurociągu w mm.					
	80	100	125	150	250	300
1. Koszt 1 m. b. rur w/g warunków przetargu	9.21	10.83	14.46	17.19	32.81	42.29
2. Koszt armatury wodociągowej i kształtek na 1 m. b. rurociągu	3.12	2.45	2.68	3.07	5.06	3.48
3. Transporty kolejowe i przewozy kołmi na 1 b.m. rurociągu.	1.22	1.46	2.00	2.38	4.63	5.97
4. Montaż 1 m.b. rurociągu wraz z armaturą w/g cen przetargu	2.24	1.45	1.55	2.03	2.60	4.70
5. Roboty ziemne (wykopan. zasyp. wywóz ziemi, pompowanie wody i t. p.)	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20
6. Brukowanie wykopów wodociągowych	1.—	1.—	1.—	1.—	1.—	1.—
Różne	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
R a z e m	19.35	19.75	24.25	28.23	48.66	60.—

(Wolyńskie Wiadomości Techniczne Nr. 12 z 1935 r.)

Prace meljoracyjne na Wołyniu.

Wykonywane na Wołyniu prace meljoracyjne polegają na polepszeniu warunków splywu i odwodnienia poszczególnych kompleksów zabagnionych lub podmokłych gruntów przez wykopanie sieci rowów. Z ogólnego obszaru ok. 1 milj. ha zabagnionych gruntów na Wołyniu odwodniono dotąd ok. 100 tys. ha. W okresie 1928—1936 wykopano ogółem 2191 km rowów o kubaturze wykopu ok. 5,5 milj. m³. Koszt powyższych robót do końca r. 1935 wyniesie ok. 3 milj. zł. Poczynając od r. 1930 w wykonywanych pracach bierze udział coraz częściej ludność zainteresowana, dostarczając dobrowolnie bezpłatnej robocizny. Koszt tej robocizny w r. 1931/32 wyniósł 256840 zł., w r. 1932/33 — 408.834 zł., w roku 1935/36 — 320.000 zł. W okresie od 1931 — 1936 łącznie koszt robocizny wyniósł 1.554.527 zł. Od r. 1933 — 1935 część robót finansował Fundusz Pracy. Z tego Funduszu wykonano regulację potoku Neretwy na dług. 14 km kosztem 173.000 zł., budowę kanałów Ducheze-Ulaniki oraz kanału Rajmiasto - Kijaż Wierzynie w pow. Łuckim, regulację rz. Strypki w p. Lubomelskim. (Wolyńskie Wiadomości Techniczne. 1936, Nr. 1).

Wiadomości gospodarcze i prawne

Stan polskiej floty handlowej morskiej.

Obecny stan posiadania polskiej floty handlowej morskiej przedstawia się jak następuje. Z 99 jednostek morskich ogólnej pojemności ok. 100.000 t. rej. brutto 33 stanowią statki towarowo-pasażerskie o pojemności ok. 90.650 tonn rej. br., 33 — statki rybackie o ogólnej pojemności 2.856 tonn i 14 większych pomocniczych jednostek (powyżej 100 tonn rej. br.) o pojemności ogólnej 4.338 tonn.

Celem sprostania stale zaostrzającej się konkurencji

międzynarodowej na polu żeglugowym, przeprowadzona zostaje stopniowa modernizacja tonnażu polskiego oraz dalsza jego rozbudowa. Zamówione zostały w listopadzie 1933 r. na włoskiej stoczni w Monfalcone dwa szybkie (20 węzłów) motorowce transatlantyckie dla linii północno-atlantyckiej, z których pierwszy m/s „Piłsudski” (14.400 tonn rej. br.), od września 1934 r. kursuje już na tym szlaku. Drugi m/s „Batory” (14.400) odbędzie pierwszy swój rejs do Ameryki prawdopodobnie już z końcem maja b. r. Z uruchomieniem dla linii angielskich „Polbrytu” statków „Lech” (1568 tonn), „Lublin” (1.409 t.)

i „Lwów” (1.409 tonn), został cały tonnaż tego towarzystwa odnowiony. Statki te, posiadając urządzenia chłodnicze, przystosowane są do szybkich przewozów jaj, masła, bekonów, drobiu w obrocie handlowym z Anglią. Na linii rotterdamsko-antwerpijskiej „Żegluga Polskiej” uruchomione zostały w 1935 r. dwa nowe statki po 1.500 tonn s/s „Puck” i s/s „Hel”. Wreszcie przebudowane zostały i odpowiednio dostosowane technicznie do warunków przewozu pasażerów i towarów w gorącym klimacie statki Linji Gdynia — Ameryka s/s „Polonia” i s/s „Kościuszko”, obsługujące ruch emigracyjny i towarowy do Palestyny, na linii Konstanca-Haifa.

