

# GOSPODARKA WODNA

DWUMIESIĘCZNIK

Rok IV

Warszawa, Wrzesień – Październik 1938 r.

Nr. 5

Przedruk artykułów i reprodukcja zdjęć bez podania źródła wzbronione

**Treść:** W chwili powrotu Śląska Zaolzańskiego. — Słowo wstępne *Ministra Komunikacji płk. dypl. J. Ulrycha* w sprawie dróg wodnych. — Słowo wstępne *Podsekretarza Stanu inż. J. Piaseckiego* w sprawie gospodarki wodnej. — *Romański E. inż.* Gospodarka wodna na przełomie XX-lecia Niepodległości Polski. — *Wowkonowicz J. inż.* Naturalne drogi wodne i ich wykorzystanie. — *Tillinger T. inż.* Zagadnienie sztucznych dróg wodnych w Odrodzonej Polsce. — *Konopka A. L. inż.* Gdynia. — *Wawrzukowicz S. inż.* Melioracje w Odrodzonej Polsce. — *Herbich H. inż.* Zasoby i wyzyskanie energii wodnej w Polsce. — *Rundo A. inż.* Rzut oka na działalność państwowej służby hydrograficznej w okresie dwudziestolecia 1919—1938. — *Rabczewski W. inż.* Pierwsze XX-lecie Niepodległości w wodociągach i kanalizacji Polski. — *Kollis W. inż.* Stowarzyszenia i organizacje wodne w ostatnim XX-leciu. — *Wóycicki K. prof. dr inż.* Elektrownia wodna Kegums na rz. Dźwinie. — *Romański E. inż.* Budowa zakładu wodno-elektrycznego Génissiat na rz. Rodanie we Francji. — *Lambor J. inż.* Największe przepływy w dorzeczu górnego Dniestru przy małych zlewniach (dok.). — Z robót wodnych w kraju. — Z literatury technicznej. — Wspomnienia pośmiertne. — Recenzje i krytyki. — Kronika.

**Sommaire:** Le retour à la Patrie de la Silesie Transolzanee. — Avant-propos concernant les voies navigables par *M. Ulrych, Ministre des Communications*. — Avant-propos concernant l'aménagement des eaux par *M. Piasecki, Vice-Ministre des Communications*. — *Romański E. ing.* L'aménagement des eaux pendant vingt ans d'indépendance de la Pologne. — *Wowkonowicz J. ing.* Les voies navigables naturelles et leur exploitation. — *Tillinger T. ing.* Sur le problème des canaux et des rivières canalisées dans la Pologne indépendante. — *Konopka A. L. ing.* Gdynia. — *Wawrzukowicz S. ing.* Les améliorations des terrains en Pologne. — *Herbich H. ing.* Les ressources des forces hydrauliques en Pologne et leur exploitation. — *Rundo A. ing.* Coup d'oeuil sur l'activité du Service Hydrographique d'Etat en Pologne pendant le période de 1919—1938. — *Rabczewski W. ing.* Le service des eaux et des égouts pendant vingt ans d'indépendance de la Pologne. — *Kollis W. ing.* Associations hydrotechniques en Pologne pendant les vingt ans derniers. — *Wóycicki C. prof. dr ing.* Usine hydro-électrique à Kegums sur la Dźwina. — *Romański E. ing.* La construction de l'usine hydro-électrique Génissiat sur le Rhône. — *Lambor J. ing.* Les plus grands débits du Haut Dniestr (fin.). — Les travaux hydrotechniques en Pologne. — Revue des publications techniques. — Nécrologues. — Comptes-rendus et critique. — Chronique.

## W CHWILI POWROTU ŚLĄSKA ZAOLZAŃSKIEGO

Wola całego Narodu, poparta silną postawą naszej Armii, przyniosła nam radosną chwilę powrotu Śląska Zaolzańskiego do Ojczyzny.

Wraz z włączeniem tej prastarej polskiej ziemi — przestała istnieć dotychczasowa granica wzdłuż Olzy, wzrósł nasz dostęp do Odry, — i stają przed nami nowe problemy wodne.

Musimy dołożyć wszelkich starań, aby przez jak najszybsze dostosowanie prac wodnych do powstających nowych warunków — stworzyć jeden z podstawowych elementów pełnego wcielenia tej dzielnicy do organizmu gospodarczego Polski.

SŁOWO WSTĘPNE MINISTRA KOMUNIKACJI PŁK. DYPL. J. U L R Y C H A  
W SPRAWIE DRÓG WODNYCH

Racjonalnie pojęta sieć komunikacyjna w Państwie musi opierać się na harmonijnej współpracy różnych środków komunikacyjnych, które, tworząc jedną całość, winny stanąć do pracy dla Państwa, oddając mu maksimum usług tak w czasie pokoju, jak i wojny.

W tak pojętym systemie komunikacyjnym drogi wodne i urządzenia z nimi związane nie mogą być zaniedbane, a winny zająć należyte miejsce, stosownie do ich specjalnych właściwości i cech.

*Juliusz Ulych*

## SŁOWO WSTĘPNE PODSEKRETARZA STANU INŻ. J. P I A S E C K I E G O W SPRAWIE GOSPODARKI WODNEJ

Spośród szeregu dziedzin gospodarki narodowej, wszelkie prace związane z gospodarką wodną posiadają olbrzymie znaczenie dla normalnego rozwoju życia gospodarczego Państwa i jego obronności.

Bezsportna konieczność uporządkowania zagadnień wodnych naszego kraju nałożyła na polską technikę obowiązek wykonania ogromu pracy, polegającej na koncentrowaniu wysiłków na najpilniejszych odcinkach i na takim rozplanowaniu robót, aby nakład pracy i środków finansowych w jak najkrótszym czasie przynosił możliwie pełny efekt ekonomiczny i obronny.

Wobec wielkich zaległości naszych w porównaniu z poziomem i tempem robót wodnych w świecie, musimy stale doskonalić, usprawniać i przyśpieszać wszelkie procesy w wykonywaniu tych robót. Wiąże się z tym fakty, iż Polska posiada dotychczas dużo wolnych rąk roboczych i bogate zasoby własnych materiałów do wykonania robót wodnych — potrzeba więc tylko silnej woli i umiejętności skojarzenia tych faktów z koniecznością wykonania wielkich robót wodnych, ażeby otrzymać pożądany efekt.

Zapoczątkowanie robót wodnych w pierwszym XX-leciu odzyskanej Niepodległości naszego Państwa musi pociągnąć za sobą dalszy, wzmożony i zorganizowany wysiłek polskiej woli i polskiej myśli technicznej ku postawieniu naszej gospodarki wodnej na poziomie, odpowiadającym wielkości Rzeczypospolitej.

*Juljan Piasecki*

## Gospodarka wodna na przelocie XX-lecia Niepodległości Polski.

Po odzyskaniu Niepodległości otrzymaliśmy teren naszego Państwa gospodarczo nieurządzony i na razie prawie nieprzystosowany do samodzielnego życia. Pierwszymi krokami było tworzenie wielkich dzieł niemal od samych podstaw. Armia, kolejnictwo, administracja, sądownictwo etc. były najpilniejszymi etapami, przez które przede wszystkim musieliśmy przejść.

Później — w czasie stosunkowo krótkim — musiało być zorganizowane życie gospodarcze kraju.

Jedna wielka i zasadnicza dziedzina gospodarki narodowej, mianowicie — gospodarka wodna, przez szereg lat pozostawała w cieniu.

Zagadnienia wodne, bez rozwiązania których jest nie do pomyślenia nowoczesne zagospodarowanie Państwa, nie były jednak w początku tak palącymi, jak inne, a przede wszystkim — jak zagadnienie bezpośredniej obrony Państwa — i dlatego do uporządkowania tej dziedziny przystępujemy z pewnym opóźnieniem.

Los zrzucił, że tereny, a więc i rzeki polskie, podlegały przez dłuższy okres czasu rządów trzech obcych mocarstw o różnych poziomach kultury, wobec czego sprawy wodne były traktowane niejednolicie, co utrudniło w znacznym stopniu zespolenie i dalsze kierowanie tymi sprawami po złączeniu ziem trzech zaborów.

Pomimo to w okresie dwudziestolecia naszej Niepodległości można odnotować szereg poważnych wysiłków w kierunku zapoczątkowania większych prac wodnych, to znaczy takich, któreby odpowiadały potrzebom kraju i zmierzały do wyrównania wielkich zaległości w tej dziedzinie.

Polska w tym okresie u steru władzy miała niejednokrotnie mężów o wielkiej wiedzy hydrotechnicznej, którzy zdając sobie całkowicie sprawę ze stanu zaniedbania gospodarki wodnej w kraju, czynili duże wysiłki w kierunku programowego jej uporządkowania. Tacy mężowie, jak s.p. Prezydent Gabriel Narutowicz, ś. p. Minister prof. M. Rybczyński, b. Minister prof. M. Matakiewicz i wielu innych przyczynili się w miarę możliwości do tego, że sprawy wodne wchodziły niejednokrotnie na porządek dzienny w wysokich instytucjach państwowych jako sprawy pilne, sprawy o wielkiej dla Państwa wadze.

Niestety, trudności finansowe Państwa, tak zrozumiałe wobec ogromu innych pierwszorzędnych zagadnień i potrzeb, odsuwały sprawę uporządkowania gospodarki wodnej, przerywając niejednokrotnie już rozpoczęte roboty, co niewątpliwie miało nieraz bardzo ujemne następstwa. Okres zamarcia robót wodnych jest nie tylko stratą czasu w znaczeniu niewykonania programu, lecz pociąga za sobą poważniejsze skutki.

Zywiół wodny w różnych postaciach nie kierowany umiejętnie przez człowieka wyrządza mu stale ogromne szkody, zamiast przynosić wielokrotne korzyści.

Pozostawiane bez opieki potoki i rzeki górskie rozrywały brzozy, unosiły z ogołoconych z lasów

stoków górskich masy urodzajnej gleby, a następnie materiału skalnego i niosły to rumowisko do Wisły, Sanu i Dniestru, zasypując koryta tych rzek. Nieuregulowane i nieobwałowane rzeki — głównie Wisła — zalewały przybrzeżne tereny wraz z osadami, miastami i liniami komunikacyjnymi. Na nieuregulowanych rzekach żeglownych, posiadających wszelkie dane ku temu, ażeby — łącznie z uzupełniającymi je sztucznymi kanałami — być doskonałymi drogami wodnymi dla przewozu przede wszystkim ciężkich i masowych towarów, dziś ledwie istnieje żegluga i to w stanie niemal opłakany.

Energia rzek i potoków, zamiast być celowo użytkowana i wykorzystana dla rozwoju życia gospodarczego kraju, wyładowywała się w postaci szkodliwej pracy, a przez okresy powtarzające się wielkie powodzie przynosiła gospodarstwu narodowemu wielomilionowe straty (ostatnio 1934 rok).

Wielkie obszary — bo miliony hektarów łąk, pastwisk i pól ornych (nie mówiąc już o bagnach) — czekały na przeprowadzenie melioracji; uregulowanie bowiem poziomu wód gruntowych i unormowanie odpływu w rzekach daje w skutkach wielokrotnie większy plon, a co zatem idzie — wzbogaca kraj.

Jedynie takie działy gospodarki wodnej jak budowa wodociągów<sup>1)</sup> i wykorzystanie wybrzeża morskiego w postaci portów morskich i ośrodków rybackich zostały wcześniej realizowane. Jest to zupełnie zrozumiałe, gdyż woda, jako czynnik niezbędny dla życia człowieka, musi być mu dostarczona bez względu na sytuację finansową i polityczną; jeśli zaś chodzi o skromny skrawek naszego wybrzeża morskiego, to polityczna i ekonomiczna konieczność swobodnego wyjścia na świat była przyczyną powstania Gdyni i wspaniałego jej rozwoju<sup>2)</sup>.

Podobny katastrofalny stan gospodarki wodnej nie mógł trwać dłużej.

Pomimo wielu innych zagadnień w Państwie, wymagających dużego nakładu pracy, dużych środków, gospodarka wodna musiała wreszcie znaleźć powszechnie uznanie, jako podstawa do racjonalnego zagospodarowania kraju, to też uświadomienie jej roli w gospodarce narodowej w końcu drugiego dziesięciolecia zostało całkowicie utrwalone.

Jednak zaległości nasze w dziale uporządkowania wód są tak wielkie, że odrobić je w krótkim czasie, nawet przy dużych środkach finansowych jest niemożliwe.

Musieliśmy zatem przeanalizować główne potrzeby Państwa w dziedzinie gospodarki wodnej, ustalić pewną kolejność robót, ułożyć wieloletni program prac i ten program w miarę możliwości realizować.

<sup>1)</sup> patrz artykuł inż. W. Rabczewskiego „XX-lecie Niepodległości w wodociągach i kanalizacji Polski”.

<sup>2)</sup> patrz artykuł inż. A. Konopki „Gdynia”.

W tym programie największymi zagadnieniami są: uregulowanie (zabudowanie) — przede wszystkim w dorzeczu Wisły — górskich rzek i potoków wraz z budową zbiorników retencyjno-energetycznych, stworzenie wielkich magistrali wodnych z południa na północ aż do morza (jako oś—Wisła) i ze wschodu na zachód (Prypeć — Wisła — Kanał Bydgoski z rozgałęzieniem do Noteci i Warty) oraz melioracje wodne w najszerszym znaczeniu tego wyrazu. Na tle tych zasadniczych najważniejszych prac i w rozwinięciu ich powstaje wiele dalszych projektów, tak większych o znaczeniu międzynarodowym, — jak połączenia sieci dróg wodnych polskich z niemieckimi, rumuńskimi, czeskimi, połączenia dwu mórz etc., jak i projektów o znaczeniu bardziej lokalnym.

Wykonanie zasadniczego programu robót wodnych zostało zapoczątkowane.

W miarę możliwości przeprowadzane są roboty na potokach górskich; jeszcze wprawdzie w skali niewystarczającej, ale w programie wieloletnim przewidziane jest zwiększenie kredytów na ten cel. Do czasu uzyskania większych kredytów roboty ograniczają się do opanowania dorzeczy, najgroźniejszych pod względem powodziowym, górskich dopływów rz. Wisły (Soła, Dunajec, Raba) oraz do robót, zabezpieczających środki komunikacji (mosty, linie kolejowe, drogi bite) od zniszczenia przez częste wylewy rzek. Pomimo stosunkowo skromnych środków w porównaniu z istotnymi potrzebami, wykonano w ciągu ostatnich 4 lat kilkadziesiąt kamiennych zapór na potokach górskich, odbudowano i wybudowano wiele koryt kamiennych, tam regulacyjnych, brzegostonów, etc.

Na najgroźniejszych pod względem powodziowym dopływach Wisły budowane są wielkie zbiorniki powodziowo-energetyczne, przy czym zbiornik w Porąbce na Sole, którego budowa rozpoczęta została jeszcze przed wojną, a następnie była przerwana, został ukończony w roku 1936 i obecnie spełnia swoje zadania.

Obecnie jest w budowie wielki zbiornik i zakład wodno-elektryczny w Rożnowie na Dunajcu, ze zdolnością magazynowania  $\frac{1}{4}$  miliarda m<sup>3</sup> wody i produkowania około 150.000.000 kWh rocznie, przy mocy zainstalowanej 50.000 kW. W roku bieżącym przystąpiono do organizacji budowy zbiornika wyrównawczego w Czchowie na Dunajcu o pojemności 15 milionów m<sup>3</sup> wody i produkcji energii 47 milionów kWh przy mocy zainstalowanej 10.000 kW.

W projekcie jest wybudowanie w następnych okresach szeregu innych zbiorników (Solina, Czorzstyn i inne<sup>3)</sup>).

Przez uregulowanie (zabudowanie) potoków i rzek górskich i wybudowanie zbiorników retencyjnych będzie w znacznej mierze zmniejszone niebezpieczeństwo powodzi. Do jakiego stopnia jest to ważne — wystarczy przypomnieć straty około 100 milionów zł, poniesione w czasie ostatniej wielkiej powodzi 1934 r. Straty powodziowe w całej Polsce wynoszą przeciętnie co najmniej 20 milionów zł rocznie<sup>4)</sup>.

<sup>3)</sup> dalsze szczegóły w art. inż. H. Herbicha — „Zasoby i wyzyskanie energii wodnej w Polsce”.

<sup>4)</sup> Inż. A. Kędzior podaje przeciętne straty ok. 48 milionów zł w okresie 1884 — 1913.

Zmniejszając groźbę powodzi, opanowujemy żywioł wodny i zmuszamy go za pomocą zapór i zakładów wodnych do oddania energii w postaci dla nas pożytecznej, mianowicie energii elektrycznej, którą przesyłać będziemy na zasilenie sieci elektrycznych wysokiego napięcia.

Ze spraw wodnych bodaj najpilniejszą była właśnie walka z powodzią i dlatego rozpoczęcie budowy serii zbiorników retencyjnych wydaje się w programie wodnym bardzo celowym i ważnym zagadnieniem, zaś wspomniane jednocześnie wykorzystanie energii wodnej aktualizuje to zagadnienie.

Jeżeli chodzi o główne magistrale wodno-komunikacyjne (północ — południe i wschód — zachód), to ten nadzwyczaj ważny i centralny pod względem komunikacji wodnych punkt programu postawiony jest dziś wyraźnie na porządek dzienny, przy czym część robót już została rozpoczęta.

Nie wyszliśmy wprawdzie z większymi planowymi robotami na samą Wisłę, gdzie roboty — jak dotychczas — ograniczają się do koncentracji koryta, sporadycznej ochrony brzegów Wisły i wałów powodziowych i w niewielkiej narazie skali — do właściwych robót regulacyjnych. Są jednak wszelkie dane, że regulacja Wisły obecnie wchodzi w inne stadium, niż była dotychczas w ciągu lat ubiegłych; sprawą regulacji Wisły zainteresowały się oprócz rzesz specjalistów również stowarzyszenia i organizacje społeczne, izby ustawodawcze, rząd i najwyższe władze. Może to dać gwarancję, że sprawa ta już jest bliska realizacji. W każdym razie uważać należy, że przystępujemy wreszcie do rozwiązania tego największego w Polsce problemu wodnego.

Częścią wielkiej magistrali wiślanej jest droga wodna od Zagłębia Węglowego do Centralnego Okręgu Przemysłowego, w skład której wchodzi odcinki sztucznej drogi (kanałów) w dolinie Przemszy i Górnej Wisły oraz odcinek wolnej rzeki od ujścia Dunajca do Sandomierza. Roboty na tych odcinkach, mianowicie na kanale Spytkowice — Kraków i na Wisle poniżej Dunajca w roku bieżącym praktycznie już zostały rozpoczęte. W projekcie jest prowadzenie tych robót w latach następnych w skali kilkakrotnie większej.

Jeśli chodzi o magistralę Wschód—Zachód przez Prypeć, Kanał Królewski, Bug, Wisłę, Kanał Bydgoski z rozgałęzieniem na Noteć i na Wartę — to na tej linii roboty są rozpoczęte w dwu punktach. Z jednej strony przebudowywany jest kanał Królewski, z drugiej zaś rozpoczęto budowę kanału Warta—Gopło wraz z regulacją Warty<sup>5)</sup>.

W dziale melioracji za ubiegłe dwudziestolecie osiągnięty większy rozwój roboty melioracyjne w związku z przebudową ustroju rolnego, w mniejszym (procentowo w stosunku do całości) stopniu roboty, dotyczące melioracji podstawowych, i wreszcie najwięcej pozostaje do zrobienia w melioracjach szczegółowych.

Jest jednak i tu objaw pocieszający. Melioracje rolne po różnych próbach, po szybkim rozwoju w latach dobrej koniunktury i po zupełnym niemal

<sup>5)</sup> patrz. art. inż. J. Womkonowicza — „Nasze drogi wodne naturalne i ich wykorzystanie” oraz art. inż. T. Tillingera — „Zagadnienie sztucznych dróg wodnych w Odrodzonej Polsce”.

upadku w dobie kryzysu, dziś wchodzą na właściwą i wypróbowaną drogę. Koniecznym uzupełnieniem melioracji było dalsze zagospodarowanie zmelioryowanych terenów. To zagadnienie w ciągu ostatnich paru lat zostało w zasadzie szczęśliwie rozwiązane i dlatego można sądzić, że dziś również melioracje szczegółowe otrzymają podstawę dla odpowiedniego rozwoju.“).