Obecnie tonnaż największych naszych morskich statków handlowych przedstawia się następująco:

	tonn rej. br.
„Piłsudski”	14.400
„Batory”	14.400
„Polonia”	7.500
„Kościuszko”	6.522
„Pułaski”	6.345
„Premjer”	3.540
„Wisła”	3.108
„Warszawa”	2.486
„Elemka”	2.200
„Robnr VI”	2.088

Praca portu Gdyni w 1935 r.

Ogólne obroty portu gdyńskiego w roku ubiegłym wykazały dalszy wzrost.

Na około 1.200.000 tonn importu przez Gdynię w r. ub. przywieźliśmy tamtędy:

Złomu	338.941 tonn
Rudy i pirytów	134.834 „
Bawełny i wełny	107.832 „
Ryżu	53.090 „
Nasion oleistych	46.487 „
Skór surowych	30.178 „
Owoców	74.998 „
Fosforytów	62.006 „

Natomiast na około 6.400.000 tonn dokonanego eksportu przez Gdynię — wywieźliśmy tamtędy:

Węgla	5.386.761 tonn
Drzewa	229.156 „
Cukru	103.792 „
Bekonu	21.097 „
Jaj	20.565 „

Tak wyglądała praca Gdyni w roku zeszłym. Zamyka się ona ogólnym obrotem (import i eksport) 7 milionów 600 tys. tonn.

Polskie Towarzystwa Żeglugowe morskie.

Ogólny tonnaż naszej floty handlowej wynosił na dzień 1 stycznia 1936 r. ok. 100 tysięcy tonn. Jest to nawet na dzisiejsze, kryzysowe, potrzeby naszego życia gospodarczego flota niewielka, gdyż 11-tokrotnie mniejsza aniżeli nasz obrót towarowy morski, nie mówiąc już o ruchu pasażerskim.

Początek jednak uczyniliśmy.

Posiadamy cztery towarzystwa okrętowe. Trzy z nich o całkowitym, względnie częściowym kapitale państwowym, czwarte o kapitale w 100% prywatnym.

1. Tow. „Gdynia-Ameryka, Linje Okrętowe” jest właścicielem największych naszych statków. Jest to linja pasażerska, która posiada dwa zasadnicze kierunki swej pracy. Pierwszy to utrzymywanie regularnej komunikacji na linii Gdynia — New York, głównie dla utrzymywania łączności z 5-cio milionową emigracją naszą w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. Drugi kierunek prac — to utrzymywanie komunikacji między Konstancą a Haiffą, t.j. połączenie poprzez Morze Czarne z Palestyną.

2. „Żegluga Polska”, najstarsze z naszych Towarzystw żeglugowych, utrzymuje komunikację pasażersko-towarową na Bałtyku i Morzu Północnem. Dociera do Tallina, Rygi, Helsingforsu, Rotterdamu, Antwerpii.

3. „Polsko-Brytyjskie T-wo Okrętowe”, o kapitale w 51% polskim i w 49% angielskim, obsługuje trasę między Gdynią, Gdańskiem, a portami angielskimi — Londynem i Hull'em. Statki tej linji transportują głównie bekony, jaja i masło.

4. „Polskaroh” — Towarzystwo, posiadające kilka statków do transportowania węgla. W 100% kapitał prywatny.

Stan taboru niemieckiej żeglugi śródlądowej.

Na początku roku 1935 tabor żeglugi śródlądowej w Niemczech składał się z 17726 statków, (nie licząc małych, t. zw. hamburskich szkut) w tem 5060 o własnym napędzie mechanicznym parowym lub motorowym.

W porównaniu z latami poprzednimi ogólna ilość statków znalazła wskutek rozbiórki jednostek wysłużonych i ustawowych utrudnień w budowie nowych. Nastąpiły jednak korzystne przesunięcia w liczebności poszczególnych rodzajów taboru, a mianowicie wzrosła ilość statków z własnym napędem (holowników i transportowców), zmalała zaś ilość statków holowanych. Wśród statków z własnym napędem zaczęły przeważać motorowce nowe, względnie powstałe przez wbudowanie motorów do statków bez napędu.

Kierunki rozwoju floty śródlądowej wyjaśnia następujące zestawienie:

Zbudowano w roku	1929	1930	1931	1932	1933	1934
wszystkich statków	425	253	75	21	27	54
w tem bez własnego napędu	262	155	24	7	7	11
holowników	26	17	9	4	9	15
transportowców	137	81	42	10	11	28
wśród 2 ostatnich grup wyposażono w motory	149	95	49	14	20	43

Pod względem kategorii wieku skład floty śródlądowej uległ, jak wynika z podanego niżej zestawienia, przesunięciom niezbyt korzystnym.