Równoległe do wspomnianych wyżej większych grup robót jest w wykonaniu wiele mniejszych (ale również programowych) robót wodnych w różnych częściach kraju i w różnych dorzeczach.

Nie wliczając tu wykonywanych poszczególnych robót (nie jest to zadaniem niniejszego artykułu), należy stwierdzić, że dwudziestą rocznicę naszej Niepodległości — jeśli chodzi o roboty wodne — znacjonuje ustalenie wieloletniego programu tych robót i przystąpienie do planowego wykonania najkapitałniejszych z nich.

Dzisiaj jeszcze nie możemy należycie ocenić doniosłości tego faktu, którym jest rozpoczęcie większych robót w dziedzinie gospodarki wodnej, a to z tego powodu, że powstające przy wykonaniu każdej wielkiej roboty różnorodne trudności pochłaniają całkowitą naszą uwagę, i że sami jesteśmy w akcji. Dopiero po upływie dziesiątków lat i po zestawieniu wysiłków i wyników pracy można będzie wydać bezstronny sąd, czy istotnie na przełomie pierwszego dwudziestolecia przystąpiliśmy

<sup>9)</sup> patrz art. inż. S. Wawrzkowicza — „Melioracje w Odrodzonej Polsce”.

## **Inż. Jan Wowkonowicz**

# **Nasze drogi wodne naturalne i ich wykorzystanie.**

Problem dróg wodnych w Polsce jest zagadnieniem technicznym i gospodarczym stale otwartym.

W pierwszym rzędzie wymagają uporządkowania i usprawnienia rzeki żeglowne i spławne, które stanowić muszą podstawę dla rozbudowy ogólnie państwowej sieci dróg wodnych naturalnych i sztucznych.

Uporządkowania rzek żeglownych i spławnych wymagają nie tylko względy natury komunikacyjnej ale również powody mające związek z całokształtem państwowej gospodarki wodnej.

Rzeki bowiem nie są wyłącznie drogami wodnymi, mają one również ważne, może i ważniejsze zadanie nieszkodliwego odprowadzania wód.

Regulacja ma na celu nie tylko wytworzenie odpowiednich dla żeglugi głębokości na przejściach przy niskich stanach, ale wykształcenie za pomocą robót regulacyjnych i przeciwpowodziowych takiego łożyska, któreby zapewniło rolnictwu maksimum pożytku i chroniło je od szkód wyrządzanych przez żywioł wodny.

Zadaniem ponadto robót regulacyjnych jest ustalenie poziomu niskich stanów wód na takiej wysokości, aby poziom ten nie oddziaływał szkodliwie na poziom wód zaskórnych, a mianowicie nie powodował zabagnień względnie przesuszeń najżyźniejszych przybrzeżnych gruntów.

do wykonania wspomnianego wielkiego programu robót wodnych.

W wykonaniu robót z dziedziny gospodarki wodnej, przede wszystkim zaś tych, gdzie przeważają roboty ziemne (kanały, wały), lub gdzie potrzebny jest kamień i faszyna (regulacja rzek i potoków), jest jeden nadzwyczaj ważny w dobie dzisiejszej moment. Mianowicie — roboty wodne, rozrzucone po całym Państwie, wymagają dużo roboczych rąk i to przeważnie robotnika mało wykwalifikowanego lub zupełnie niewykwalifikowanego. Są to typowe roboty, przeznaczone dla rozładowania bezrobocia. Materiał zaś potrzebny do wykonania tych robót (kamień, cement, piasek, żwir, wilkłina) znajduje się w kraju pod dostatkiem i wyrabiany jest w przeważnej części przez tychże niewykwalifikowanych bezrobotnych (wyrab wikliny, łamanie kamienia etc.).

Wykonanie więc robót wodnych na większą skalę jest i pod względem socjalnym konieczne.

Wszystko to przemawiało by za tym, że trzecie dziesięciolecie naszej Niepodległości odznaczać się winno wzrastającym rok rocznie programem robót wodnych.

Jest to logiczny wniosek z zupełnie niezbitych faktów, że mamy dużo roboczych rąk, nieprzebrane bogactwo krajowych materiałów budowlanych i mamy jednocześnie do wykonania wielki program robót wodnych, gdzie potęga siły roboczej i bogactwo własnych materiałów znajdują najwłaściwsze zastosowanie.

Szkody, jakie ponosi społeczeństwo z powodu nieuregulowania rzek są zastraszające.

Wedle zestawień w referacie na I Narodowy Kongres Żeglugi inż. M. Majewskiego i inż. T. Tillingera w ciągu 30 lat Wisła zerwała 7.222 ha najurodzajniejszych gruntów nad Wisłą środkową, co rocznie przedstawia 240 ha.

Przyjmując, że w całej Polsce rzeki zrywają co roku co najmniej drugie tyle gruntów, co na Wiśle środkowej, to jest okrągło 500 ha, otrzymamy cyfrę strat rocznych z tego powodu 2.000.000 zł.

Ten rodzaj szkód na nieuregulowanych rzekach szczególnie boleśnie dotyka przybrzeżną ludność, która często po powodzi znajduje się bez jedynego warsztatu pracy. Setki podań zbiorowych i pojedynczych, które corocznie wpływają do Ministerstwa Komunikacji i władz wojewódzkich, są wyrazem tej wielkiej bolączki przybrzeżnej ludności.

Na skutek robót regulacyjnych można uzyskać dla kultury rolnej około 60.000 ha, które obecnie stanowią odsypiska i płytkie zalewiska zbędne a w niektórych wypadkach nawet szkodliwe dla przepływu wód.

Wartość gruntów, które można by uzyskać, wynosi w przybliżeniu 120.000.000 zł, z czego nad samą Wisłą 450.000 ha wartości 90.000.000 zł.

Budowle regulacyjne umożliwiają racjonalną budowę wałów, które stanowią właściwe zabezpieczenie przed wodami katastrofalnymi. Wedle obliczeń przeprowadzonych swego czasu przez b. M-two Rob. Publ. obwałowanie Wisły przyniesie korzyści w postaci ochrony produkcji i osiedli przed zniszczeniem o wartości 80.000.000 zł.

Nieprzeprowadzenie regulacji rzek i potoków w Polsce oraz niewykonanie innych budowli przeciwpowodziowych przyczynia się w bardzo znacznym stopniu do wzrostu szkód wyrządzanych przez katastrofalne wody. Coroczne szkody powodziowe w dorzeczu Wisły ustalono na podstawie przybliżonych obliczeń z okresu 1884 — 1934 na 28.000.000 zł.

Szkody powodziowe w r. 1934 w dorzeczu Górnej Wisły wynosiły 75 mio zł. Przyznając na regulację rzek i potoków oraz na inne budowle przeciwpowodziowe w dorzeczu Wisły co roku dotacje w wysokości rocznych szkód powodziowych można by w ciągu 20 lat szkody powodziowe zredukować do absolutnego minimum.

Powracając do omawiania przydatności naszych rzek dla rozbudowy ogólnopolskiej sieci dróg wodnych, należy stwierdzić, że rzeki polskie odegrały już w przeszłości bardzo poważną rolę, a korzystne ich rozmieszczenie pod względem geograficznym oraz przyrodzone właściwości hydrologiczne predystynują je do zajęcia w systemie wszystkich komunikacji ważnego stanowiska.

Historia i rzut oka na mapę Europy uzasadniają słuszność powyższego stwierdzenia i założenia.

W wiekach średnich i późniejszych do czasów rozbiorów rzeki polskie Odra, Warta, Wisła i Niemien z dopływami stanowiły osnowę dla bytu państwowego, umożliwiającą narodowi polskiemu utrzymanie łączności i wytwarzanie warunków obronności, oraz były podstawą dla życia gospodarczego owych czasów. Rzeki te łączyły Polskę z portami morza Bałtyckiego, a przez nie z innymi państwami Europy. Były zatem czynnikiem gospodarczym i kulturalnym zarazem. W miarę rozbudowy państwa Polskiego przybrała na znaczeniu Wisła z uwagi na jej geograficzne położenie; ułatwiała handel wewnętrzny i zagraniczny, obsługując obszar dowozowy portu Gdańskiego.

W rozumieniu ważności śródlądowej drogi wodnej Wisły i portu Gdańskiego — Polska w drugiej połowie XVIII wieku połączyła Wisłę z dorzeczem Dniepru i Niemna kanałami: Królewskim i Ogińskim.

Dalsze koncepcje Sejmów i Rządu Polskiego w sprawie połączenia Wisły z Odrą, i najkrótszą drogą przez jeziora Augustowskie z Niemnem, urzeczywistnione zostały po rozbiorach Polski.

Obecnie podobnie jak w czasach przedrozbiorowych wysuwa się Wisła na plan pierwszy, przepływa ona bowiem przez środek państwa linią serpentynową długości ok. 1.000 km i łączy Zagłębie Śląsko-Krakowskie i najważniejsze miasta jak Kraków, Sandomierz, Warszawa, Płock, Włocławek, Toruń z Gdańskiem i morzem.

Wobec tego, że Wisła ma dorzecze 193.254 km<sup>2</sup>, przeto prawie połowa obszaru Polski jest w zasięgu Wisły i jej dopływów i stanowi zaplecze portów polskiego obszaru celnego, które to

zaplecze za pomocą sztucznych dróg wodnych, jak kanał Bydgoski, Augustowski, Królewski i Ogińskiego jest rozszerzone na inne dorzecza. Zaś nowobudujący się kanał żeglowny Warta — jezioro Gopło łączy do zaplecza Gdyni i Gdańska doskonale zagospodarowane tereny nad Wartą w województwie Poznańskim.

Rzeki Polski o charakterze przeważnie nizinnym, a więc o małych spadach i dużych ilościach wód przy niskich stanach, stanowiąc będą — po usprawnieniu ich za pomocą robót regulacyjnych — dobre naturalne drogi wodne. Niskie zaś działy wód ułatwiają budowę i rozbudowę sztucznych dróg wodnych w celu uzupełnienia i pełnego wykorzystania naturalnych dróg wodnych.

Nie bez znaczenia dla przyszłości gospodarczej sieci polskich dróg wodnych jest okoliczność, że Polska położona jest w centrum Europy, i na linii największego zwiężenia ładu względnie zbliżenia morza Bałtyckiego i morza Czarnego.

Przez Polskę przebiegają osie przyszłych wielkich magistrali wodnych o znaczeniu ogólnoeuropejskim, jak droga wodna Zachód - Wschód, łącząca kanał śródlądowy niemiecki z rzekami Rosji oraz najkrótszego połączenia dwu mórz, dla której to drogi elementy składowe Wisła, San, Dniestr i Prut stworzone zostały przez naturę i wymagają tylko usprawnienia.

Naturalny układ rzek polskich szczególnie korzystnym okazuje się w porównaniu z układem rzek naszych sąsiadów Niemiec lub Francji.

W Niemczech główne naturalne magistrale wodne Ren, Wezera, Łaba i Odra płynące z południa na północ w liniach równoległych dzielą ten kraj na cztery połacie o odmiennych gospodarczych warunkach. Wysiłek władców brandenburskich stworzył węzeł wodny berliński, łączący Łabę z Odrą. Królowie pruscy podnieśli gospodarcze znaczenie Renu przez podjęcie wielkich robót regulacyjnych na tej rzece, i budowę kanału Dortmund — Ems, zabezpieczającego swobodny wylot z Renu na morze z ominięciem Holandii.

Końcowym etapem połączenia różnych systemów naturalnych dróg wodnych w Niemczech jest kanał śródlądowy Hannover — Magdeburg, oraz budowa całego szeregu lokalnych dróg wodnych jak np. kanał Hitlera, kanalizacja Wezery i zbiorniki retencyjne dla zasilania naturalnych dróg wodnych podczas niskich stanów wód.

Rzeki francuskie mające swe źródła w centrum kraju i odprowadzające wody do morza Północnego, Atlantyckiego i Śródziemnego wymagały — wskutek wybitnie trudnych warunków terenowych — dużej i kosztownej sieci sztucznych dróg wodnych — kanałów, dla połączenia różnych naturalnych systemów wodnych w jedną komunikacyjną całość.

Niemcy i Francja musiały dziesiątki lat pracować, aby otrzymać jednolitą sieć dróg wodnych, przy czym zdołały tę sieć udoskonalic i dostosować do wymogów rozwiniętego nowoczesnego życia gospodarczego.

Polska natomiast sieć naturalnych dróg wodnych przez przyrodę została dostosowana do potrzeb gospodarczych państwa i wymaga stosunkowo nieznacznych tylko robót dla jej udoskonalenia.

Spuścizna po zaborcach w dziedzinie dróg wodnych przedstawia się następująco.

W r. 1919 zastała Polska uporządkowane rzeki tylko na obszarze b. zaboru pruskiego. Wytężoną myślą gospodarki niemieckiej przy rozbudowie dróg wodnych na terenie etnograficznie polskim, było stworzenie zaplecza na zachodzie dla portów Hamburga i Szczecina, na wschodzie dla Królewca; stąd wynikł sposób ujęcia programu budowy tych dróg. Zamiarem rządu pruskiego było stworzenie dróg wodnych dla łodzi o ładunku 400 t. i o zanurzeniu 1,47 m. To założenie niewłaściwe dla Wisły, bo nieuwzględniające dużych możliwości żeglugowych tej rzeki, w praktyce nie zostało przeprowadzone. Wykonana regulacja Pomorskiej Wisły oddaje pożytek głównie rolnictwu, a nieznaczny żegludze, bo nie zapewnia jej podczas niskich stanów wód potrzebnych głębokości.

Na terenie b. zaboru rosyjskiego akcja regulacji polskich rzek nie budziła żywszego zainteresowania rządu. Na Wiśle były wykonane budowle regulacyjne w obrębie Warszawy i na granicznym odcinku austriacko - rosyjskim od ujścia pot. Kościelnickiego do Zawichostu.

Roboty regulacyjne dla ochrony brzegów i poprawienia żeglugi na małą skalę zastano na Bugu, Niemnie, Wilii i ich dopływach.

Na terenie b. zaboru austriackiego spuścizna w dziedzinie regulacji rzek była wcale znaczna.

Ukończoną była prawie w całości regulacja Wisły od ujścia Przemszy do ujścia potoku Kościelnickiego dla wytworzenia łożyska przydatnego do małej żeglugi podczas niższych stanów. Na granicznym odcinku Wisły po Zawichost brzeg prawy był w dużym procencie obudowany.

Budowle regulacyjne na brzegu prawym i lewym ujmowały łożysko dla średnich wód. Na dopływach Wisły i Dniestru rozpoczęte były na szeroka skalę roboty regulacyjne dla przysposobienia tych rzek do spławu w myśl postanowień krajowych ustaw t. zw. kanałowych z r. 1901 i 1907, oraz całego szeregu ustaw dla poszczególnych rzek.

Budowle wodne, a w szczególności regulacyjne, wskutek braku konserwacji zwłaszcza w okresie działań wojennych uległy częściowemu zniszczeniu.

Wskrzeszona w r. 1918 do życia Polska nie miała możliwości zorganizowania gospodarstwa wodnego, a w szczególności zajęcia się drogami wodnymi, bo miała wiele pilniejszych i ważniejszych zadań do spełnienia.

Jednocześnie państwo polskie musiało dać sobie radę z olbrzymim przyrostem ludności w latach od 1921 do 1938 w ilości około 7,3 mio, co nawet dla państwa znacznie zasobniejszego od Polski byłoby trudnym do rozwiązania zagadnieniem.

Państwo Polskie mimo to nie wyłączało robót wodnych z programu najpilniejszych prac. Troskę o te zadania powierzyło Ministerstwu Robót Publicznych, utworzonemu dekretem Naczelnika Państwa z dnia 16 stycznia 1919 Dz. P. P. nr 8 poz. 118.

Zakres zadań M. R. P. w dziedzinie gospodarstwa wodnego unormował art. 2 p. 1 wspomnianego dekretu, powierzając temu Ministerstwu na-

stępujące sprawy: „budownictwo wodne, melioracje, współdziałanie w melioracjach rolnych i opiniowanie odnośnych planów, budowa dróg wodnych śródlądowych, przystani rzecznych, portów i większe na nich roboty konserwacyjne, wreszcie nadzór nad gospodarką organów samorządowych i instytucji publicznych i prywatnych w tej dziedzinie”.

Następny dekret Naczelnika Państwa z dnia 8 lutego 1919 Dz. Pr. P. nr 14 poz. 172 rozszerzył kompetencję M. R. P. na wszelkie roboty techniczne z zakresu budownictwa i konserwacji dróg wodnych oraz na sprawy żeglugi.

Państwo Polskie, oprócz powołania organu państwowego do czuwania nad gospodarstwem wodnym, wydało w tej dziedzinie kilka zasadniczych ustaw.

Agendy, dotyczące gospodarki wodnej po zniesieniu urzędu Ministra Robót Publicznych, rozporządzeniem Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 21 maja 1932 Dz. U. R. P. nr 51 poz. 49, rozdzielone zostały między trzy Ministerstwa.

Od r. 1932 Ministerstwo Komunikacji sprawuje nadzór nad drogami wodnymi naturalnymi i sztucznymi oraz rzekami i potokami, mającymi decydujący wpływ na regime rzek żeglownych.

Pracę w dziedzinie komunikacji wodnej objęło Ministerstwo Komunikacji w okresie złej koniunktury dla inwestycji publicznych, a więc i dla budownictwa wodnego, z powodu kryzysu finansowego, który Polskę silnie poderwał gospodarczo. Odbiło się to na wysokości kredytów, przeznaczonych przez Państwo na budownictwo wodno-komunikacyjne, a w dalszej konsekwencji spowodowało zmniejszenie się rozmiarów akcji budowy dróg wodnych na okres kilku lat.

W ostatnich latach swego istnienia mogło b. Ministerstwo Robót Publicznych rozwinąć szerszą akcję w dziedzinie rozbudowy dróg wodnych zwłaszcza na Wiśle, mając do dyspozycji dość znaczne środki finansowe, które wynosiły w latach: 28/29 — 27.598.000 zł, 29/30 — 28.290.000 zł, 30/31 — 23.413.000 zł; ale w roku 1931/32 już tylko — 8.462.000 zł.

W okresie budżetowym 32/33, w którym objęło Ministerstwo Komunikacji nadzór nad budownictwem wodno - komunikacyjnym, kredyt zmalał do sumy 4.633.000 zł, w 33/34 wynosił 6.445.000 zł, a w r. 1934/35 — 7.708.000 zł.

W następnych latach ogólna wysokość środków finansowych na budownictwo wodno-komunikacyjne wzrastała, obejmując kredyty budżetowe, inwestycyjne i Funduszu Pracy i osiągnęła w okresie 37/38 wysokość 23.900.000 zł a w okresie 38/39 wysokość 33.305.000 zł.

Kredyty dyspozycyjne Min. Kom. na budownictwo wodne były tylko w części zużytkowane na budowę dróg wodnych, bo zakres prac wodnych Ministerstwa zwiększył się. Przystąpiło bowiem Ministerstwo Kom. do budowy zbiorników retencyjnych dla zmniejszenia skutków powodzi, przy równoczesnym wyzyskaniu energii wodnej i do uporządkowania gospodarki wodnej na Wschodnich Kresach.

Wydatki państwa na budownictwo wodno-komunikacyjne, wg. zestawień, zawartych w referacie Inż. Józefa Zagórskiego, wygłoszonym w r. 1938



w Krakowie na Zjeździe Inżynierów Służby Wodno - Komunikacyjnej, wynosiły do końca roku 1936 — 201.600.000 złotych, co wynosi średnio w ciągu 18 lat okrągło 11 milionów złotych rocznie.

Z sumy 201.600.000 zł przypada na budowę zbiorników — 28,8 mio zł, na regulację rzek żeglownych — 101,6 mio zł, na regulację rzek spławnych — 44,5 mio zł, na sztuczne drogi wodne — 14,8 mio zł, na budowę portów — 11,9 mio zł.

Wydatek na roboty nowe, o charakterze inwestycyjnym, wynosił 133.100.000 zł, a na utrzymanie 68.500.000 zł.

W latach 1929 — 31 poświęcono z kredytów dyspozycyjnych średnio 6% na budowę zbiorników, 45% na regulację rzek żeglownych, 29% na regulację rzek spławnych i górskich potoków, 9% na sztuczne drogi wodne, 11% na porty.

W roku 1934 stosunek ten przedstawia się następująco:

- 25% dla zbiorników,
- 30% dla regulacji rzek żeglownych,
- 30% dla regulacji rzek spławnych i górskich potoków,
- 10% dla sztucznych dróg wodnych,
- 5% dla portów.

W r. 1936 —

- na zbiorniki 66%,
- na regulację rzek żeglownych — 19%,
- na regulację rzek spławnych i górskich potoków — 7%,
- na sztuczne drogi wodne — 5%,
- na porty 3%.

W grupie wydatków na regulację rzek żeglownych obliczonych na 101,6 mio zł, przypada na regulację Wisły 78,8 mio zł a więc 77,5% ogółu środków finansowych poświęconych na naturalne drogi wodne. Z kwoty 78,8 mio zł wydano:

1. na górnej Wiśle 18,3 mio zł,  
z tego na nowe budowle 10,9 mio zł  
na utrzymanie szlaku i taboru 3,9 mio zł  
na ochronę Krakowa przed powodzią 3,5 mio zł
2. na środkowej Wiśle 42,5 mio zł  
z tego na nowe budowle 25,0 mio zł  
na utrzymanie szlaku i taboru 14,3 mio zł  
na ubezpieczenie wałów 3,2 mio zł
3. na dolnej Wiśle 18,0 mio zł  
z czego na roboty nowe 3,0 mio zł  
a na roboty zachowawcze i utrzymanie szlaku 15,0 mio zł

Ogółem do r. 1936 wydano na nowe roboty regulacyjne na Wiśle 38.900.000 zł.

Suma powyższa w stosunku do ogólnego zapotrzebowania na regulację Wisły, wynoszącego około 300 mio zł, była zbyt mała aby można było przy jej użyciu wybitnie usprawnić koryto Wisły dla żeglugi. Na 718 kilometrach Wisły od ujścia Przemszy do Ołtoczyna wykonano 214.500 mb tam faszynowych nowych i odbudowano 172.000 mb tam starych, co przyczyniło się do powstrzymania dalszego dziczenia łożyska Wisły, nie mogło jednak dać rezultatów pożądanych przez żeglugę.

Tak poważne techniczne wyniki akcji regulacji Wisły były możliwe przy daleko posuniętym wykorzystywaniu państwowych kęp nad Wisłą o ogólnym

obszarze około 10.000 ha i rocznej produkcji ok. 500.000 m<sup>3</sup> materiałów faszynowych.

Na inne rzeki żeglowne poza Wisłą wydano sumarycznie do r. 1936 — 22,8 mio zł, a na rzeki spławne i górskie potoki 44,5 mio zł, na wykonanie nowych budowli i utrzymanie istniejących. W większych rozmiarach roboty były prowadzone na Durajcu, Sanie, Bugu, Warcie, Dniestrze, Willii, Niemnie, Przemszy, Prypoci, Szczarze i Horyniu.

Zaofiarowane przez państwo środki finansowe na naturalne drogi wodne były niewspółmierne i małe w stosunku do potrzeb. To też obecny stan żeglowny naszych rzek jest pomimo czynionych wysiłków — wysoce niezadawalający. Odbiło się to na aktywności dróg wodnych. Z ogólnej ilości 14.588 km polskich dróg wodnych było eksploatowanych 2.659 km dla celów żeglugi (Niemcy eksploatują 13.100 km, a Francja 12.100 km).

Spław drzewa odbywał się na 8.353 km. W ostatnich latach zaobserwować było można wzrost zużytkowania szlaków wodnych dla spławu drzewa, zwłaszcza we wschodnich dzielnicach Polski. Sumaryczna np. długość szlaków wodnych użytkowanych przez przemysł drzewny dla celów spławu na wschodzie wynosiła w r. 1937 — 5.900 km, przy ogólnej ilości spławionego drzewa 596.000 ton i innych towarów 94.219 t.

Z podanych wyżej kilku danych cyfrowych dotyczących środków finansowych na budownictwo wodno - komunikacyjne wynika, że zagadnienie Wisły w programach b. Ministerstwa Rob. Publ. a następnie Ministerstwa Komunikacji było wysuwane na pierwszy plan, oraz że nie były zaniebawiane inne żeglowne rzeki mniejszego znaczenia, jak również rzeki spławne i górskie.

Równoległe z prowadzeniem robót wodno-budowlanych pracowano w Odrodzonej Polsce nad ustaleniem racjonalnych podstaw dla przeprowadzenia regulacji rzek żeglownych a szczególnie Wisły. W pracach tych nawiązywano do prac przedwojennych i starano się wykorzystać doświadczenia, oraz uwzględnić wyniki osiągnięte przy regulacji rzek w zachodniej Europie.

Bardzo obfity materiał hydrotechniczny pozostał po administracji Górnej Wisły, która personelem, złożonym z inżynierów Polaków prowadziła w tym kierunku studia od r. 1857.

Po władzach pruskiej administracji technicznej pozostały tylko nieliczne materiały hydrotechniczne.

Pruska administracja Wisły Pomorskiej nie mogła zdecydować się na zmianę zasad ustalonych w r. 1830 przez inż. Severina na podstawie bardzo przybliżonych studiów, jakkolwiek zdawała sobie sprawę z niewłaściwości tych zasad.

W pierwszych latach państwowości polskiej przystąpiono do studiów w celu opracowania nowego generalnego projektu regulacji Wisły. Projekt generalny opracowany został w r. 1925 przez inż. R. Ingardena, a następnie uzupełniony w ekspertyzie prof. inż. M. Rybczyńskiego i prof. dr. inż. M. Matakiewicza.

Projekt powyższy, przewidujący trójdzielny przekrój dla wody średniej z najniższych, brzegowej i katastrofalnej oraz odpowiedni sposób trasowania i obudowania łożysk w celu koncentrowania nurtu i wytworzenia maksymalnych głębokości

podczas niskich stanów wody, stanowi podstawę dla prac budowlanych na Wiśle.

W r. 1928 opracował inż. A. Born projekt dodatkowej regulacji Wisły Pomorskiej, w którym uwzględnił przeprowadzone przez siebie wyniki studiów nad ruchem materiałów zawieszonych we wodzie i wleczonych po dnie.

W roku 1933 opracował inż. Al. Rożankowski, projekt uzupełniającej regulacji dla Wisły Gdańskiej, w którym wykorzystał wyniki studiów inż. Borna i doświadczenia administracji wodnej gdańskiej.

Studia nad badaniem regime'u rzek, a szczególnie Wisły — prowadzone są nieprzerwanie w dalszym ciągu w celu zbadania celowości przyjętych zasad i ustalenia ewentualnych nowych, jak również w celu badania skutków przeprowadzonych robót regulacyjnych.

W ostatnich dwu latach prowadzone są na Wiśle przez Instytut Hydrograficzny studia, w celu zbadania i określenia wszystkich czynników mających wpływ na kształtowanie się łóżyska rzeki, oraz ustalenie warunków stabilizacji koryta i brzegów, jak i warunków uzyskania na przejściach głębokości niezbędnych dla żeglugi.

Wyniki powyższych studiów posłużą do ewentualnej zmiany hydrologicznych podstaw projektów regulacji Wisły i innych rzek żeglownych o podobnym jak Wisła charakterze, oraz będą pomocne przy opracowaniu wytycznych dla szczegółowych projektów regulacji Wisły.

Obecnie staje się bardzo aktualnym opracowanie szczegółowego projektu regulacji odcinka Wisły od ujścia Dunajca do ujścia Sanu, a to w związku z budową wielkiej drogi wodnej dla statków 600 t z Zagłębia Węglowego do Centralnego Okręgu Przemysłowego.

Wspomniany odcinek Wisły ma stanowić przedłużenie kanału żeglugi równoległego do Przemysły i Wisły, a kończącego się przy ujściu Dunajca.

Wskutek powyższego powstaje do rozwiązania trudny problem regulacyjny, który w efekcie końcowym ma wytworzyć na rzece o małych stonunkowo ilościach wody głębokości minimalne 1,5 m, aby zapewnić stały ruch statków 600 t podczas średnich i niskich stanów. Niewątpliwie korzystnie oddziaływać będzie na podwyższenie niskich stanów wody na omawianym odcinku Wisły zbiornik w Rożnowie. Wpływ tego zbiornika, przeznaczonego w pierwszym stopniu do chwywania fal powodziowych oraz do wytwarzania energii elektrycznej, nie będzie mógł mieć decydującego znaczenia na kształtowanie się profilu podłużnego i powstawanie dobrych przejść.

Zbiornik ten spełniać będzie rolę tylko pomocniczą, ale cały ciężar zadania spoczywać będzie na budowach wodnych regulacyjnych, które z tego powodu będą musiały być wykonane z całą troskliwością przy wykorzystaniu wszystkich możliwości, jakie na danym odcinku rzeki Wisły są do dyspozycji.

W wypadku, gdyby regulacja Wisły na tym odcinku zawiodła, to jest nie zapewniła na przejściach żądanych głębokości, koniecznym byłoby przedłużenie kanału żeglugi od ujścia Dunajca do ujścia Sanu, co w konsekwencji podniosłoby nad-

miernie koszt połączenia drogą wodną Zagłębia Węglowego z Centr. Okr. Przemysł.

Budowa drogi wodnej z Zagłębia Węglowego do C.O.P. jest bardzo doniosłym zdarzeniem dla problemu budowy dróg wodnych w Polsce i dla gospodarki wodnej w ogóle.

Do rozwiązania tego zagadnienia zmuszają nas względy gospodarcze, a mianowicie potrzeba dostarczenia przemysłowi w Sandomierszczyźnie drogi wodnej dla taniego dowozu surowców a szczególnie węgla, bez czego rozwój tego przemysłu byłby wysoce utrudniony.

Przykłady zagraniczne pouczają nas ponad wszelką wątpliwość, że nowoczesne życie gospodarcze i państwowe potrzebuje w równej mierze wszystkich środków komunikacyjnych, a więc kolei, dróg wodnych i lądowych.

Omawiana droga wodna, oceniana ze stanowiska ogólnego problemu dróg wodnych w Polsce, będzie jednym z najważniejszych elementów w systemie polskich dróg wodnych i pierwszym etapem dla połączenia w przyszłości Zagłębia Węglowego drogą wodną ze stolicą i polskimi portami, a w dalszej przyszłości z morzem Czarnym przez San, Dniestr i Prut.

Idea budowy drogi wodnej z Zagłębia Węglowego do C. O. P. zmusiła nas do robót w celu usprawnienia odcinka Wisły od ujścia Dunajca do Sanu dla żeglugi przed ostatecznym ukończeniem robót regulacyjnych dla celów melioracyjnych.

Budowa tej drogi wodnej wywoła w najbliższej przyszłości konieczność przystąpienia do intensywnych robót regulacyjnych na Wiśle środkowej równocześnie dla celów melioracyjnych i dla żeglugowych, aby C. O. P. połączyć ze stolicą i polskimi portami.

Założenie powyższe okaże się uzasadnione, gdy się weźmie pod uwagę, że przemysł i w ogóle życie gospodarcze w Sandomierszczyźnie wymaga nie tylko dowozu węgla i surowców, ale potrzebuje również taniej drogi wodnej dla wywozu wyprodukowanych towarów.

W chwili, gdy Wisła będzie na tyle uregulowana, że stanowić będzie wielką drogą wodną dla statków 600 — 1200 t, mając od ujścia Sanu wszelkie po temu warunki, potrzebne będą liczne drogi dojazdowe naturalne i sztuczne.

W rejonie C. O. P. już wkrótce potrzebne będą drogi dojazdowe Dunajca, Wisłoki, Sanu z Wisłokiem, Nidy, Pilicy i Wieprza. Regulacja tych rzek musi być prowadzona od razu dla celów melioracyjnych i żeglugowych.

W środkowym biegu Wisły bardzo jest potrzebna droga wodna Bugu dla połączenia sztucznej drogi wodnej kanał Królewski — Prypeć — kanał Kamienny. I w tym wypadku przed ukończeniem regulacji Bugu dla celów rolniczych przystąpić musimy do uregulowania Bugu przynajmniej od Brześcia do ujścia do Wisły.

Przyczyny gospodarcze, uzasadniające potrzebę przystąpienia do regulacji dla celów żeglugowych i rolniczych równocześnie, istnieją nie tylko w zasięgu Wisły.

Zawarta w r.b. z Litwinami umowa o spławie na Niemnie, Wilii i ich dopływach wysunęła sprawę usprawnienia żeglugowego tych rzek, i to w czasie najbliższym równocześnie z regulacją

dla celów rolniczych, bo wymaga tego interes gospodarzy ziem Wileńszczyzny, które przez zbliżenie ich do najbliższych portów morza Bałtyckiego zyskały warunki rozwoju gospodarczego.

W Małopolsce Wschodniej ważną rolę mógłby odegrać Dniestr, jako arteria komunikacyjna ułatwiająca eksploatację niezmiernych bogactw przyrodzonych tego kraju, dlatego spodziewać się można już wkrótce domagań ze sfer gospodarczych w sprawie uporządkowania tej rzeki dla celów żeglugowych i rolniczych itp. przed skryształowaniem idei budowy drogi wodnej Bałtyk — morze Czarne.

Z powyższych wywodów zdaje się wynikać, że dotychczasowy zastój w wykorzystywaniu naturalnych dróg wodnych, spowodowany oprócz wielu innych przyczyn złym ich stanem nie trwa już długo.

Uwidoczniający się z każdym rokiem rozwój życia gospodarczego przełamie wszelkie zapory, utrudniające wykorzystanie naturalnych dróg wodnych, tych wielkich darów Bożych, które w innych krajach są podporą dobrobytu państwa.

Przypuszczenie powyższe ma uzasadnienie w pewnej mierze w danych statystycznych, które wykazują stały choć powolny wzrost aktywności naturalnych dróg wodnych, w pierwszym rzędzie Wisły.

Ilość przewiezionych towarów śródlądowymi drogami wodnymi wynosiła:

w r. 1931	— 496.000 t (100 <sup>0</sup> /o)
w r. 1932	— 479.000 t
w r. 1933	— 520.000 t
w r. 1934	— 672.000 t
w r. 1935	— 712.000 t
w r. 1936	— 725.000 t (149 <sup>0</sup> /o)

Ilość przewiezionych towarów drogami wodnymi wzrosła w czasie od 1931 do 1936 o 49<sup>0</sup>/o.

Przewozy powyższe nie obejmują drzewa spławianego w tratwach, które wynosiły:

w r. 1934	— 745.800 m <sup>3</sup>
w r. 1935	— 636.000 m <sup>3</sup>
w r. 1936	— 626.700 m <sup>3</sup>

Transporty kolejowe w czasie od 1931 do 1936 wzrosły z 63.767.000 t na 72.827.000 t, to jest o 16<sup>0</sup>/o.

Rocznik morski i kolonialny z r. 1938 na stronie 209 — 210 podaje następujące dane dotyczące obrotów towarowych w przystaniach śródlądowych:

Kraków	w r. 1933— 41.300 t	w r. 1936— 62.100 t
Warszawa	„ — 126.600 t	„ — 183.400 t
Płock	„ — 27.500 t	„ — 49.000 t
Włocławek	„ — 50.900 t	„ — 86.600 t
Toruń	„ — 59.400 t	„ — 79.800 t
Grudziądz	„ — 24.800 t	„ — 52.200 t
Bydgoszcz	„ — 24.100 t	„ — 43.300 t
Poznań	„ — 48.800 t	„ — 47.800 t
Pińsk	„ — 2.300 t	„ — 4.500 t

Powyższe cyfry charakteryzują przewagę Wisły nad innymi rzekami w Polsce, na ogół jednak świadczą o bardzo małym oddziaływaniu polskich dróg wodnych a także i Wisły na życie gospodarcze.

Szczególnie niekorzystne są powyższe dane, gdy porównamy je z obrotami w portach Odry na rzece o dorzeczu o 1/3 mniejszym od dorzecza Wisły i stosunkowo o znacznie mniejszych przepływach wody podczas niskich stanów.

Wedle zestawienia podanego przez prof. dr. Waltera Schmidta w broszurze „Die Binnenschifffahrt Deutschlands“ z r. 1937, ogólny obrót towarowy (przywóz i wywóz) wynosił w r. 1936 w porcie w Koźlu 3.388.000 t, we Wrocławiu 644.000 t, a w Szczecinie 4.092.000 t.

Znaczenie Wisły dla Gdańska charakteryzują dane statystyczne dotyczące przewozów przez służbę w Einlage, które wedle Rocznika morskiego i kolonialnego wynosiły:

w r. 1933	— 476.500 t w tym ilość przewozów polskich — 64 <sup>0</sup> /o,
w r. 1934	— 536.600 t w tym ilość przewozów polskich — 79 <sup>0</sup> /o,
w r. 1935	— 568.800 t w tym ilość przewozów polskich — 83 <sup>0</sup> /o,
w r. 1936	— 330.000 t w tym ilość przewozów polskich — 75 <sup>0</sup> /o.

Cyfry powyższe zmienne i niskie w stosunku do ogólnych obrotów Gdańska, bo wynoszące maksymalnie 10<sup>0</sup>/o tego obrotu świadczą, że śródlądowe transporty wodne mają bardzo duże możliwości rozwojowe.

Nadmienić należy jeszcze, że roboty wodne, podobnie jak i drogowe, w których jest przewaga robocizny niewykwalifikowanej, nadają się szczególnie do wykonania ich przez bezrobotnych.

Zorganizowanie akcji przetrzucania bezrobotnych z miejsc ich zamieszkania, gdzie brak dla nich odpowiedniej pracy, do robót komunikacyjnych wodnych i drogowych, inwestycji podstawowych dla życia gospodarczego, przy równoczesnym zakwaterowaniu i wyżywianiu tych bezrobotnych, nie przedstawia żadnych specjalnych trudności, jak to wykazały tegoroczne doświadczenia.

Na zakończenie jeszcze raz podkreślić należy, że regulacja polskich rzek jest konieczna, i winna być przeprowadzona w czasie jak najrychlejszym, nie tylko ze względów komunikacyjnych, ale również w celu ochronienia społeczeństwa od szkód wyrządzanych przez zdziczałe nasze rzeki oraz przyspożenie gospodarstwu narodowemu uboższych korzyści, wpływających z przeprowadzenia regulacji, o czym na wstępie wspomniano.

## Zagadnienie sztucznych dróg wodnych w Odrodzonej Polsce.

Drogi wodne naturalne stworzone są przez przyrodę, i aczkolwiek mają one wpływ na rozwój życia ekonomicznego, — to jednak nie zawsze sieć dróg wodnych naturalnych odpowiada potrzebom przewozowym — i zwykle posiada duże braki.

Gdybyśmy, zamiast naszej sieci kolejowej o długości 17.000 km posiadali kilkanaście odcinków kolei po 1000 km nie połączonych między sobą — przewozy kolejowe zapewne nie wyniosłyby nawet 1/10 części przewozów obecnych.

Posiadamy u siebie doskonałe odcinki naturalnych dróg wodnych, nie połączonych pomiędzy sobą i z tego powodu nie wyzyskane: dolna Prypeć, górny Styr, Narew powyżej Łomży, jezioro Gopło i tp. Jest to tymczasem kapitał martwy: są to drogi nie wyzyskane.

Miejsca produkcji ładunków masowych: kopalnie węgla, rudy, kamieniołomy — leżą przeważnie w górnych częściach dorzeczy, dokąd drogi wodne naturalne nie docierają. Rządy zaborcze bynajmniej nie dbały o to, by te drogi do źródeł surowców przedłużyć.

Zadania sztucznych dróg wodnych, które musimy rozwiązać, są następujące:

1. Połączenie w jedną całość oddzielnych fragmentów naszej sieci naturalnych dróg wodnych: Wisły, Warty, Prypeci, Niemna i Dniestru.

2. Doprowadzenie dróg wodnych z jednej strony do miejsc produkcji ładunków masowych (Zagłębie Węglowe, kamieniołomy wołyńskie, lasy kresowe) z drugiej — do miejsc zapotrzebowania i zbytu: okręgów przemysłowych i miast. Bez wykonania tych zadań nawet na najlepiej przystosowanych do żeglugi rzekach, żegluga się nie rozwinię, gdyż nie będzie ładunków.

Rzeki, zwłaszcza większe, odznaczają się silnymi wahaniami stanów wody, dochodzącymi na Wiśle do 7 m. Wskutek tego, pomiędzy korytem, w którym mieści się woda normalna, a brzegiem niezatapionym musi się mieścić jeszcze szeroki pas zalewowy, dla pomieszczenia wód powodziowych. Okoliczność ta utrudnia budowę nad rzeką większych, stałych składów, do których możliwy byłby bezpośredni wyładunek z barek. Sztuczne drogi wodne, zwłaszcza kanały, — nie mają tej niedogodności i przedstawiają na całej długości swych brzegów dogodny teren dla przemysłu.