Ilość statków (w %) w roku	1932	1933	1934	1935
w wieku do 5 lat	9.0	7.4	4.8	2.7
„ „ od 5 do 10 lat	6.6	8.1	10.0	11.4
„ „ od 10 do 30 lat	49.7	48.5	46.6	44.3
„ „ od 30 lat wzwyż	34.7	36.0	38.6	41.6

Rozdział taboru na poszczególne systemy dróg wodnych uwidoczniło w następującej tabeli:

System dróg wodnych	Data	Całego taboru			W tem			
		ilość	nośność t	siła pociągowa K M	holowników		statków bez własnego popędu	
					ilość	siła pociągowa K M	ilość	nośność t
Wschodnio pruski . . .	1.I. 1935	799	156153	15892	69	7579	636	145942
	1.I. 1932	918	171819	16678	70	7523	750	160814
dorzecze Odry	1.I. 1935	3234	974139	76348	361	62561	2699	943218
	1.I. 1932	3717	1134902	77166	356	62701	3199	1102280
Marchji	1.I. 1935	3080	709640	77235	384	51292	2237	647585
	1.I. 1932	3522	826043	76378	393	50491	2661	762895
dorzecze Elby	1.I. 1935	4747	1526326	216192	600	117317	2862	1337741
	1.II. 1932	4804	1551804	211855	598	119240	3017	1379520
północno-zachodni . . .	1.I. 1935	2051	647631	81229	342	60528	1384	586249
	1.II. 1932	2305	682317	83446	362	65597	1681	625115
dorzecze Renu	1.I. 1935	3463	2216313	258695	496	191055	2620	2099097
	1.I. 1932	3307	2165892	235400	439	180258	2570	2074211
Jezioro Bodeńskie . . .	1.I. 1935	49	4431	12715	—	—	6	1467
	1.I. 1932	48	3619	12715	—	—	5	655
dorzecze Dunaju	1.I. 1935	303	147074	26546	28	13355	222	130094
	1.I. 1932	310	151793	23776	25	11695	235	136611
Ogółem	1.I. 1935	17726	6381707	764852	2280	503687	12666	5891393
	1.I. 1932	18931	6688189	737414	2243	497505	14118	6242101

(Zeitschrift für Binnenschifffahrt, 1935, Nr. 11).

Inż. O. Faust.

Życie techniczne

I-szy Zjazd Delegatów Naczelnej Organizacji Inżynierów.

W dniu 1 grudnia b. r. odbył się w Warszawie I Zjazd Delegatów Naczelnej Organizacji Inżynierów R. P.

Na Zjazd przybyło około 100 delegatów nast. organizacji inżynierskich, wchodzących w skład N. O. I.: Zw. Polskich Inż. Elektryków, Zw. Inż. Chemików R. P., Stow. Inż. Mechaników Polskich, Zw. Polskich Inż. Kolejowych, Zw. Inż. Drogowych R. P., Zrzesz. Społecznego Inż., Stow. Architektów R. P., Polsk. Zw. Inż. Budowlanych, Stow. Polskich Inż. Przemysłu Naftowego w Borysławiu, Polskiego Tow. Politechnicznego we Lwowie.

Z zaproszonych gości na Zjeździe byli obecni: J. M. Rektor Politechniki Warszawskiej prof. E. Warchałowski, oraz przedstawiciele władz, delegowani przez poszczególne Ministerstwa.

Na przewodniczącego Zjazdu wybrano jednomyślnie inż. Kolbuszewskiego, delegata Izby Inżynierskiej we Lwowie.

Zjazd przyjął do zatwierdzającej wiadomości sprawozdanie Rady Głównej z dotychczasowej działalności, uchwalił preliminarz budżetowy N. O. I. na rok 1935/36, poczem omawiano i uchwalono program działalności N. O. I.

W programie N. O. I. przewidziana jest szeroka współpraca z władzami państwowymi i instytucjami społecznymi w dziedzinie obrony państwa, spraw gospodarczych, oświatowo-wychowawczych i socjalnych. Ponadto projektowane jest rozpoczęcie realizacji najglówniejszych postulatów stanu inżynierskiego, do których należy m. in. sprawa Izby Inżynierskich, obrona interesów zawodowych, uporządkowanie prasy technicznej i t. p.

Na prezesa N. O. I. Zjazd wybrał jednomyślnie inż. Aleksandra Bobkowskiego, Wiceministra Komunikacji. Ponadto w skład Prezydium Rady Głównej N. O. I. wchodzi: inż. inż.: Jan Straszewicz — 1 wiceprezes, Zygmunt

Sochacki — 2 wiceprezes, Albert Dijkiewicz — 3 wiceprezes, Jerzy Marjański — sekretarz, Jerzy Nechay — skarbnik, Tadeusz Mejer — zast. sekretarza, Władysław Skoczek — zast. skarbnika.

Z Centralnego Komitetu do Spraw Spółek Wodnych.

Centralny Komitet do Spraw Wodnych przy Związku Izby i Organizacji Rolniczych R. P. prowadzi od listopada 1934 r. wzmoczoną pracę nad uporządkowaniem spraw spółek wodnych, a przedewszystkiem nad ich oddłużeniem. W grudniu 1935 r. złożony został w tej sprawie memoriał do Pana Ministra Rolnictwa i Reform Rolnych.

Memoriał porusza następujące tematy: nadmierne obciążenie gruntów meljorowanych różnorodnymi pożyczkami, błędy organizacyjne spółek wodnych, sprawę kredytów krótkoterminowych, wykorzystanie gruntów meljorowanych, konserwację urządzeń wodno-meljoracyjnych i inne.

Na konferencji, która odbyła się w Ministerstwie, Pan Minister Rolnictwa zaznaczył, że sprawy spółek wodnych są mu dokładnie znane i prosił o wysunięcie propozycji w tym zakresie. Obecnie opracowano projekt oddłużenia spółek wodnych, który w pierwszych dniach stycznia r. b. został złożony Panu Ministrowi Rolnictwa i Reform Rolnych.

Zarząd Centralnego Komitetu uchwalił przekształcenie Komitetu na jednostkę prawną i przystąpił już do opracowania statutu, który w najbliższym czasie zostanie przedłożony władzom administracyjnym.

II Międzynarodowy Kongres Inżynierji Rolnej w Madrycie.

W październiku ub. roku odbył się w Madrycie Międzynarodowy Kongres Inżynierji Rolnej, który zgromadził delegacje 22 krajów w ogólnej liczbie ponad 350 uczest-

ników. Referaty, dyskusje i wnioski zostały wydane w „Pamiętniku” Kongresu, obejmującym 500 stron druku. Obrady kongresu toczyły się w sekcjach: I — gleboznawstwa, hydrauliki i organizacji gospodarstw, II — budownictwa wiejskiego, III — mechaniki rolniczej, IV —

naukowej organizacji pracy w rolnictwie. Referentem generalnym był prezes Kongresu prof. Bouckert. W Kongresie wzięli udział oficjalni delegaci wielu towarzystw i instytucji, m. in. Międzynarodowego Instytutu Rolniczego w Rzymie oraz Międzynarodowego Biura Pracy.

Recenzje i krytyki

Inż. Kazimierz Dębski. Roczne maxima odpływu powtarzające się raz na 25 lat i częściej w przecięciu wieloletnim. Wiadomości Służby Hydrograficznej, Warszawa, 1935. Zeszyt 2. Str. 21—55.

Wymieniona praca jest dalszym rozwinięciem zagadnień, poruszonych przez autora w jego referacie: „Zwyczajne roczne maxima odpływu rzek polskich”, wygłoszonym na Międzynarodowym Kongresie Geograficznym w Warszawie w r. 1934.

Między temi pracami zachodzi ścisły związek, wydaje się więc wskazanem zastanowić się najpierw nad pracą pierwszą, następnie dopiero omówić drugą.

W pierwszym referacie podał autor metodę wyznaczenia „zwyčajnego rocznego maximum odpływu”, t. j. odpływu przy tym najwyższym rocznym stanie wody, który w szeregu najwyższych rocznych stanów wody kolejno po sobie następujących lat tylokrotnie bywa przekroczone, ile nieosiągnięty. Autor uzasadnił, że odpływ ten może być obliczony dla polskich rzek zapomocą formuły:

$$\log q = c - 0,3 \log A,$$

gdzie q — wspomniany odpływ w $l/s/km^2$; A — powierzchnia dorzecza w km^2 ; c — współczynnik zależny od charakterystycznych cech dorzecza. Jeżeli q i A są wiadome, wtedy współczynnik c można obliczyć.

Korzystając z powyższej formuły obliczył autor wartość c dla poszczególnych przekrojów hydrometrycznych, następnie wyznaczył c dla regionalnych grup rzek i ułożył odpowiednią tablicę dla współczynnika c ; oprócz tego dał autor mapkę Polski z izolinjami wartości c .