We Francji przy długości całej sieci dróg wodnych 12.000 km — na sztuczne drogi wodne, przeważnie kanały, przypada 8.500 km czyli 70%.

W Niemczech na 14.600 km dróg wodnych kanały stanowią 2.680 km, czyli 18%, rzeki skanalizowane 1.700 km, czyli 12%, rzeki swobodnie płynące 8.140 km, czyli 56%, jeziora i zalewy 2.080 km, czyli 14%.

W Polsce obecnie przy ok. 6000 km dróg wodnych mamy kanałów 268 km, czyli 4,2% rzek skanalizowanych 504 km, czyli 8%, jezior 115 km, czyli 1,8%, i rzek swobodnie płynących ok. 5200 km, czyli 86%.

W razie zrealizowania maksymalnego programu rozbudowy naszej sieci dróg wodnych, możemy w ciągu 25 — 30 lat dojść do 8.000 km, z których na sztuczne drogi wodne wypadnie około 40%.

Oprócz celów komunikacyjnych przy budowie sztucznych dróg wodnych w niektórych wypadkach można mieć na widoku jeszcze inne cele, a mianowicie: wyzyskanie energii wodnej, melioracje rolne (odwodnianie i nawodnianie) oraz cele obrony państwa.

Wyzyskanie energii wodnej daje często tak duże korzyści, że zapewnia rentowność nawet bardzo kosztownych inwestycji.

Znaczenie dróg wodnych dla celów obrony państwa jest dwojakie: jako arterij komunikacyjnych, oraz jako przeszkód przed nieprzyjacielem. W czasie wojny, gdy koleje są przeładowane, drogi wodne, zwłaszcza rzeki swobodnie płynące, mają ogromną zdolność przewozową, nabierają wielkiego znaczenia i ułatwiają aprowizację miast i wymianę towarów. Pod tym względem doświadczenie wojenne Niemiec utrwaliło ten pogląd w zupełności.

W kraju nizinnym jak nasz, woda od dawna była jedyną naturalną przeszkodą terenową dla nieprzyjaciela. Kruszwica była otoczona jeziorami i bagnami, Zbaraż był broniony stawami.

W czasie wielkiej wojny zalewy odegrały wielką rolę we Flandrii. Nasz kraj jest do niej podobny. Nie należy jednak ludzi się, że bagna, których wilgotność nie jest regulowana przez człowieka, zatrzymają nieprzyjaciela wtedy, gdy zajdzie potrzeba. W r. 1915 i 1920 bagna poleskie właśnie były bezwodne — wskutek wyjątkowej suszy. Dla bronienia się wodą należy ją opanować i nią rozporządzać — by mieć zalewy i dostatecznie mokre bagna tam, gdzie one w danej chwili są potrzebne.

Należy jeszcze parę słów dodać o znaczeniu dróg wodnych dla krajobrazu i turystyki. Kanały i związane z nimi stawy, gdy są dobrze zadrzewione — stanowią miłe urozmaicenie (w przeciwieństwie do kolei) monotonnego krajobrazu równinnego. Kto zna Bydgoszcz, Augustów, Telechany lub okolice Berlina i wielu innych miast zachodniej Europy — ten wie, że właśnie nad kanałami ciągną się najładniejsze dzielnice i zieleńce miejskie. Warszawa i inne miasta wygrają dużo pod względem estetyki, gdy ich okolice zostaną przecięte kanałami.

Wszystkie wyżej wskazane cele są uwzględnione w projektach rozbudowy naszej sieci dróg wodnych — niżej podanych w streszczeniu.

Nasze warunki terenowe pozwalają na wykonanie wielu z projektowanych robót stosunkowo tanio. Zamiast 1 — 2 milionów złotych, które kosztuje 1 km współczesnej drogi wodnej dla statków 1200 tonowych w Niemczech, wykonywujemy obecnie kanały 600 tonowe w cenie 350.000 zł za km, zaś po wliczeniu jezior — 200.000 zł za km, drogi wodnej (kanał Warta — Gopło), a nawet

80.000 zł (przebudowa kanału Królewskiego). Stosowanie ekskavatorów przy robotach ziemnych i żelazobetonu na obiektach pozwala nam na wykonywanie tych robót znacznie taniej niż przed 30 laty.

Przejdźmy teraz do rozważań projektów sztucznych dróg wodnych, które w ciągu ubiegłego 20-lecia były u nas studiowane i których realizacja jest mniej lub więcej dojrzała.

### KANAŁY DLA WYWOZU WĘGLA DLA STATKÓW 600 TON.

Z wyżej podanych względów wynika, że najważniejszym zadaniem przy projektowaniu u nas racjonalnej sieci dróg wodnych było połączenie Zagłębia Węglowego, z głównymi miejscami konsumpcji (miasta i okręgi przemysłowe) i zbytu (Gdańsk, Gdynia).

Przewozy węgla na P. K. P. wynoszą 50% ogółu przewozów, wyrażonych w t-km. Przy czym przewóz węgla eksportowego, korzystającego z taryfy deficytowej, wynosi 35% ogółu przewozów. Te cyfry wskazują, jak ważnym zadaniem jest sprrowadzanie węgla na wodę.

W celu wykonania tego zadania projektowane są dwie drogi:

#### 1. K a n a ł W ę g ł o w y.

Projekt kanału z Zagłębia na północ do dolnej Wisły wysunięty był jeszcze w r. 1919 (i ustawą sejmową z dnia 19. VII. 1919 w zasadzie przyjęty). Projekt szczegółowy przez Częstochowę, Łódź, Łęczycę, Koło, jez. Gopło do Brdy ujścia był częściowo opracowany w latach 1924—26, jednakże budowa kolei węglowej z Zagłębia do Gdyni odsunęła realizację tego projektu na pewien czas.

W r. 1937 Rada Techniczna Ministerstwa Komunikacji zatwierdziła projekt kanału Warta — Gopło, długości 20 km, a z jeziorami, wchodzącymi w jego skład 35 km.

Kanał ten, będąc częścią składową Kanału Węglowego — ma swoje uzasadnienie lokalne, łączy bowiem Wartę z Wisłą. Roboty zostały rozpoczęte w r. 1938 i będą ukończone w r. 1940.

Pierwotnie trasa kanału Węglowego była projektowana przez Częstochowę, Łódź i Łęczycę. Jednakże dla eksportu węgla do portów, co jest głównym przeznaczeniem tego kanału — trasa przez Wartę jest dogodniejsza, gdyż jest krótsza o 40 km, jednocześnie zaś znacznie tańsza (o połowę) od trasy przez Łódź i pozwalająca na wykorzystanie znacznej ilości energii dzięki dużemu spadkowi i wyrównaniu przepływu przez projektowany zbiornik w Działoszynie.

Znaczne koszty realizacji tego projektu (około 150 milionów zł) — zmuszają do odłożenia go na dalszą przyszłość.

#### 2. K a n a ł Z a g ł ę b i e — G ó r n a W i s ł a.

Powstanie C. O. P. czyniło bardziej aktualną sprawę stworzenia drogi wodnej dla wywozu węgla przede wszystkim do rejonu Sandomierza — a następnie Wisłą Środkową do innych okolic kraju i do Gdańska.

Projekt przewiduje budowę kanału dla statków o pojemności 600 ton z Mysłowic wzdłuż Przemszy do Wisły, oraz wykończenie na długości 40 km rozpoczętego jeszcze przed wojną na prawym brzegu Wisły kanału od Krakowa do Spytkowic. Przekroczenie Wisły ma nastąpić koło Smolice za pomocą akwaduktu, albo spiętrzenia rzeki wysokopiętrzącym jazem.

W rejonie Krakowa przewidziano skanalizowanie rzeki, dalej kanał lub kanalizację rzeki aż do ujścia Dunajca.

Przewiduje się, że Wisła poniżej Dunajca, po zakończeniu regulacji i przy pomocy zasilania z będącego w budowie zbiornika w Roznowie pozwoli na kursowanie barek 600 t z pełnym ładunkiem.

Gdyby to nie nastąpiło, stałaby się konieczną budowa kanału aż do Sandomierza. Jednakże zdaniem osób najbardziej fachowych (prof. Matakiewicz) obawy te nie mają uzasadnienia.

Rada Techniczna Ministerstwa Komunikacji w r. 1938 rozpatrywała możliwe warianty projektu i wyżej wskazane zasady zaaprobowwała.

Koszta budowy kanału Modrzejów—Kraków wraz z kanalizacją Wisły w Krakowie wyniosą ok. 70—75 milionów zł, koszt budowy kanału Kraków — ujście Dunajca ok. 30 milionów zł.

Roboty na kanale Kraków — Smolice zostały w r. 1938 wznowione.

Przyłączenie Śląska Zaolzańskiego uczyniło aktualnym połączenie Zagłębia Karwińskiego drogą wodną z resztą kraju. Odpowiednie studia wstępne są zapoczątkowane.

### DROGA WODNA ZACHÓD—WSCHÓD (600 TON).

Projektowana w Polsce sieć dróg wodnych opiera się na narzuconym już przez naturę krzyżu, stworzonym z dwóch głównych arterij: z południa na północ i z zachodu na wschód, przecinających się pod Warszawą.

Wisła stanowi arterię Południe — Północ, — wchodzi jednak również na przestrzeni od Warszawy do Brdy-Ujścia w skład arterii Zachód — Wschód. Od Brdy — Ujścia na zachód prowadzi Kanał Bydgoski.

Droga na wschód składa się z odcinków:

#### 3. K a n a ł Z e r a n i — Z e g r z e (W a r s z a w a — B u g).

Budowa kanału Warszawa—Bug została postanowiona ustawą sejmową z dnia 1. VII. 1919.

Znaczenie komunikacyjne tego kanału w ogólnej sieci dróg wodnych Polski polega na tym, że przenosi on do Warszawy główny węzeł naturalnych dróg wodnych, znajdujący się przy ujściu Bugu pod Modlinem, skracając drogę z Bugu i Narwi do Warszawy o 43 km. Stanowi on przy tym organiczną całość z portem o stałym poziomie na Żeraniu, do którego doprowadza wodę (bez czego port nie mógłby być czynnym). Jest on jednocześnie przedłużeniem tego portu, tworząc długi basen przemysłowy, bardzo u nas potrzebny, wobec tego, że zakłady przemysłowe pragnąc korzystać z żeglugi, nie mogą się sadowić bezpośrednio nad Wisłą, wskutek silnego wahania jej poziomów. Ka-

nał Warszawa — Bug ma również wielkie znaczenie melioracyjne, gdyż umożliwia grawitacyjne odwodnienie nadzwyczaj zabagnionych okolic Pragi, nawet przy najwyższych stanach wód Wisły i Bugu.

Na km 10—12 od Warszawy kanał przechodzi przez torfowisko, w którym po wyjęciu torfu, będzie utworzone spore ok. 4,5 km długie jezioro, leżące pod porośniętymi lasem pagórkami, nadające się doskonale dla celów sportowych (wyciągi).

#### 4. Kanał Roboczy wzdłuż Bugu.

Kanał Roboczy wg. projektu wstępnego odgąłęzienia się od Bugu koło Nura, 20 km powyżej Małkini. Projektowany koło Włodawy zbiornik na grupie jezior: Świtaż, Pulmo i inne o pojemności 580 milionów m<sup>3</sup> pozwoli na stałe doprowadzanie do kanału od 70 do 80 m<sup>3</sup>/sek. wody. Kanał łączy się koło Jabłonny z kanałem Warszawa — Zegrze.

Kanał Roboczy ma dwa zadania: a) komunikacyjne i b) energetyczne.

Jako kanał żeglugi, kanał Roboczy stanowi część drogi wodnej Wisła — Dniepr. Mając długość 95 km, zamienia odcinek Bugu długości 140 km, który z powodu znacznego spadku, krętości i niskich brzegów nie nadaje się nawet po uregulowaniu dla większej żeglugi.

Zadaniem energetycznym kanału Roboczego jest dostarczenie energii elektrycznej dla Warszawy na potrzeby miasta i kolei. Skanalizowanie zaś tego odcinka, o spadku ok. 34 m wymagałoby budowy około 15 śluz i jazów kosztem nie mniej 25 milionów zł. Toteż już projekt rosyjskiego Ministerstwa Komunikacji przewidywał budowę na tej przestrzeni kanału lateralnego.

Istniejące w Warszawie 3 elektrownie (Tow. Elektryczności, Tramwajowa i Okręgowa (w Pruszkowie) wyprodukowały w r. 1936 — 206.738.000 kWh. Wobec wzrostu zapotrzebowania, zwłaszcza w związku z elektryfikacją kolei, zamierzona jest budowa nowej elektrowni ciepłej pod Warszawą.

Jednakże ze względów bezpieczeństwa na wypadek różnych wstrząsów (strajki, wojna) — wskazanym jest, by stolica Państwa posiadała drugie źródło energii innego rodzaju, niezależnie od dowozu opału z odległych kopalni. Kanał Roboczy z przepływem wyrównanym przez zbiornik na Bugu koło Włodawy, pozwala na wyprodukowanie na 4-ch stacjach 180 milionów kWh rocznie.

Koszt budowy kanału wraz ze śluzami, jazem na Bugu i innymi obiektami, wyniesie ok. 50 milionów zł, koszt budowy siłowni, turbin, urządzeń elektrycznych i linii wysokiego napięcia około 15 milionów zł. Koszt produkcji prądu wraz z oprecontowaniem i amortyzacją kapitału wyniesie ok. 3 groszy za kWh.

5. Dalsza część drogi wodnej Zachód—Wschód przewiduje przede wszystkim rozpoczętą już przebudowę Kanału Królewskiego według projektu szczegółowego zatwierdzonego w r. 1937 przez Radę Techniczną Ministerstwa Komunikacji.

Roboty prowadzone są w miarę posiadanych kredytów. Dotąd ukończono budowę 2-ch śluz komorowych i pogłębienie stanowiska szczytowego na długości 30 km. Od roku 1938 przy robotach ziemnych są użyci z dobrym skutkiem więźniowie, co wpłynie na znaczne zmniejszenie kosztów budowy.

6. Przedłużeniem drogi wodnej na wschód będzie Prypeć, łącząca naszą sieć wodną z Dnieprem, który po zakończeniu w r. 1934 kanalizacji progów stał się pierwszorzędą arterią wodną, prowadzącą do morza Czarnego. Z uwagi jednak na słabe dotychczas stosunki handlowe z Ukrainą Sowiecką — ważniejszą dla nas rolę będzie odgrywał tymczasem przedłużenie drogi wodnej Kanałem Kamiennym do Klesowa. Droga ta połączy nasze kamieniołomy granitowe i bazaltowe z resztą kraju i ułatwi budowę szos, zmniejszając koszty przewozu o parę złotych na tonie.

Co się tyczy odcinka Bugu pomiędzy kanałem Roboczym a Brześciem, to po uregulowaniu i wyrównaniu przepływu przez zbiornik k. Włodawy będzie on żeglowny dla statków 600 t przy niepełnym zagłębieniu ok. 1,2—1,4 m. Dla umożliwienia jednak większej żeglugi odcinek ten będzie musiał być w przyszłości skanalizowany przy jednoczesnym wyzyskaniu znacznej ilości energii (ok. 25.000 HP i ok. 90.000.000 kWh).

### INNE DROGI WODNE.

#### 7. Droga wodna Wisła—Dniestr.

Projekt kanału łączącego Wisłę (San) z Dniestrem był jeszcze przed wojną ustawą z r. 1901 przewidziany, — jednakże opracowany został tylko szkicowo na podstawie map sztabowych.

Potrzeba tego kanału była zawsze uznawana i w ostatnich czasach znów podnoszona, jako drogi wodnej niezbędnej dla rozwoju ekonomicznego Małopolski Wschodniej i dla eksportu węgla do Rumunii i na morze Czarne. Należy jednak tylko zastrzec się co do hierarchii tej budowy w ogólnym planie rozbudowy naszej sieci wodnej. Oczywiście, że ta droga, łącząca Wisłę z Dniestrem będzie na czasie wtedy, gdy będzie miała co łączyć, to jest gdy Górna Wisła stanie się naprawdę żeglowną i na drodze wodnej Zagłębie—Kraków—ujście Dunajca będą mogły kursować statki 600 tonowe. Jednakże wobec znacznej ilości czasu, jaki wymaga opracowanie szczegółowe tego projektu, nie należy z tą sprawą zwlekać.

#### 8. Sztuczne drogi wodne dla statków 300 t.

Posiadamy na wschodzie znaczną sieć rzek, która przy stosunkowo niewielkim nakładzie, (średnio 100.000 zł na km) — może być dostosowana do żeglugi niewielkich statków, do 300 ton. Natomiast, gdybyśmy chcieli dostosować ją dla statków 600 t kosztta wzrosłyby znacznie, przy czym zupełnie niepotrzebnie, gdyż oprócz arterii służącej do wywozu kamienia na zachód — dla reszty sieci wymiary 300 t będą aż nadto dostateczne.

Przewidywane w województwach wschodnich drogi wodne obejmują:

- a) odpowiednią przebudowę istniejących kanałów Augustowskiego i Ogińskiego oraz kanalizację Szczary, Jasiołdy i Piny. Generalny projekt częściowo jest już wykonany.
- b) Drogi wodną, łączącą Niemien przez Wilię i Dżisnę z Dżwiną — studia dla której są w toku.

- c) Kanalizację Wilii z wyzyskaniem znacznej ilości energii wodnej. Pierwszy stopień w Turniszkach ma być w najbliższej przyszłości realizowany. Projekt szczegółowy jest w opracowaniu.
- d) Wykonanie kanalizacji górnej części Horynia aż do Ostroga z wyzyskaniem znacznej ilości energii. Średnia i dolna część rzeki będzie doprowadzona do stanu żeglownego przez regulację. Studia są w toku.
- e) Skanalizowanie rzeki Ikwy połączy ze Styrem m. Dubno i bogatą rolniczą okolicę tego powiatu. Niektóre roboty przy realizacji tego projektu zostały wykonane.
- f) Połączenie Białegostoku z Narwią kanałem długości ok. 12 km, Łunińca z Prypecią (10 km), Równego z Horyniem (12 km) itp. kanały o charakterze dojazdu.

## 9. Porty i zimowiska.

Przewiduje się ukończenie będących w budowie portów, a mianowicie portu handlowego na Saskiej Kępie w Warszawie, portu przemysłowego i tranzytowego o stałym poziomie na Żeraniu pod Warszawą, portu w Płocku, w Krakowie oraz budowę nowych portów w Sandomierzu, w Puławach, we Włocławku, w Pińsku, w Łucku i innych miejscowościach, które potrzeby rozwijającej się żegluga wskażą.

10. Z innych projektów należy wymienić projekt miejscowej kanalizacji Wisły w Warszawie za pomocą jazu pod Bielanami. Jaz ten miał by piętrzyć wodę o 3,5 m (co odpowiada pod mostem Kierbedzia 2,7 m nad zerem), czyli do poziomu, przy którym Wisła w granicach Warszawy byłaby i przy przepływach niższych w pełnych brzegach. Daje to możliwość wyzyskania znacznej ilości energii, a jednocześnie ma duże znaczenie urbanistyczne,

zapewniające wygodniejszy dla żegluga i ładniejszy dla oka stan wody w rzece. Realizacja tego projektu może być brana pod uwagę dopiero po ukończeniu regulacji Wisły.

## ZAKONCZENIE.

Wskazane wyżej projekty mają na widoku stworzenie racjonalnie zbudowanej i odpowiadającej potrzebom kraju sieci dróg wodnych, obejmującej całe Państwo.

Obliczenia wstępne, częściowo oparte na projektach szczegółowych, częściowo na oszacowaniu przybliżonym, wskazują, że wydając w ciągu okresu 25—30 lat na roboty wodne ogółem 2 miliardy złotych, (z czego ok. 800 milionów na sztuczne drogi wodne, wymienione powyżej, ok. 700 milionów na regulację rzek i porty oraz ok. 500 milionów na zbiorniki i siłownie wodne), — moglibyśmy stworzyć sieć dróg wodnych o długości ok. 8.000 km (w tym ok. 40% sztucznych) ze zbiornikami o ogólnej pojemności przeszło 1,5 miliarda m<sup>3</sup> i siłowniami o ogólnej mocy ok. 400.000 kW i produkcją ok. 1,5 miliarda kWh.

Sieć taka, odpowiadająca gęstości 21 km na 1000 km<sup>2</sup> kraju nie byłaby nadmierna. Obecna sieć dróg wodnych w Niemczech odpowiada 31 km na 1000 km<sup>2</sup> powierzchni kraju.

Taka sieć mogłaby przejąć nie mniej 25—30% przewozów ogólnych tj. przy dzisiejszych stosunkach ok. 5 miliardów t-km, a licząc się ze wzrostem zapotrzebowania przewozów — znacznie więcej.

Do korzyści w potanieniu tak znacznej ilości przewozów należy dodać korzyści z taniej energii, korzyści melioracyjne i inne.

Najostrożniej przeprowadzone obliczenia wskazują, że wskazane inwestycje opłaciły by się sobie.

## Inż. Alfred L. Konopka

# G d y n i a.

Rzeki wskazują kierunek dążności gospodarczej narodu, a jeszcze wyraźniej kierunek ten wskazują morza, do których narody ciągną w naturalny sposób przede wszystkim korytami rzek. Rzeki i morza pobudzają naród do życia, do śmiałych czynów handlowych i zdobywczych, a więc do dalszego rozwoju. Mądrze i przezornie rządzone narody strzegą więc części morza objętej w posiadanie i dążą do wyzyskania wszelkich płynących z tego posiadania korzyści handlowych i politycznych, tak ściśle ze sobą związanych, rozumiejąc, że morze to wolna droga światowa, to kolebka wolności gospodarczej.

Na rozwój dziejowy narodu inaczej wpływają granice lądowe, inaczej granice wodne. Wyraźnymi granicami lądowymi są góry, w dawnych czasach także wielkie przestrzenie leśne, są one równocześnie przeszkodami naturalnego rozwoju i rozrostu narodu — są to więc granice biernie.

Granicami wodnymi są rzeki i morza, są to drogi, a więc granice czynne. Rzeki — to bezpo-

średnie dojazdy do dróg światowych, do morza.

Polska rzekami swymi — Wartą, Wisłą, Niemnem i Dźwiną ciążyła ku Bałtykowi i biegi tych rzek wskazywały dawniej i wskazują obecnej Polsce morze, jako kierunek swobodnego rozwoju.

Od XI w. granice wytknięte przez Chrobrego dawały nam dostęp do morza od Łaby do Wisły. Później tracimy zachodnie obszary, a z początkiem XIII w. zajmują ujście Wisły Krzyżacy, więc w XIV w. Polska władała tylko górnymi i środkowymi obszarami rzek, które spływały do Bałtyku i do morza Czarnego. Lecz Polska rozrastała się silnie i interesy narodu wymagały ponownego zajęcia dróg na morze; posuwając się Wisłą zajęto z powrotem Pomorze, a posuwając się Niemnem i Dźwiną zajęto resztę wybrzeża z Inflantami.

Tymczasem na Bałtyku występują: Dania, Szwecja i Holandia, a że mają silną flotę ujmują handel bałtycki w swe ręce, poznają południowe porty bałtyckie i bogactwo ziem, których plody wy-

wożą, widzą nadmiar ziarna, którego im brak, więc marzą o wkraczaniu do tych krain. Dla Duńczyków ujście Wezery, Łaby i Odry były drogami w głąb bogatych Niemiec, dla Szwedów ujścia Wisły, Niemna i Dźwiny drogami do jeszcze bogatszej, a od morza prawie niebronionej Polski.

Znaczenie morza rozumiał dobrze Zygmunt August, kształcony przez mistrzów Odrodzenia i mądrą matkę, i chcąc zabezpieczyć Polsce posiadanie morza po wieczne czasy, układał plany budowy portu w Pucku i budowy floty wojennej i handlowej polsko-litewskiej. Batory otaczał opieką Elbląg, Władysław IV założył porty w Oksywii i we Wielkiej Wsi (Władysławowo), ale wówczas cała nasza energia rozwojowa i zapał do bogacenia się skierowane były ku niezajętym jeszcze obszarom Ukrainy i Zadnieprza, a więc na drogę lądową a nie morską.

Zywiłem ówczesnego Polaka, który chełpił się, że „może nie wiedzieć co to morze, jeżeli tylko dobrze orze”, była rola i step, pług i koń. Szlachcie wystarczyło, że Gdańsk kupował jej zboża, drzewo, wełnę, miód itd., a Holender lub Duńczyk rozwodził je po świecie i była z tego dumna. W Gdańsku sprzedawano surowce i kupowano wyroby obce, towar pierwszej potrzeby i zbytek, a narody handlowe Europy dziwiły się, że ta bogata Polska, wysyłająca tyle towaru za morze i doskonałe drzewo na budowę okrętów, w ilości i jakości nigdzie niespotykanej, sama okrętów nie buduje, towarów nie przewozi i nie ochrania swego wybrzeża, patrząc obojętnie jak na przewożeniu przez morze płodów z Polski i towarów do Polski rosną obce fortuny.

Traktat wersalski utworzył na obszarze delty Wisły W. M. Gdańsk, związane dość luźno z naszym organizmem państwowym, przyznając nam tylko prawo „swobodnego” korzystania z portu i z ujścia Wisły na morze. Takie uprawnienia na „cudzym gruncie” nie zastąpią nigdy swobody nieograniczonej i wolności, jaką się posiada na „własnym gruncie”. Wisła to przecież jedyna droga wodna do morza 35 milionowego narodu, którego obszar 390 tysięcy km<sup>2</sup> potrzebuje własnej bramy na morze, tymczasem ten obszar dotyka morza na długości zaledwie 70 kilometrów<sup>1)</sup>.

Stosunek długości wybrzeża do powierzchni obszaru państwowego w Polsce i niektórych krajach Europy, przyjmując nawet 140 km wybrzeża, wykazuje rażące pokrzywdzenie Polski, i tak:

Państwo	Długość wybrzeża	Powierzchnia w km <sup>2</sup>	
		o g ó ł e m	na 1 km wybrzeża
Polska	140 km	389 tys.(wr.1937)	2.770
Litwa	90 „	56 „	623
Łotwa	494 „	66 „	133
Rumunia	450 „	295 „	655
Niemcy	1729 „	553 „ (w r. 1937)	320

<sup>1)</sup> Właściwa linia wybrzeża, wliczając w to 35 km bardzo wąskiego pasa Helu wynosi 140 km, ale licząc w ten sposób, długość wybrzeża np. Dalmacji wynosiłaby kilka tysięcy, a Norwegii kilkanaście tysięcy kilometrów.

Wprawdzie te 140 km, a właściwie 70 km własnego brzegu morskiego nie są jedyną bramą naszego handlu zagranicznego, bo mamy i bramy lądowe, ale brama na morze prowadzi na wolną drogę. W lutym 1920 r. tej bramy na naszym nieurządzonym wybrzeżu jeszcze nie było, i w kilka miesięcy później, w czasie najazdu bolszewickiego poznaliśmy wartość tej „pełnej, nieograniczonej swobody”, przyznanej traktatem wersalskim na ujściu Wisły. W listopadzie 1920 r. przyznaje Rada Ministrów pierwszą dotację 40 milionów marek polskich na budowę naszego pierwszego portu, w roku 1921 powstaje już 460 mb mola i bocznicą kolejowa, 23 września 1923 r. uchwała Sejm budowę portu, w lipcu 1924 r. podpisana zostaje umowa z przedsiębiorcami holenderskimi „Ackermans i van Haaren” i duńskimi „Højgaard i Schultz” i obecnie Gdynia, mała wioska rybacka, licząca w 1848 kilkuset rybaków, w r. 1910 poniżej tysiąca, a w r. 1921 tysiąc trzysta mieszkańców stała się z końcem pierwszego XX-lecia odzyskanej Niepodległości miastem nowoczesnie urządzone, z ludnością 117 tysięcy, na obszarze 6,6 tysięcy ha i pierwszym portem Bałtyku.

Odczuwają to dotkliwie porty niemieckie, mimo to Niemcy wyrażają się z uznaniem o porcie i o robotach budowlanych; pisał już o tym w r. 1928 w „Bautechnik” inż. Klotzky, o porcie naszym wyraża się również z uznaniem znany ekonomista królewiecki Seraphim w obszernej książce wydanej przez Instytut gospodarki wschodnio-europejskiej, w r. 1937 w języku niemieckim pt. „Porty bałtyckie i ruch bałtycki”.

Rozwój Gdyni wykazuje porównanie wyników z lat 1928, 1934 i 1937 (Rocznik morski i kolonialny 1938 r.) i tak:

	r. 1928	r. 1934	r. 1937
Długość nabrzeży w metrach	1.613	1037,4	12.867
Powierzchnia basenów zewnętrznych portu w ha	—	—	114,6
Powierzchnia basenów wewnętrznych portu w ha	—	—	118,6
Urządzenia przeładunkowe— ilość	6	60	76
Urządzenia przeładunkowe nośność w tonach	34	246	303
Długość torów kolejowych w porcie w km	60	160	204
Liczba magazynów	2	34	50
Powierzchnia magazynów w 1000 m <sup>2</sup>	5	182	217
Powierzchnia magazynów chłodzonych m <sup>2</sup>	—	16,4	23,2
Powierzchnia publiczn. domów składowych w 1000 m <sup>2</sup>	—	33,1	34,6
Liczba przybyłych statków morskich	1.108	4.592	5.766
Przeciętna ładowność N. R. T. tych statków	889	902	978
Liczba robotników portowych	—	2.506	2.719
Ogólne obroty towarów w milion. ton	1,9	7,2	9,0
Zamorski ruch pasażerski w 1000 osób	23,2	18,4	45,3

Wreszcie udział handlu morskiego przez Gdańsk i Gdynię i przez Gdynię w naszych obro-



tach zagranicznych i to tak w ilości, jak i wartości obrotów wykazuje następujące zestawienie<sup>2)</sup>:

Rok	w milionach ton			wartość w miliardach zł.		
	d r o g ą					
	ładową	morską <sup>3)</sup>	tylko przez Gdynię	ładową	morską <sup>3)</sup>	tylko przez Gdynię
1933	4.7	10.6	5.7	0.84	0.95	0.54
1934	4.8	12.4	6.7	0.70	1.01	0.65
1935	4.3	11.7	7.1	0.67	1.12	0.76
1936	3.7	12.4	7.4	0.70	1.33	0.95
1937	4.1	14.5	8.6	0.80	1.61	1.20

Na zakończenie wypadu rozważyć udział Wisły w naszych obrotach morskich. W Niemczech organizacje gospodarcze coraz energiczniej domagają się zwiększenia sprawności Wezery jako drogi wodnej, ponieważ w obrotach Bremy udział żeglugi śródlądowej dochodzi „zaledwie” do 20%<sup>4)</sup>

Gdynia nie ma bezpośredniego połączenia z Wisłą, tylko przez Gdańsk i zatokę, ruch z Wisły do Gdańska i Gdyni istnieje, rozwija się, lecz jest słaby i w ostatnich latach wynosił w 1000 ton, bez drzewa w tratwach (Vid. Rocznik morski i kolonialny 1938):

<sup>2)</sup> Mały Rocznik Statystyczny 1938.

<sup>3)</sup> droga morska przez Gdańsk i Gdynię łącznie.

<sup>4)</sup> W r. 1936 przeładowano w Bremie 6 222 tysięcy ton, w Gdyni 7.743 tysięcy ton.

r. 1933 1934 1935 1936

1. Przeszło na Wisłę do Polski:				
z Gdyni . . . . .	27,7	43,0	47,7	54,1
z Gdańska . . . . .	36,9	35,0	34,9	30,5
<b>S u m a 1.—razem:</b>	<b>64,6</b>	<b>78,0</b>	<b>82,6</b>	<b>84,6</b>
2. Odeszło Wisłą z Polski:				
do Gdańska . . . . .	177,1	273,1	305,6	303,1
do Gdyni . . . . .	61,7	73,4	83,9	45,6
<b>S u m a 2.—razem:</b>	<b>238,8</b>	<b>346,5</b>	<b>389,5</b>	<b>348,7</b>
3. Obroty obu portów z Wisłą	303,4	424,5	472,1	435,3
4. Ogólne przewozy na Wisłę z kanałem bydgoskim i Notecią (bez drzewa w tratwach):	323,8	492,8	491,7	509,6
Stosunek 3:4 w %	94 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	86 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	96 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	87 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
5. Nasze obroty drogą morską	10.600	12.400	11.700	12.400
Stosunek 3:5 w <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	2,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	3,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	4,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	3,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

W bilansie gospodarczym pierwszego 20-lecia na czołowe miejsce wysuwa się Gdynia, zbudowane i dobrze urządzone wyjście na wolną drogę światową; w r. 1958, w bilansie za drugie 20-lecie czołowe miejsce zająć powinna pozycja „uregulowana Wisła środkowa”.

## Inż. Stanisław Wawrzkowicz

### Melioracje w Odrodzonej Polsce.

Stan robót melioracyjnych na ziemiach, wchodzących w skład Rzeczypospolitej Polskiej, — z wyjątkiem Śląska — w chwili odzyskania Niepodległości przedstawiał się bardzo niejednolicie. Jeśli chodzi o t.zw. melioracje podstawowe, obejmujące obwałowanie rzek i regulację cieków niespławnych, zabudowanie potoków i urządzenia dla odwodnienia lub nawodnienia większych obszarów, to największy dorobek mogła wykazać dzielnica południowa byłego zaboru austriackiego, wiele robót tej kategorii wykonano na ziemiach zachodnich w byłym zaborze niemieckim, największa zaś dzielnica, były zabor rosyjski, pod względem tych robót była bardziej zaniedbana.

Ujmując cyfrowo zakres tych robót z czasu przed rokiem 1919 otrzymamy na podstawie szczegółowo materiału statystycznego z tego okresu następujące obszary, pozyskane dla kultury przez ochronę od zalewów lub zerwania przez wodę i przez generalne odwodnienie:

w b. zaborze austriackim obszar	204.000 ha
„ „ „ niemieckim „	98.000 ha
„ „ „ rosyjskim „	83.000 ha
<b>Razem około</b>	<b>385.000 ha</b>

Podobną niejednolicieść należy stwierdzić w melioracjach szczegółowych. Do roku 1919 zmeliorowano szczegółowo przy pomocy drenowania lub rowów:

w b. zaborze austriackim około	98.000 ha
„ „ „ niemieckim „	772.000 ha
„ „ „ rosyjskim „	104.000 ha

**Razem około 974.000 ha**

Państwo Polskie, zdając sobie sprawę z ważności melioracji dla produkcji rolnej i wyżywienia ludności, już w początkach odzyskanej Niepodległości zwróciło baczność na ten dział robót.

Melioracje podstawowe zostały poruczone utworzonemu w roku 1919 Ministerstwu Robót Publicznych; melioracje terenów państwowych skupiały się w Ministerstwie Rolnictwa i Dóbr Państwowych, które również miało nadzór nad szczegółowymi melioracjami terenów prywatnych. Nieco później w roku 1927 podjęło melioracje na terenach objętych reformą rolą Ministerstwo Reform Rolnych.

Przystępując w kolejności do omówienia najważniejszego działu melioracji tj. podstawowych, prowadzonych przeważnie przez administrację państwową, zauważyć należy, że pierwsze lata Niepodległości z powodu stanu wojennego, trwającego prawie do końca 1920 r., niestałości waluty, braku podstaw prawnych, niepomysłnego stanu finansowego Państwa oraz braku prac wstępnych, jak studia i projekty, nie sprzyjały jego rozwojowi.

Prace organów państwowych szły więc w kierunku kontynuowania robót rozpoczętych przed wojną światową, przygotowania projektów technicznych i podjęcia niektórych robót nowych a poza tym w kierunku stworzenia jednolitego ustawodawstwa w dziedzinie budownictwa wodnego. Tak powstała w roku 1921 ustawa o popieraniu publicznych przedsięwzięciach melioracyjnych, w roku 1922 ustawa wodna, ponadto szereg rozporządzeń i przepisów, w 1925 roku zaś stworzony został nowelą do ustawy z roku 1921 Państwowy Fundusz Melioracyjny, z którego udziela się subwencje na melioracje podstawowe w wysokości 30—70%.

Od roku 1925 datuje się wzrost dotacji na Fundusz Melioracyjny a z tym i rozwój robót aż do roku 1929/30, w którym roczny kredyt na melioracje podstawowe przekroczył sumę 10.000.000 zł, poczem nastąpił spadek i zupełne załamanie się akcji w roku 1931 skutkiem ogólnego kryzysu.

Gdy w roku 1932 Ministerstwo Robót Publicznych uległo likwidacji, opiekę nad melioracjami podstawowymi z wyjątkiem regulacji górskich

rzek i potoków przejęło Ministerstwo Rolnictwa i Reform Rolnych, do którego zakresu weszły również i inne działy robót melioracyjnych.

Po trzyletnim prawie zastoju w robotach, prace w dziedzinie melioracji podstawowych zostały w roku 1933 podjęte na nowo. Utworzony w tym roku Fundusz Pracy umożliwił rozwinięcie ich na większą skalę. Oprócz kredytów przyznawanych przez Fundusz Pracy i zwyczajnych sum budżetowych przeznacza Państwo począwszy od roku 1936/37 na melioracje podstawowe znaczne sumy także z innych źródeł finansowych. W latach od 1934/35 do 1936/37 zatrudniano przy melioracjach podstawowych „Ochotnicze Drużyny Robotnicze” t.zw. junaków, od roku 1936 zaś korzysta się z pracy więźniów. Sprzyjającym czynnikiem jest nadto znaczny spadek cen materiałów i robocizny oraz możliwość wykorzystania bezpłatnie ludzkiej pracy na zasadzie ustawy o świadczeniach w naturze na niektóre cele publiczne z 26. III. 1935 r.

Celem przyspieszenia robót przy obwałowaniu górnej Wisły oddano w r. 1936 do wykonania roboty wałowe na wielkich przestrzeniach w województwie krakowskim, kieleckim i lwowskim przedsiębiorcom na warunkach kredytowych na ogólną sumę 16 milionów zł.

Dla zobrazowania rozmiarów robót wykonanych dotychczas na obszarze Polski z wyjątkiem Województwa Śląskiego, i ich rozwoju w poszczególnych okresach zamieszcza się następujące zestawienie:

O k r e s	Odwodniono i obwałowano ha	W y k o n a n o			W y d a t k o w a n o	
		robót ziemnych m <sup>3</sup>	regulacji rzek i kanałów km	wałów km	w całym okresie zł	rocznie ca zł
do 1919	385.000	brak szczegółowych danych				—
1919—1932	148.000	14.802.000	1247	243	56.280.986	
1933—1937/38	325.000	31.420.000	2693	515	51.203.769	10.000.000
1919—1937/38		46.222.000	3940	758	107.484.755	

Jak widać z powyższego zestawienia w ostatnim okresie 5-letnim zaznacza się wyraźnie postęp tak pod względem ilości robót jak i potaniaenia kosztów jednostkowych.

Z porównania okresu 1933 do 1937/38 z całym okresem 18-letnim od r. 1919 wynika bowiem, że w ostatnim 5-leciu wydatkowano na melioracje podstawowe ca 47% ogólnego kosztu tych prac, wykonano zaś 68% robót z całego okresu 18 lat.

Przyjmując, że obszary w całym Państwie z wyjątkiem Śląska wymagające melioracji podstawowej zajmują powierzchnię około 3.630.000 ha, otrzymuje się jako wynik melioracji podstawowych dokonanych w okresie zaborów około 11%, w okresie Niepodległości 13%, a więc razem do 24% ogólnej powierzchni zmeliorowanej generalnie lub ochronionej.

Biorąc zaś za podstawę rozmiary wykonanych robót wyrażone w objętościach robót ziemnych, otrzyma się dla okresu przed r. 1919 około 9%,

dla okresu po odzyskaniu Niepodległości blisko 9% czyli razem około 18% potrzebnych robót.

Drugi dział robót melioracyjnych, wykonywany przez organa państwowe z urzędu, stanowią melioracje na terenach objętych przebudową ustroju rolnego. Roboty te są ściśle związane ze scalaniem gruntów i mają charakter melioracji półpodstawowych, koniecznych dla odwodnienia i racjonalnego zagospodarowania gruntów scalanych. Podstawę prawną dla nich tworzy ustawa o scalaniu gruntów z roku 1923, a rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z roku 1928 unormowało sposób przeprowadzenia tych melioracji.