Dla małych rzek, na których bezpośrednio pomiary hydrometryczne nie były wykonywane, ułożył autor formułę interpolacyjną.

Korzystając z tablic i formuł inż. Dębskiego można wyznaczyć dla dowolnej rzeki Polski zwyczajne roczne maximum odpływu.

W tych wypadkach, gdzie wspomniany odpływ może być miarodajnym, praca inż. Dębskiego ułatwi przy projektowaniu w znacznej mierze ustalenie podstaw hydrologicznych.

Przy projektowaniu regulacji rzek w celach meljoracyjnych miarodajnymi odpływami wód są odpływy: normalny (q_2), średni wysoki w okresie wegetacyjnym (q_3) i katastrofalny (q_1). W tym wypadku zwyczajne

roczne maximum odpływu nie jest miarodajnem a tablice i formuły inż. Dębskiego bezpośrednio odpowiedzi nie dają. Porównanie spływów jednostkowych q_3 , przyjętych już na dużej ilości robót meljoracyjnych, ze spływami wyznaczonymi przez inż. Dębskiego, wykazało, że q_3 wynosi przeciętnie 60—70% wartości podawanych przez inż. Dębskiego.

Dokładniejsze wyznaczenie q_3 wymagałoby jeszcze osobnych pomiarów względnie studjów.

W drugiej, nowszej pracy autor pogłębił swoje badania nad przepływem wysokich wód i obliczył dla poszczególnych przekrojów hydrometrycznych prawdopodobieństwo pojawienia się różnych wysokich rocznych odpływów, wyrażonych jako stosunki (k) tych odpływów do zwyczajnego rocznego maximum odpływu, wyznaczonego w pracy pierwszej.

Obliczone wartości k oraz % prawdopodobieństwa pojawienia się tychże zestawił autor tabelarycznie, dzieląc cały materiał, na 12 grup regionalnych.

Na odnośnych wykresach przyjęto dla odeciętych podziałkę prawdopodobieństwa dla normalnego prawa błędów, dla rzędnych — podziałkę logarytmiczną. Wartości k w powyższych podziałkach ułożyły się na liniach prostych, przynajmniej w granicach prawdopodobieństwa od 4% do 96%, dzięki czemu powstała możność łatwej interpolacji, w niektórych zaś wypadkach nawet ekstrapolacji przy ustaleniu wartości k dla pożądanego stopnia prawdopodobieństwa.

Korzystanie z tablic i formuł inż. Dębski ułatwił podaniem przykładów rozwiązania niektórych zagadnień, a to: regulacji rzeki na doroczną wielką wodę, obliczenia światła mostu na wodę o prawdopodobieństwie pojawienia się 1 raz na 25 lat, obliczenia światła mostu przewozowego na wodę o prawdopodobieństwie pojawienia się raz na 10 lat.

Szereg maximumów, wykorzystane przez autora do opracowania tabel, formuł i wykresów, są stosunkowo krótkie i różnolite (od 7 do 15 lat), wobec czego wartości współczynników c oraz charakter nakreślonych linii prawdopodobieństwa mogą przy zwiększeniu ilości spostrzeżeń ulec pewnym zmianom. Sama metoda opracowania hydrometrycznych danych, zastosowana przez autora oraz poważny faktyczny materiał przez niego uzyskany posiadają duże znaczenie dla każdego hydrologa i hydrotechnika w Polsce.

Inż. J. Szowhenow.

Bibliografia

Mokrzycki J., inż. Katalog gotowych projektów ustępów, dołów gnilnych, gnojowni, śmietników, oczyszczalni (dla osiedli nieskanalizowanych). Warszawa, 1936. Nakł. Samorządowego Instytutu Wydawniczego.

Praca ta zawiera zbiór projektów różnych typów urządzeń sanitarnych. Szkice opracowane są w skali

1:50. Do każdego typu dołączony jest opis oraz wykaz materiałów, ponadto podano sposób korzystania z projektów, w którym omówiono wybór odpowiedniego typu, ustalenie miejsca budowy oraz różnego rodzaju uwagi praktyczne.

Redaktor naczelny: Inż. E. Romański.

Redaktor odpowiedzialny: Inż. Wł. Kollis.

Wydawca: Stowarzyszenie Członków Kongresów Gospodarki Wodnej.

Komitet Redakcyjny: Przewodniczący prof. M. Rybeżyński, członk.: inż. inż. Barcikowski, Gumiński, Herbich, Kollis, Misiaczek, Mysłakowski, Prokopowicz, Rodowicz, Romański, Rundo, Sienkowski, prof. Skotnicki, Tillinger, prof. Turczynowicz, Zubrzycki.