Do roku 1928 prace melioracyjne na terenach scalanych szły opornie, dopiero od roku 1928/29, po dokonaniu organizacji aparatu technicznego rozpoczęto roboty wykonawcze, w r. 1931 zaś nastąpiło znaczne usprawnienie akcji skutkiem pozyskania ukwalifikowanego personelu z biur prywatnych.

Wydatki w gotówce na te roboty są pokrywane zaliczkowo z Funduszu Obrótowego Reformy Rolnej, poza tym szerokie zastosowanie zwłaszcza od roku 1935 mają świadczenia w naturze.

Poniżej zamieszczona tablica przedstawia rozwój tych melioracji w okresie od roku 1927/28 do 1937/38.

miary dostarczonego szarwarku przekraczają często normy obowiązkowe.

Melioracje szczegółowe na terenach prywatnych od r. 1919 do roku 1926 wykonywane były w ograniczonym rozmiarze i bez pomocy Państwa. Dopiero klęskowy dla rolnictwa rok 1924 stał się rokiem przełomowym dla melioracji w ogólności.

Roboty melioracyjne w związku ze scalaniem gruntów.

R o k	Obszar scalonych gruntów ha	W y k o n a n o				W y d a t k o w a n o		
		kanałów i rowów			wykopu m <sup>3</sup>	ze Skarbu Państwa zł	szarwarkiem zł	R a z e m zł
		na długości km	na obszarze ha	metrów obliczeniowych				
1	2	3	4	5	6	7	8	
1927/28	237.022	18	379	40.625	27.300	nie wydzielono		
1928/29	317.820	473	17.030	1.219.917	909.676	2.709.815		
1929/30	416.479	1.165	29.356	2.802.015	2.025.260	3.150.259		
1930/31	517.662	1 188	29.503	3.507.758	2.428.695	4.748.884	bra danych	
1931/32	565 519	1.267	43.418	3.277.708	2.410.285	1.351.091		
1932/33	389.895	2.692	91.412	7.231 635	5.109.205	2.625.615		
1933/34	392.302	1.955	66.065	5.374.169	3.665.409	1.712.856	1.543.799	3.256.655
1934/35	352.696	2.119	59.267	7.211.990	4.398.177	1.385.454	1.564.127	2.949.581
1935/36	473.416	2.263	58.948	7.825.107	4.817.461	1.600.000	2.073.500	3.673.500
1936/37	471.602	2.343	53.908	8.134.107	4.985.706	1.216.350	2.254.165	3.470.515
1937/38	470.156	3.900	83.341	13.630.133	8.362.000	1.600.000	3.809.238	5.409.238
Razem	4.604.569	19.383	532.627	60.255.164	39.139.175	22.100.324	11.244.829	18.759.489

Z powyższej tablicy widoczny jest stopniowy wzrost rozmiarów i zasięgu robót tudzież wzrost wydatków pokrytych świadczeniami w naturze przy równoczesnym zmniejszaniu się wydatków gotówkowych ze Skarbu Państwa. Wyprowadzając dla okresu 1933/34 — 1937/38 koszt jednostkowy na 1 ha, oraz koszty 1 m<sup>3</sup> wykopu i 1 m obl. <sup>1)</sup>, widzimy spadek wydatków gotówkowych na 1 ha z 26 zł na 19 zł, na 1 m<sup>3</sup> wykopu z 0,47 zł na 0,19 zł, na 1 m obl. z 0,32 zł na 0,12 zł, co świadczy o coraz to większej sprawności i ekonomii przy wykonywaniu robót. Jednocześnie wzrosła ilość robót ziemnych na 1 ha powierzchni meliorowanej z 54,8 m<sup>3</sup> do 100,3m<sup>3</sup> co wskazuje na coraz to większą intensywność melioracji. Wykonane dotychczas melioracje półpodstawowe w związku ze scalaniem gruntów objęły około 50% terenów wymagających scalenia.

Zainteresowanie u ludności tym działem melioracji jest wielkie. Napływające zgłoszenia o podjęcie scalenia są spowodowane często nie tyle wyczuciem potrzeby komasacji, ile raczej chęcią zmeliorowania gruntów przez organa państwowe przy sposobności scalenia. Przy tym istnieje tendencja do coraz to większego rozwinięcia sieci rowów melioracyjnych, na których wykonanie ludność nie skąpi świadczeń w naturze, tak, że roz-

Wydana w roku 1925 „Ustawa o państwowym funduszu kredytu na melioracje rolne” stworzyła możliwość udzielania kredytów na melioracje szczegółowe. Rozprowadzenie ich zlecone zostało Państwowemu Bankowi Rolnemu, który stworzył organizację techniczną dla oceny i kwalifikacji projektów technicznych oraz sprawowania nadzoru nad celowym użyciem kredytów, przyznanych spółkom wodnym i poszczególnym posiadaczom ziemi.

W krótkim czasie zapotrzebowanie na te kredyty tak wzrosło, że zaszła potrzeba zorganizowania źródła kredytu na innych podstawach. Od roku 1928 rozpoczęło się wydawanie pożyczek w obligacjach 7% procentowych.

W latach 1925 — 1937 wypłacono przez Państwowy Bank Rolny na melioracje szczegółowe w 15-u województwach (prócz Śląskiego) w formie pożyczek sumę ca 128.129.000 zł, w tym 15.637.000 zł z kredytów budżetowych i 112.492.000 zł w 7% obligacjach.

Sumy roczne udzielonych pożyczek, wykazując ogromny wzrost w latach 1928 — 1929, osiągały w roku 1928 sumę ponad 26.000.000 zł, w roku 1929 ponad 56.000.000 zł, spadają w roku 1930 do 23.000.000 zł, po czym następuje dalszy gwałtowny spadek tak kredytów, jak również zakresu robót jako typowy objaw zależności rozwoju melioracji szczegółowych od zmian koniunktury.

W powyższym okresie 13-letnim zmeliorowano (przeważnie za pomocą drenowania) 139.879 ha

<sup>1)</sup> Metry obliczeniowe uzyskane drogą przeliczenia kosztów różnych robót dodatkowych, jak płotkowanie, darniowanie na 1 m<sup>3</sup> wykopu.

pól ornych, 14.784 ha łąk i 3.837 ha innych użytków, razem obszar 158.500 ha.

Wobec wysokich kosztów melioracji w okresie dobrej koniunktury, a po tym gwałtownego spadku cen ziemiopłodów a także i ziemi, obciążenie gruntów, zwłaszcza wydrenowanych, stało się bardzo dotkliwe dla ich właścicieli, tak, iż rząd musiał zastosować konieczne środki zaradcze, obniżając zadłużenie i stopę procentową oraz przedłużając okres amortyzacji pożyczek z 18 do 36 lat.

Po okresie depresji w tym dziale melioracji obecnie daje się zauważyć pewna poprawa i wzrost zainteresowania u właścicieli ziemi. W związku z tym, aktualnym stało się zharmonizowanie tempa melioracji podstawowych ze szczegółowymi i w tym celu uruchomiony został w roku bieżącym w Państwowym Banku Rolnym kredyt na melioracje szczegółowe na gruntach prywatnych, nieobjętych przebudową ustroju rolnego.

Oceniając obszar pól ornych, łąk, pastwisk i nieużytków w Polsce, wymagający melioracji szczegółowej na ok. 11.650.000 ha (w tym do drenowania 7.000.000 ha) otrzymamy, że w okresie zaborów do roku 1919 wykonano około 8,3%, w okresie Niepodległości po roku 1919 około 1,4%, ogółem 9,7% potrzebnych robót (zdrenowano dotychczas 1.000.000 ha tj. 14% ogólnej powierzchni, wymagającej drenowania). Melioracje szczegółowe pozostają więc pod względem rozwoju znacznie w tyle poza melioracjami podstawowymi i półpodstawowymi przy przebudowie ustroju rolnego i wymagają szczególniejszej opieki.

Zharmonizowanie postępu melioracji podstawowych ze szczegółowymi jest tym ważniejsze, że w ostatnich latach aktualnym staje się zagadnienie zagospodarowania łąk i pastwisk, dla którego melioracje szczegółowe są niezbędnym wstępem.

**Inż. Henryk Herbich**

## Zasoby i wyzyskanie energii wodnej w Polsce.

Zagadnienie wytwarzania energii i jej racjonalnego wyzyskania są kwestiami wiążącymi się ściśle z życiem gospodarczym kraju.

Wyniki stosowanej elektrotechniki w dziale wysokich napięć rozszerzyły to zagadnienie, uprzednio o znaczeniu lokalnym — do skali ogólnopństwowej. Dążność do możliwej doskonałości w doborze źródeł energii i sprawności ich wytwarzania skierowały politykę elektryfikacyjną w wielu krajach Zachodu w kierunku racjonalnej współpracy zakładów o różnych źródłach energii, która w pewnych okresach zapotrzebowania spełnić mogła najodpowiedniejszą rolę, zupełnie nie rywalizując ze sobą, lecz uzupełniając się wzajemnie.

Obecnie prawie we wszystkich cywilizowanych krajach elektryfikacja jest ujęta przez państwo w ramy planowości, stanowiąc jeden z czynników polityki gospodarczej: 1. dla podniesienia uprzemysłowienia kraju przez udostępnienie korzystania z energii elektrycznej w każdym zakątku kraju

Temu zagadnieniu poświęca Państwo od kilku lat coraz więcej uwagi i środków.

Akcja zagospodarowania jest prowadzona przez Izby Rolnicze pod opieką Ministerstwa Rolnictwa i Reform Rolnych i polega na uprawie, nawożeniu i podsiewie mieszankami traw.

Potrzeby w zakresie zagospodarowania wyrażają się w następujących cyfrach: łąki — 2.870.000 ha, pastwiska — 501.000 ha i nieużytki — 676.000 ha, razem do zagospodarowania — ca 4.000.000 ha gruntów.

Rezultatem uruchomienia kredytów na cel powyższy jest zagospodarowanie łąk:

w roku 1935/36	na obszarze	1.015 ha
" "	1936/37	" " 2.833 "
" "	1937/38	" " 8.500 "
		i 7.500 "
		wyłącznego nawożenia
" "	1938/39	" " 18.000 ha
		i 17.000 "
		wyłącznego nawożenia.

Na rok 1939/40 przewiduje się zagospodarowanie obszaru około 30.000 ha.

Przedstawiona w ogólnych zarysach działalność na polu melioracji świadczy o wielkim wysiłku Państwa, które w dziedzinie melioracji podstawowych i melioracji wykonanych w związku z przebudową ustroju rolnego może wykazać się poważnym dorobkiem. Prace w tych dwóch dziedzinach posuwają się w granicach zakreślonych programów i przy uwzględnieniu obecnego tempa winny być ukończone: pierwsze w ciągu około 70 lat, drugie w ciągu 15 lat. Tym jaskrawiej uwydatnia się w chwili obecnej potrzeba uruchomienia melioracji szczegółowych, będących od lat 9-ciu w zupełnym zastoju.

w oparciu na niedostępnych uprzednio bogactwach przyrody; 2. dla zapewnienia ciągłości dostawy energii; 3. dla wprowadzenia ekonomii w elektrowniach przez zmniejszenie wzajemnych rezerw, a tym samym dla potaniaenia kosztów produkcji i sprzedaży energii, wreszcie 4. dla zwiększenia odporności kraju, podnosząc jego walory obronne.

Jednym z głównych surowców energetycznych, zaprzęgniętych do współpracy w planowej elektryfikacji, są siły wodne.

Siły wodne w światowej gospodarce energetycznej wysunęły się na pierwsze miejsce eksploatowanych surowców energetycznych i pokrywają 2/3 światowego zapotrzebowania energii na sieciach wysokiego napięcia dla celów elektryfikacyjnych. Resztę pokrywa węgiel kamienny i inne źródła. Fakt ten należy podkreślić, gdyż w Polsce do niedawna zagadnienie wyzyskania sił wodnych nie mogło znaleźć należytego zrozumienia, a tym samym ruszyć z miejsca; zaznaczyłem do niedawna,

bo w chwili obecnej nastąpił radykalny zwrot w tej dziedzinie. Posiadamy już parę zakładów wodno-energetycznych (o rozmiarach europejskich) w budowie, względnie kilka zakładów w programie budowy na najbliższe lata.

Pierwsze planowe kroki w tej sprawie już postawiono i to w ostatnim momencie — byliśmy bowiem unikatem w Europie pod względem wyzyskania sił wodnych. Nasze dotychczasowe zapotrzebowanie energii wyrażające się cyfrą 4 miliardów kWh, przy instalacji mocy 1,6 miliona kW pokrywane było prawie w całości przez elektrownie ciepłe. Siły wodne biorą w tym kryciu zapotrzebowania minimalny udział, bo 2% wytwarzanej energii i 0,5% instalowanej mocy.

Stan taki mógłby być usprawiedliwiony, gdyby zasoby tego rezerwowego surowca energetycznego były nikłe — tymczasem zasoby energii wodnej 64 rzek przedstawiają się cyfrą 11,15 miliardów kWh przy mocy 1,92 miliona kW<sup>1)</sup>. Spośród tych rzek, część posiada spadek jednostkowy zwierciadła wody powyżej 0,5‰, a zasób mocy przynajmniej 200 KM na 1 km bieżącej rzeki — i została zaliczona do I kategorii, a sumaryczna jej energia wynosi 5.800 milionów kWh, tj. 52% wszystkich zasobów.

Większość intratnych źródeł energii wodnej dostarczyć mogą rzeki karpackie, rzeki na Wileńszczyźnie, wreszcie rzeki Pomorskie, a najmniej rzeki w centrum kraju. Zakłady wodne na rzekach karpackich, oparte przeważnie na równoczesnej budowie dużych zbiorników retencyjnych — posiadają jeszcze i tę zaletę, iż spełniać mogą dużej domośności inne zadania jak: akcję przeciwpowodziową i w pewnym stopniu poprawę warunków żeglugi, przez wyrównanie przepływów. Opanowanie szkodliwego działania wód powodziowych przy pomocy budowy zbiorników jest jednym z najsukuczniejszych zabiegów technicznych, zmniejszających groźbę powodzi, a tym samym i straty ponoszone przez wylewy rzek. Według statystyki, w odstępach paroletnich, straty ponoszone przez kraj wynosiły każdorazowo po kilkadziesiąt milionów złotych. Cyfry te wskazują, że zbiorniki wodne, retencyjne, których zadaniem byłaby tylko i jedynie ochrona przed powodzią — mogą okazać się z punktu widzenia ogólnopństwowego rentownymi, nawet przy nakładzie kapitału wielomilionowego.

Poza tym akcja zbiornikowa łącznie z zabudowaniem potoków górskich w celu powstrzymania ruchu rumowiska poprzedza i wiąże się z planowym uregulowaniem głównych rzek, ułatwiając to zadanie, mające na celu utrzymanie nurtu na dostatecznej i względnie stałej głębokości. Okoliczności te pozwalają przy kalkulacji ceny energii tych zakładów przyjąć zasadę przerzucenia części kosztów budowy zapór i zbiorników na te właśnie działy gospodarki wodnej, które osiągają znaczne korzyści. Czyli część wydatkowanej kwoty na zakład wodno-energetyczny ze zbiornikiem użytkowo-retencyjnym stanowi rachunek rentowności pośredniej z punktu widzenia ogólnopństwowego, a druga część, która zużyta została dla zadań ener-

getycznych — rachunek rentowności bezpośredniej.

Troska o uodpornienie kraju pod względem energetycznym, przez możliwie duże uniezależnienie się od węgla kamiennego, tego głównego surowca energetycznego, lecz niekorzystnie w Polsce usytuowanego — zmusić może do wykorzystania mniej rentujących się bezpośrednio źródeł energii wody, lecz położonych w centrum kraju. Ich wyzyskanie łączy się przeważnie z usprawnieniem rzek dla żeglugi, przez zwiększenie głębokości na dłuższej przestrzeni rzeki (kanalizacja). Przy czym to drugie zadanie bywa równie dominujące i w tym wypadku część kosztów może być na ten cel przeznaczona.

W ten sposób zasoby sił wodnych w centrum kraju przedstawiają się dość pokaźnie, a wychodząc ze stanowiska obrony Państwa i kojarząc cele energetyczne z żeglugowymi — niewątpliwie część tych zasobów może i winna być wykorzystana.

Z tabelarycznego zestawienia zasobów sił wodnych w ogólnej ilości, jak wyżej wspomniałem, 11.150.000.000 kWh wyciągnąć się dadzą następujące cyfry, charakteryzujące możliwości energetyczne poszczególnych dzielnic kraju.

1. W okręgu podkarpackim dla 30 rzek zdolność produkcyjna w ciągu roku wynosi 5.149 milionów kWh, przy mocy 898500 kW.

2. W okręgu środkowym dla 18 rzek — 4982 milionów kWh energii i 858.130 kW mocy.

3. W okręgu Pomorskim dla 7 rzek — 468 milionów kWh energii i 65.980 kW mocy.

4. W okręgu Wileńskim — dla 9 rzek — 549 milionów kWh energii i 92.600 kW mocy.

W zasobach tych nie liczone są siły i energii zakładów pompowych, gdyż aczkolwiek w Polsce możliwości instalacji tego rodzaju zakładów istnieją — to jednak zagadnienie to jest jeszcze nieaktualne z uwagi na słabo rozwiniętą u nas elektryfikację. Istnieje ono w szeregu państw na Zachodzie, gdzie elektryfikacja stoi na tak wysokim poziomie, iż szukano tam najekonomiczniejszego rozwiązania kwestii akumulacji energii dla krycia wysokich i krótkotrwałych szczytów w ciągu dnia — kosztem nadmiaru energii w porze nocnej.

Z ogólnego zestawienia zasobów sił wodnych część sił została zbadana bliżej, dla których zostały już przeprowadzone studia i projekty generalne mniej lub więcej szczegółowo opracowane, a które są predystynowane do wykorzystania w pierwszej kolejności, jako najbardziej rentowne. Projektowane są one w 130 zakładach wodno-energetycznych, a rozkład ich w poszczególnych dzielnicach kraju jest następujący:

1. W okręgu podkarpackim dla 60 zakładów, z czego 52 zakłady usytuowane są w dorzeczu Soły, Dunajca i Sanu, a 8 zakładów w dorzeczu Dniestru i Prutu — uzyskać można 520.740 kW mocy i 2.116.000.000 kWh energii.

2. W okręgu środkowym dla 45 zakładów, z czego 2 na Wiśle, 25 na Bugu i „Kanale Roboczym”, 13 — na Warcie oraz kilka na mniejszych dopływach — osiągnąć można 281.900 kW mocy i 1.230.000.000 kWh rocznej produkcji.

3. W okręgu pomorskim dla 16 zakładów na Brdzie, Czarnej Wodzie, Drwęcy i Wierzycy —

<sup>1)</sup> Porównaj autora: „Zagadnienie sił wodnych”, Warszawa 1938.

osiągnąć można 49.200 kW przy rocznej produkcji 336.000.000 kWh.

4. W okręgu wileńskim dla 4 zakładów na Wilii z dopływami analogiczne cyfry wynoszą 39.000 kW i 224.000.000 kWh.

Łącznie więc w 130 projektowanych zakładach, które są bliżej poznane a opracowanie lub uzupełnienie projektów dla nich a następnie budowa będzie zakresem działania Biura Dróg Wodnych Ministerstwa Komunikacji — może być zainstalowane 891.000 kW mocy i wyprodukowane rocznie 3.934.000.000 kWh energii, tj. 35% istniejących zasobów.

Na tle tych 130 zakładów wysunęła się na plan pierwszy budowa 34 zakładów, które włączono do 30-letniego programu inwestycji wodno - energetycznych. Moc tych 34 zakładów wynosi 479.500 kw a produkcja roczna 1.949.000 kWh.

Koszt tych zakładów obliczono na 588 milionów zł, w czym zawiera się już koszt uzyskanych zbiorników retencyjnych o łącznej pojemności 2601 milionów m<sup>3</sup>, przyczyniających się znacznie do złagodzenia klęsk powodziowych i do poprawy warunków żeglugi.

Obliczony koszt własny produkowanej energii w wymienionych 34 zakładach waha się od 0,8 do 10 gr. za 1 kWh przeważnie jednak w granicach 2—4 gr/kWh przy b. rygorystycznych założeniach oprocentowania kapitału, amortyzacji i utrzymania zakładu, wyrażających się cyfrą 13% od całości wyłożonego kapitału na budowę łącznie ze zbiornikami i przy założeniu całkowitego zbytu energii.

Ażeby nie przeciążać opisem i cyframi wszystkich projektowanych 34 zakładów, które znalazły się w 30-letnim programie inwestycyjnym — wyszczególnię tylko te zakłady, których budowa jest już rozpoczęta, względnie jest projektowana w najbliższych latach.

Porąbka na Sole — kwalifikuje się do tej grupy budowli wodnych, w której korzyści przeciwpowodziowe i żeglugowe są dominujące i zbiornik o pojemności 32 milionów m<sup>3</sup> oddany do użytku 13 grudnia 1936 r. spełnia już zadania w tych dziedzinach.

Po spełnieniu tych zadań, wyrażających się pewnymi stratami wody, t. zw. jałowej, w pewnych okresach roku dla częściowego opróżnienia zbiornika — pozostała woda robocza przechodząca przez turbiny dostarczyć może przeciętnie 27 milionów kWh energii. Przy wyborze instalacji mocy, zdecydowano dla Porąbki rolę zakładu wybitnie szczytowego o mocy 20.000 kW dla współpracy z innymi zakładami krakowskiego okręgu elektryfikacyjnego. Narazie przewidziana jest instalacja jednego turbogeneratorsa o mocy 6.800 kW, z jednoczesną budową hali maszyn dla wszystkich 3-ch agregatów, która ma być ukończona z końcem przyszłego roku.

Rożnów na Dunajcu jest drugim z kolei zbiornikiem i zakładem wodno - elektrycznym, którego budowę rozpoczęto w 1935 r. Zbiornik Rożnowski posiadający pojemność 228 milionów m<sup>3</sup>, co go zalicza do rzędu największych zbiorników w Europie — posiadać oczywiście będzie znacznie większy zasięg wpływów dla złagodzenia skutków klęski powodzi, jak również dla poprawy warunków żeglugi na Wiśle, przez zwiększenie stanów

wody w okresie posuchy. Przy zaporze w Rożnowie budowana jest równocześnie elektrownia wodna i sieć wysokiego napięcia (150 kV i 30 kV) w celu wykorzystania dla celów elektryfikacyjnych olbrzymiej energii w ilości ok. 150 milionów kWh rocznie przy mocy 50.000 kW.

Głównym elementem budowy jest zapora, której wymiary wynoszą 550 m długości i 50 m wysokości łącznie z fundamentami w najgłębszym miejscu. Miara jej wielkości stanowią mogą cyfry z przedmiaru robót i materiałów niezbędnych do jej wykonania, a więc: 570.000 m<sup>3</sup> wykopów w fundamentach zapory i w kanale odpływowym; 215.000 m<sup>3</sup> wyłomów skalnych; 390.000 m<sup>3</sup> betonu; 1700 t żelaza do zbrojenia betonu i żelbetu; 2.300 t konstrukcyj stalowych w turbozespołach wraz z uzbrojeniem wlotów i wylotów turbinowych (zasuw, ścianki zakładane, serwomotory, dźwigi) i uzbrojeniem przelewów (segmenty i rury spustowe z zamknięciami).

Całkowity koszt preliniuje się na 43 miliony złotych, a koszt własny produkcji 1 kWh wyniesie ok. 1,6 gr. przy przeliczeniu części kosztów na akcję przeciwpowodziową i żeglugową, lub 2,3 gr/kWh przy obciążeniu zakładu elektrycznego wszystkimi kosztami budowy.

Następnie w bieżącym roku przystąpiono do budowy dalszych dwóch zakładów wodno-elektrycznych: w Czchowie na Dunajcu (10.000 kW) i w Turniszkach na Wilii (14.000 kW).

Pierwszy z nich stanowi integralną składową zakładu w Rożnowie dla współpracy w gospodarce wodnej (powtórne dobowe wyrównanie przepływów dla potrzeb żeglugowych) i energetycznej (krycie podstawowego zapotrzebowania energii).

Zakłady w Rożnowie i Czchowie o łącznej zdolności produkcji ok. 200 milionów kWh i różnych charakterach pracy (pierwszy — szczytowej, drugi — podstawowej) — zostaną włączone do współpracy z zakładami cieplnymi położonymi na terenie C. O. P. w Mościcach i Nisku.

W tej współpracy praca zakładów cieplnych dostosowana będzie do zdolności produkcyjnej zakładów wodnych w różnych porach roku i doby, tak aby zakłady wodne mogły być wykorzystane niemal w 100%, niedopuszczając do przelewania się wody jałowej.

W wyniku takiej współpracy uzyskać będzie można ekonomię w eksploatacji zakładów i obniżkę przeciętnego kosztu wyprodukowanej energii.

Zakład wodno - elektryczny w Turniszkach na Wilii posiadać będzie przeciętną zdolność produkcyjną w roku — 82 miliony kWh, przy czym wahania energii w poszczególnych miesiącach są małe w wyniku dużego wyrównania przepływów przez istniejące jeziora w dorzeczu. Górna, 1-metrowa warstwa w zbiorniku będzie miała znaczną zdolność akumulowania energii, dla dostosowania się produkcji do krzywej zapotrzebowania energii okręgu wileńskiego.

Moment ten jest dość ważnym — gdyż w pierwszym dość długim okresie eksploatacji zakład pracować będzie samodzielnie z jedyną rezerwową elektrownią cieplną w Wilnie. Oczywiście potrzeby żeglugi będą również zaspokojone przez budowę śluzy koomrowej dla pokonania 13-metrowego spadku, a eksploatacja zakładu będzie również mu-

siała pogodzić interesy energetyczne z żeglugowymi, przez zapewnienie przepływu minimalnego, potrzebnego dla żeglugi.

Z kolei w opracowaniu są szczegółowe projekty dalszych zbiorników na Sanie w Solinie-Zabrodziu o pojemności 270 milionów m<sup>3</sup>, mocy zakładu 30.000 kW i produkcji rocznej 85.000.000 kWh; w Czorsztynie na Dunajcu o mocy 15.000 kW i produkcji rocznej 40 milionów kWh.

Zakłady te stanowiąc będą dalsze ogniwa w rozbudowie systemu zbiorników retencyjno - użytkowych. Wyposażając zakład w Solinie — Zabrodziu w dolny zbiornik wyrównawczy w Myczkowcach (częściowo wykonany z inicjatywy prywatnej i przerwany w budowie) uzyskałoby się dodatkowo na Sanie 4.000 kW mocy i 22 milionów kWh.

Równocześnie rozważana jest obecnie możliwość budowy zakładu na Wiśle pod Bielanami w Warszawie o mocy 20.000 kW i zdolności produkcyjnej 120 — 140 milionów kWh<sup>2)</sup>.

Z ukończonych w ostatnich latach zakładów, o rozmiarach średniej wielkości, wymienić należy dwa zakłady na Pomorzu w Żurze i Gródku na

<sup>2)</sup> „Zakład wodno-elektryczny na Wiśle pod Bielanami w Warszawie” — Prof. dr. inż. K. Pomianowski, inż. H. Herbich, inż. Z. Zmięgodzki, „Gospodarka Wodna” nr 3/1938 r.

## **Inż. Alfred Rundo**

*Kierownik Instytutu Hydrograficznego Min. Kom.*

# **Rzut oka na działalność Państwowej Służby Hydrograficznej w okresie dwudziestolecia 1919 — 1938.**

**O r g a n i z a c j a , b u d ż e t , p e r s o n e l .**

Z chwilą wskrzeszenia Państwa Polskiego koła fachowe i opinia publiczna zwróciły uwagę na potrzeby kraju w zakresie gospodarki wodnej, wyrażające się w konieczności uporządkowania licznych rzek i wykorzystania ich dla celów komunikacji, rolnictwa, przemysłu oraz obsługiwanego osiedli.

Rozpoczęcie niezbędnych prac wymagało podjęcia badań hydrograficznych, a przede wszystkim uporządkowania i rozbudowy sieci obserwacyjnej, gdyż odnośne badania były na ziemiach polskich prowadzone przez zaborców w zakresie nie wystarczającym, a sieć, bardzo niejednolita w trzech zaborach, uległa częściowemu zniszczeniu w czasie działań wojennych<sup>1)</sup>.

Sprawami tymi zajęło się utworzone w styczniu 1919 r. w ówczesnym Ministerstwie Komunikacji (Sekcja Żeglugi i Dróg Wodnych) Biuro Hydrograficzne. Jednakże już w maju tegoż roku powyższe Biuro zostało przejęte przez Wydział Hydrograficzny Sekcji Wód Spławnych nowo-kreowanego Ministerstwa Robót Publicznych.

Normalny rozwój prac tego Wydziału został w lecie 1920 r. przerwany przez wydarzenia wojny polsko-sowieckiej, kiedy czynności Służby hy-

<sup>1)</sup> Odnośnie dawniejszych badań hydrograficznych w Polsce patrz rozprawę śp. T. Zubrzyckiego pt. „Służba hydrograficzna w Polsce”, Cz. I, zamieszczoną w „Czasopiśmie Technicznym” 1925 r. nr 15.

Czarnej Wodzie. Oba zakłady (własności Pomorskiej Elektrowni Krajowej „Gródek”) pracują jako szczytowe i połączone są z elektrowniami ciepłymi w Grudziądzu, Toruniu i Gdyni na wspólnej sieci o napięciu 60000 Volt dla elektryfikacji Pomorza i wybrzeża morskiego z Gdynią na czele. Pierwszy z nich w Żurze posiada moc 12000 KM przy 14,8 m spadu, drugi w Gródku — 5630 KM przy 18 m spadu, a łączna produkcja roczna wynosi ok. 25 milionów kWh.

Reasumując stwierdzić można, iż w okresie 20-letniego Niepodległości Polski dopiero w ostatnim czteroleciu uznano potrzebę wykorzystania sił wodnych na równi z innymi rezerwowymi surowcami energetycznymi dla rozpoczęcia planowej elektryfikacji kraju, opartej o wielokrotne źródła energii, rozmieszczone po całym kraju i połączone sieciami wysokiego napięcia.

W tymże okresie 20-letniego Niepodległości Polski oszacowano zasoby sił wodnych i możliwość ich wykorzystania, przeprowadzono studia i opracowano projekty, wreszcie po powszechnym uznaniu samej idei, rozpoczęto budowę pierwszych zakładów wodno - elektrycznych, których bliskie ukończenie stanowiąc będzie pierwszy świadomy krok w tej dziedzinie dla podniesienia potencjału gospodarczego i obronnego kraju.

drograficznej ograniczyły się do sygnalizacji stanów wody dla potrzeb wojska i dostarczania mu niezbędnych danych hydrologicznych. Jednakże już z końcem tego roku w Wydziale Hydrograficznym opracowany został projekt rozporządzenia o organizacji Służby hydrograficznej według wytycznych ustalonych przez ówczesnego Ministra Robót Publicznych niezapomnianego śp. prof. Gabriela Narutowicza.

Rozporządzenie to, wydane w porozumieniu z zainteresowanymi ministrami (Mon. Pol. 29. VII. 1921 nr 170), ustaliło jako cel służby a) badanie zjawisk, stojących w związku z przepływem wody oraz określenie ich przyczyn i skutków; b) zużytkowanie wyników tych badań dla celów budownictwa wodnego, żeglugi, ochrony przed powodzią i wyzyskania energii wody. Poza tym wymienione rozporządzenie ustaliło jako organy tej służby — Wydział Hydrograficzny, podległy bezpośrednio Ministrowi Robót Publicznych, referaty hydrograficzne przy dyrekcjach okręgowych regulacji rzek żeglownych (Warszawa, Kraków) wzgl. dyrekcjach okręgowych robót publicznych (Lwów, Wilno, Poznań<sup>2)</sup>), podlegające pod względem rzeczowym wymienionemu Wydziałowi — oraz służbę pomocniczą dla wykonywania spostrzeżeń wodowskazowych i opadowych.

<sup>2)</sup> W roku 1927 Biuro Hydrograficzne z Poznania zostało przeniesione do Łodzi.

Powyższe formy organizacyjne z biegiem czasu uległy szeregowi zmian. Tak, z kolei referaty hydrograficzne, przekształcone zostały w Biura Hydrograficzne, zaś Wydział Hydrograficzny został dla odróżnienia od innych wydziałów, mających przeważnie charakter administracyjny — przemianowany na Centralne Biuro Hydrograficzne w ramach Departamentu Wodnego Ministerstwa Robót Publicznych. Biuro to składało się z oddziałów hydrografii statystycznej, pomiarów i studiów i badania sił wodnych.

Do szeregu wymienionych wyżej biur hydrograficznych dołączono w 1928 r. Referat Hydrograficzny przy Biurze Projektu Melioracji Polesia w Brześciu n/Bugiem.

Struktura powyższa trwała do końca 1931 r., kiedy ze względu na kompresję budżetu Państwa zniesione zostały regionalne biura, wszystkie funkcje których przejęło Centralne Biuro Hydrograficzne.

W lipcu 1932 r., w związku ze skasowaniem urzędu Ministra Robót Publicznych, agendy służby hydrograficznej zostały przekazane Ministerstwu Komunikacji. Jak widać z uchwały Rady Ministrów z dn. 8 lipca 1932 r. (Mon. Pol. 16. VII. 32 nr 161), istniała koncepcja zespolenia spraw hydrograficznych ze sprawami meteorologicznymi w jednym Instytucie Meteorologiczno-Hydrograficznym. Koncepcja ta jednak w życie wprowadzoną nie została, natomiast placówką centralną Służby hydrograficznej stał się od roku 1934 Instytut Hydrograficzny podległy bezpośrednio Ministrowi Komunikacji.

Z kolei, w związku z zamierzonym wcieleniem powyższego Instytutu do przyszłego Departamentu Dróg Wodnych, zarządzeniem Pana Ministra Ko-

munikacji z dn. 1. lipca 1938 r. Instytut Hydrograficzny został podporządkowany Dyrektorowi Biura Dróg Wodnych M. K.

Zadania swoje Państwowa Służba Hydrograficzna spełniała przy pomocy własnego budżetu, którego wysokość kształtowała się rozmaicie, zależnie od koniunktury finansowej Państwa. Tak np. w roku budż. 1931/32 przed skasowaniem lokalnych biur hydrograficznych kredyty Służby na wydatki rzeczowe wynosiły 580000 zł, w okresie do roku 1935/36 zmniejszały się systematycznie do sumy 246000 zł, po czym zaczęły znowu wzrastać, osiągając w budżecie 1938/39 kwotę 280000 zł. Kwota ta stanowi zaledwie 48% od sumy z przed 7 laty, pomimo tego, iż w ostatnim okresie prace z dziedziny państwowego budownictwa wodnego wykazały znaczne wzmoczenie tempa. Wydatki osobowe Służby w okresie po skasowaniu Ministerstwa Robót Publicznych wynosiły ok. 140000 zł rocznie. Liczebność personelu podstawowego Służby hydrograficznej, z początkiem roku 1931, tj. w okresie istnienia lokalnych biur hydrograficznych, wynosiła ok. 70 osób, a w roku 1935 spadła poniżej 30 osób, na którym to poziomie utrzymuje się do chwili obecnej.

#### S i e ć s t a c y j o b s e r w a c y j n y c h.

W chwili rozpoczęcia działalności Służby hydrograficznej na ziemiach polskich zastano 149 stacyj wodowskazowych w 3 dorzeczach. Ilość ta była zarówno z punktu widzenia ogólnego poznania wód kraju jak i dla potrzeb budownictwa wodnego zupełnie niewystarczająca, to też przystąpiono czym prędzej do rozbudowy sieci stacyj wodowskazowych. Przebieg tej rozbudowy uwidoczniło w poniższej tabelce.

Dorzecze	I l o ś ć s t a c y j w o d o w s k a z o w y c h c z y n n y c h w r o k u																		
	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937
Wisły i wybrzeża	126	193	188	203	232	228	265	280	318	335	364	396	442	354	355	369	379	378	380
Odry	14	21	24	32	35	42	50	72	85	87	89	91	99	67	67	66	66	67	66
Niemna	—	—	—	5	13	13	34	44	50	53	57	61	79	79	80	76	82	89	86
Dźwiny	—	—	—	—	1	1	1	5	8	9	10	10	11	10	10	10	11	11	16
Dniepru	—	—	—	—	18	29	37	51	58	58	80	87	92	96	94	103	103	90	90
Dniestru	9	29	33	55	64	74	80	85	94	97	97	105	114	93	96	108	109	107	111
Prutu	—	—	—	6	4	5	6	7	7	12	14	15	15	12	13	13	18	18	18
R a z e m	149	243	245	301	367	392	473	544	620	651	711	765	852	711	715	745	768	760	767

Obecnie sieć wodowskazowa obejmuje 798 stacyj, z których 10 posiada również urządzenia samopiszące.

Rozwiązywanie wielu zagadnień z zakresu gospodarki wodnej wymagało uruchomienia, oprócz stacyj wodowskazowych, również stacyj, obserwujących inne zjawiska. Należą tu przede wszystkim stacje opadowe zakładane i utrzymywane przez Służbę hydrograficzną niezależnie od stacyj utrzymywanych przez P. I. M.

Rozwój sieci stacyj opadowych Służby hydrograficznej zaczął się w r. 1925, w którym założono 49 stacyj; w chwili obecnej jest ich już 679, z tego 30 wyposażonych w przyrządy samopiszące.

Poza tym powstała w biegu lat sieć stacyj wód gruntowych, licząca obecnie 318 stacyj, dalej sieć stacyj temperatury wód, licząca 32 stacje (z tego 4 zaopatrzone w termografy), wreszcie stacyj badania temperatury gruntu (11). Ponadto do obserwacyjnej sieci hydrograficznej należy stacja



mareograficzna w Gdyni i 3 stacje ewaporometryczne.

Sieć stacji, licząca ogółem 1842 punkty, wymaga znacznych wysiłków w celu utrzymania jej sprawności.

Do prac z tego zakresu należy:

1) ewidencja podstawowych danych sieci, obserwatorów i ich wynagrodzeń, prowadzona systemem kartotek zgodnie z zasadami naukowej organizacji pracy,

2) nadzór nad stanem sieci, wykonywany bądź to za pomocą korespondencji z obserwatorami i urzędami technicznymi bądź też drogą inspekcji,

3) zaopatrywanie obserwatorów w druki, materiały pisarskie i części zamienne urządzeń stacji,

4) wykonywanie robót konserwacyjnych i odbudowa stacji przez partie techniczne.

Współdziałanie organów technicznych działu komunikacji w wykonywaniu Służby hydrograficznej w szczególności odnośnie kontroli obserwatorów oraz stanu stacji i ich konserwacji odbywa się na zasadzie szczegółowych przepisów, scalonych ostatnio przez Ministerstwo Komunikacji (Dz. U. M. K. z dn. 21 lipca 1938 nr 52).

Raporty, wpływające w początku każdego miesiąca od wszystkich obserwatorów, wymagają prowadzenia ich ewidencji, kontroli obserwacji i wreszcie ich opracowania. Ten dział pracy absorbuje znaczną część personelu Służby i środków budżetowych.

Wyniki obserwacji sieci obserwacyjnej są ogłaszane w wydawnictwach, których serię podstawową stanowią Roczniki Hydrograficzne, wydawane zeszytami dla poszczególnych dorzeczy (Odry, Wisły, Niemna z Dźwiną, Dniepru i Dniestru z Prutem), oraz lat. Dotychczas wydano 75 roczników, z których 13 dotyczy okresu 1913—1918, a 62 okresu sprawozdawczego; stanowi to 70% ilości, która winna być osiągnięta. Odrobienie powstałych zaległości uzależnione jest od dalszego kształtowania się środków budżetowych Służby.

Poza rocznikami, w dziale hydrografii statystycznej są wydawane „Wyniki obserwacji pluwiograficznych” (dotychczas opublikowano materiały za lata 1929, 1930 i 1931) poświęcone analizie deszczów ulewnych na podstawie materiałów własnych i P. I. M. Do tej samej serii należy wydawnictwo pt. „Opady atmosferyczne w dorzeczu Prypeci w okresie 1923/24 — 1929/30”, wydane w związku z projektem melioracji Polesia. Kolejną serię publikacji tego działu stanowią wydawnictwa pt. „Szczegółowy podział dorzecza” (wydano dotychczas dla Sanu, Pilicy, Prypeci, Gostynki, Przemszy i Chechła, przygotowano do druku wydawnictwo dla Niemna i Dźwiny), zawierające tabelaryczne zestawienia powierzchni zlewni do IV rzędu włącznie oraz kilometraż biegu rzek.

Zarządzanie siecią powoduje poza tym konieczność opracowywania wydawnictw o charakterze bądź instrukcyjnym bądź informacyjnym, jak wydane w druku cztery instrukcje, normujące tryb obserwacji na stacjach wodowskazowych, opadów, wód gruntowych i temperatury wód płynących, oraz dwa wydania wykazu stacji obserwacyjnych (w latach 1933 i 1937).

Służba informacyjno-ostrzegawcza o stanach wody i zjawiskach na rzekach.

Podstawę tego działu służby stanowią: a) sygnalizacja codzienna, b) sygnalizacja powodziowa.

Sygnalizacja codzienna polega na przesyłaniu kartkami pocztowymi przez wybrane z wszystkich dorzeczy stacje (40) do centrali Służby hydrograficznej codziennych wiadomości o stanie wody. Dla dorzecza Wisły, ze względu na znaczenie tej arterii jako drogi wodnej, otrzymuje centrala Służby odnośne wiadomości drogą telefoniczną ze stacji: Kraków, Nowy Sącz, Przemyśl, Zawichost, Warszawa, Wyszaków, Pułtusk, Płock, Toruń, Grudziądz i Tczew.

Sygnalizacja powodziowa odbywa się jedynie podczas wezbrań i pochodu lodów i służy do informowania władz i urzędów o przebiegu tych zjawisk.

Do czasu zniesienia lokalnych biur hydrograficznych sygnalizacja odbywała się za pośrednictwem tych ostatnich na podstawie szczegółowych instrukcji, z których pierwsza, dotycząca obszaru działania Biur krakowskiego i warszawskiego (dorz. Wisły) została wprowadzona w życie rozp. Min. Rob. Publ. z dnia 26. I. 1925 L. XV—19/25.

Po zniesieniu biur hydrograficznych agendy ich w zakresie sygnalizacji przejęły urzędy wojewódzkie, które do obowiązujących instrukcji wprowadziły potrzebne zmiany. Urzędy krakowski i stanisławowski, obejmujące swym zasięgiem obszary górskie, oparły swą sygnalizację głównie na komunikacji telefonicznej i telegraficznej oraz rozszerzyły ogólne ramy sygnalizacji.

Obecnie Instytut rozporządza siecią 130 stacji sygnalizacyjnych, które w miarę potrzeby przesyłają swe wiadomości drogą telekomunikacyjną za pośrednictwem tzw. stacji zbiorczych przy państwowych zarządach wodnych wzgl. urzędach wojewódzkich.

Obecnie w Instytucie Hydrograficznym dobiega końca praca nad przygotowaniem ogólnej instrukcji dotyczącej sygnalizacji powodziowej dla całego Państwa i związaniem jej z akcją ratowniczą unormowaną już instrukcją Min. Kom. z dn. 24 listopada 1936 r. nr W. 11500/I/36.

W celu zapoznania inżynierów i techników z urzędów wodnych z zasadami prognozy wezbrań Instytut Hydrograficzny zorganizował w grudniu 1936 roku 3-dniowy kurs.

W wyniku tegoż zostały przez urzędy wojewódzkie stanisławowski i lwowski opracowane elaboraty prognozy wezbrań dla Dniestru i Sanu z dopływami<sup>3)</sup>; dalsze elaboraty są w przygotowaniu.

<sup>3)</sup> Prognoza wezbrań stosowana przez Służbę hydrograficzną opiera się na zasadach, opracowanych przez radcę I. H. inż. St. Siebaura i przedstawionych ostatniej Bałtyckiej Konferencji Hydrologicznej w Lubece w referacie inż. J. Wokroja pt. „Méthodes de prévision des crues appliquées au bassin de la Vistule”. Zasady te zostały przez generalnego sprawozdawcę odnośnego tematu Konferencji ocenione w następujący sposób: „Metoda ta ma tę przewagę nad metodą niemiecką, że może być oparta na mniej licznych danych i nawet przy małej ilości meldunków świadczyć może jeszcze dobre usługi” (C. Schäfer. Hauptbericht 4, str. 11).

Na podstawie otrzymywanych wiadomości centrala Służby hydrograficznej wydaje codziennie biuletyn o stanach wody na Wiśle, zawierający w czasie wezbrań prognozę przejścia kulminacji, a w okresie posuchy dane o mieliznach.

W związku z ruchem turystycznym kajakowców Instytut Hydrograficzny wydaje w okresie od 1-go maja do końca września co piątek za pośrednictwem Państwowego Instytutu Meteorologicznego komunikat do Polskiego Radia, zawierający charakterystykę stanów wody na rzekach kraju ze szczególnym uwzględnieniem rzek karpackich.

### Pomiary objętości przepływu wód powierzchniowych.

Jedną z bardzo ważnych dziedzin działalności Państwowej Służby Hydrograficznej jest badanie ilości wód powierzchniowych płynących rzekami i potokami naszego kraju. Ponieważ spuścizna rządów zaborczych w tym zakresie była nad wyraz uboga, należało tej sprawie od początku istnienia P. S. H. w Polsce Odrodzonej poświęcić bardzo dużo uwagi.

Natężenie odnośnych prac pomiarowych zmieniło się z roku na rok, w zależności od koniunkturalnego układu stosunków gospodarczych w kraju, pośrednio zaś w zależności od zmian form organizacyjnych Państwowej Służby Hydrograficznej.

W ciągu całego dwudziestoletniego okresu działalności Państwowej Służby Hydrograficznej wykonano ogółem 7554 pomiarów (do 30. IX. 1938), na całym obszarze kraju (388600 km<sup>2</sup>). Ilość pomiarów przypadających na 1000 km<sup>2</sup>, w przecięciu wziętym z całego kraju wyniosła więc 19,5 pomiarów.

Ilość pomiarów przypadających na poszczególne dorzecza ilustruje wykres, podający również rozkład bezwzględnej ilości pomiarów na poszczególne dorzecza.

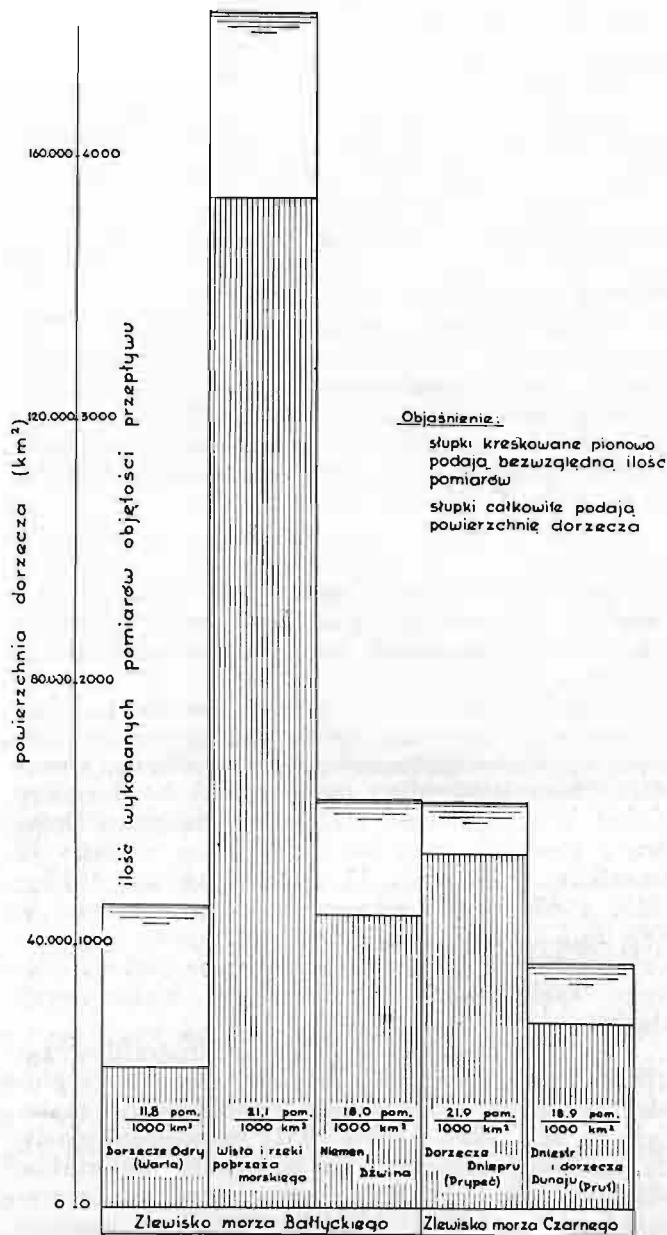
W ślad za pracami pomiarowymi w terenie szło opracowanie i systematyzowanie wyników. Około 40% wyników pomiarów przepływu opublikowano już w postaci zestawień szczegółowych w specjalnych wydawnictwach. Są to wydawnictwa odnoszące się w chronologicznym porządku do dorzeczy Dunajca, Sanu, Pilicy, Prypeci, Niemna i Dźwiny, nadto w odniesieniu do przepływu pod lodem<sup>1)</sup>, do całego kraju. Dalsze 20% wyników pomiarów udostępniono sferom zainteresowanym przez ogłoszenie zestawień ogólnych w wydawnictwach periodycznych Państwowej Służby Hydrograficznej (Roczniki) i Państwowego Instytutu Meteorologicznego (Wiadomości Meteorologiczne i Hydrograficzne). Wyniki pozostałej ilości pomiarów są przeważnie obliczone; zainteresowanym podawane są one do wiadomości na żądanie. Wydanie w druku wyników pozostałych pomiarów uzależnione jest od środków personalnych i budżetowych Instytutu.

Z pomiarami hydrometrycznymi wiąże się sprawa potrzebnych do tego instrumentów i przyrządów. W tym zakresie Instytut popiera wysiłki

<sup>1)</sup> Pomiary hydrometryczne w okresie trwania zjawisk lodowych, podjęte w roku 1924 przez Centralne Biuro Hydrograficzne, stanowią pierwszą w Polsce próbę zbadania wpływu zlodzenia na régime przepływu rzek.

wytwórni krajowych, zmierzające do stopniowego zastąpienia własną produkcją instrumentów i sprzętu pomocniczego wyrabianych dotychczas wyłącznie zagranicą.

Również w zakresie tarowania młynków hydrometrycznych zdołano ostatnio uniezależnić się



Rys. 1. Ilość pomiarów przepływu wykonanych w poszczególnych dorzeczach.

od zagranicy, dzięki uruchomieniu prymitywnej na razie stacji tarowania młynków hydrometrycznych, położonej na terenie Portu Czerniakowskiego w Warszawie.

Wzmianki osobnej wymagają też zapoczątkowane przez Państwową Służbę Hydrograficzną w roku 1933 próby orientacyjnych pomiarów przepływu — zwłaszcza wód wezbraniowych — za pomocą kul hydrometrycznych, które okazały się przyrządem praktycznym, umożliwiającym prowadzenie pomiarów przez pracowników technicznie nie wyszkolonych.

## Studia hydrologiczne.

W dziale studiów najważniejszym zadaniem Państwowej Służby Hydrograficznej było wykorzystanie zebranego materiału hydrometrycznego. Pierwszy etap odnośnych prac dotyczył wyjaśnienia stosunków przepływu rzek naszego kraju, drogą ustalenia charakterystycznych stanów wody i odpowiadających im objętości przepływu w poszczególnych przekrojach.

W dalszym ciągu przystąpiono do zbadania charakterystyki hydrologicznej całych dorzeczy przy szerokim zastosowaniu metody bilansowania, związanej z badaniem, poza odpływem, pozostałych elementów cyklu hydrologicznego, a to opadów, retencji, wód gruntowych i parowania.

W tej grupie opublikowano w wydawnictwach Państwowej Służby Hydrograficznej: „Stosunki przepływu Prypeci w profilu Mosty Wolańskie”, „Charakterystyczne stany wody i objętości przepływu w ważniejszych przekrojach hydrometrycznych dorzecza Prypeci”<sup>5)</sup>, „Wyniki badań hydrologicznych prowadzonych na małych obszarach. Zeszyt 1. Rzeki Hrywda, Leśna i Wyżewka”, wreszcie prace inż. K. Dębskiego: „Związki opadu, odpływu i retencji w dorzeczu Prypeci” oraz „Poziom wód gruntowych jako wskaźnik retencji na obszarze Polesia”.

W ramach tego działu studiów osobne miejsce przypada badaniom nad przyczynami i przebiegiem wezbrań katastrofalnych, zmierzającym m. in. do opracowania norm odpływu dla celów budownictwa wodnego i mostowego. W tym trybie została zbadana powódź z lipca 1934 r. w dorzeczu Wisły i szereg wypadków wezbrań, spowodowanych ulewami opadami na małych zlewniach.

W związku z aktualnymi potrzebami hydrotechniki Służba hydrograficzna dzięki znaczniejszej dotacji udzielonej przez Biuro Dróg Wodnych mogła podjąć w roku 1937 badania materiału erozyjnego na Wiśle<sup>6)</sup>.

Przede wszystkim badana jest jakość osadów rzecznych w stanie spoczynku, jak również mierzone są odnośne głębokości i chyżości wody, na całej przestrzeni Wisły od Niepołomic poniżej Krakowa po Tczew na Wiśle Pomorskiej.

W szeregu odpowiednio dobranych przekrojów rzecznych bada się nadto ilość materiału rzeczno-geologicznego, znajdującego się w stanie ruchu, określając związki zachodzące między stanami wody w rzece a ilością materiału wleczonego po dnie jak również unoszonego przez płynącą wodę.

W rzędzie badań nad elementami cyklu hydrologicznego prowadzonych przez Służbę hydrograficzną należy wymienić badania nad parowaniem z powierzchni wody. Były one zapoczątkowane w związku z pracami nad projektem melioracji Polesia i prowadzone na założonych w tym celu stacjach ewaporometrycznych w dorzeczu Ja-

siółdy na jeziorze Czarnym (1929—1935) i na jez. Horodyszczu (1929—1936). Na stacjach tych poza pomiarami parowania prowadzone były obserwacje nad czynnikami meteorologicznymi, kształtującymi funkcję parowania.

Poza tym były prowadzone pomiary ewaporometryczne w okresie jednorocznym (1935) na jez. Świataż, w okresie dwuletnim (1935/36) na jez. Gopło (przeniesione w r. 1936 na jez. Pątnowskie), oraz systematyczne pomiary przy stacji meteorologicznej Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie w Mokotowie (1930—34), po czym miejsce obserwacji przeniesione zostało na stację meteorologiczną Państwowego Instytutu Meteorologicznego w Czerniakowie. W roku 1937 Państwowa Służba Hydrograficzna współdziałała z Państwowym Instytutem Meteorologicznym w organizacji obserwacji ewaporometrycznych przy Obserwatorium Morskim Państwowego Instytutu Meteorologicznego w Gdyni<sup>7)</sup>.

W związku z zagadnieniami badania wód gruntowych, pod pewnym względem łączącymi się z zagadnieniami prognozy długoterminowej, prowadzone są od roku 1935 badania nad warunkami i przebiegiem zamarzania gruntu, poruczone Instytutowi Hydrograficznemu na zasadzie uchwały Rady Technicznej przy Ministrze Komunikacji ze względu na aktualne potrzeby budownictwa kolejowego. Poza pomiarami głębokości zamarzania gruntów prowadzone są systematyczne pomiary ciepłoty gruntów na różnych głębokościach na podstawie specjalnej instrukcji opracowanej przez Instytut Hydrograficzny. W pierwszym etapie powyższych badań wykorzystano materiał obserwacyjny zebrany przez dyrekcje kolejowe w okresach zimowych 1928/29 do 1932/33 dla wstępnego opracowania funkcji zamarzania gruntów<sup>8)</sup>.

W zakończeniu niniejszego rozdziału należy nadmienić, że niezależnie od oficjalnych wydawnictw Służby hydrograficznej dotyczących wyników prowadzonych przez nią studiów hydrologicznych, wyniki te zostały wykorzystane zarówno przez osoby z grona pracowników naukowych Służby jak i przez specjalistów postronnych w licznych rozprawach i przyczynkach ogłoszonych w czasopiśmie fachowych, w publikacjach zjazdów, konferencji i kongresów krajowych i zagranicznych, w zbiorach prac towarzystw i zrzeszeń naukowych i technicznych lub własnym nakładem autorów.

W zakresie tematów, opracowanych przez specjalistów Służby hydrograficznej<sup>9)</sup>, można wymienić następujące ważniejsze zagadnienia:

<sup>7)</sup> O wynikach badań ewaporometrycznych Państwowej Służby Hydrograficznej informuje zwięzłe referat St. Chylińskiego pt. „Verdunstungsmessungen von der freien Wasseroberfläche”, przedłożony VI Bałtyckiej Konferencji Hydrologicznej w Lubece w 1938 r.

<sup>8)</sup> Patrz referat inż. K. Dębskiego pt. „Einleitende Untersuchungen über Bodenfrosttiefe in Polen”, przedłożony VI. Bałtyckiej Konferencji Hydrologicznej w Lubece w 1938 roku.

<sup>9)</sup> Dane bibliograficzne o pracach tej kategorii, które ukazały się w druku w latach 1934—36, zamieszczono w wydawanych przez Instytut Hydrograficzny rocznikach polskiej bibliografii hydrologicznej.

Spis wszystkich prac śp. inż. Tadeusza Zubrzyckiego, organizatora i długoletniego szefa Służby hydrograficznej, podany jest w nr. 2 „Gospodarki Wodnej” z 1937 roku.

<sup>5)</sup> Analogiczna praca dotycząca dorzeczy Niemna i Dźwiny jest w druku.

<sup>6)</sup> Badania tego rodzaju były w okresie 1925—1929 prowadzone na Wiśle Pomorskiej pod kierownictwem inż. A. Borona oraz w dorzeczu Górnej Wisły pod kier. inż. M. Langera. Inż. Boron ogłosił wyniki swych prac w „Czasopiśmie Technicznym” r. 1925 nr 14 i 1928 nr 2, 3 i 4 oraz referował je na II Bałtyckiej Konferencji Hydrologicznej w Tallinie w 1928 r.

Charakterystyczne wartości stanu i przepływu wód (Kollis, Rundo), ogólna charakterystyka hydrologiczna poszczególnych rzek (Siebauer, Zubrzycki), wezbrania, powodzie i posuchy (Dębski, Rundo, Zubrzycki), przepływ rzek zarastających (Faust, Herbich), zlodzenie rzek i jego oddziaływanie na przepływ (Dębski, Paczoska, Rundo, Zubrzycki), prognoza hydrologiczna (Kollis, Siebauer, Wokroj), termika rzek (Matusewicz), bilans hydrologiczny Bałtyku (Rundo), parowanie z powierzchni wody (Chyliński).

#### B a d a n i e s i ł w o d n y c h.

Badaniu bardzo ważnych zagadnień z zakresu wyzyskania sił wodnych kraju poświęciła Państwowa Służba Hydrograficzna również wiele starań i uwagi. W tym zakresie pracował odrębny Oddział Badania Sił Wodnych w b. Centralnym Biurze Hydrograficznym.

W oddziale tym rozpoczęto od rejestracji istniejących zakładów wodnych, następnie zaś przystąpiono do szczegółowego badania zasobów surowych sił wodnych. Wykonano pomiary spadów i ilości wód najzasobniejszych w energię rzek górskich Dunajca, Sanu, Dniestru i Stryja, ponadto przeprowadzono rozległe prace w tym kierunku na Wili i rzekach pomorskich.

W wyniku powyższych prac obliczono ilości energii wymienionych rzek na całej ich długości lub też na najważniejszych ich odcinkach, wyjaśniając, w jakich miejscowościach wyzyskanie siły wodnej byłoby najkorzystniejszym, opublikowano wyniki prac na Dunajcu i Sanie<sup>10)</sup> oraz dostarczono materiału do opracowania programu elektryfikacji Polski w dziale energii wodnej.

Wobec specjalnego zainteresowania niektórymi istniejącymi generalnymi projektami zakładów o sile wodnej, wykonano szczegółowe badania dla wyjaśnienia możliwości zrealizowania tych projektów. W tym celu przeprowadzono specjalne pomiary w Rożnowie na Dunajcu, obejmujące zarówno wyznaczenie objętości przepływu jak i zdjęcia terenowe, stosując przy tym nowoczesną metodę zdjęć lotniczych.

Obszerne studia przeprowadzono również dla budowy zbiornika wodnego na Sole w Porąbce: wyjaśniono rolę zbiornika w gospodarce wodnej w dolinie Soły i wpływ tegoż zbiornika na żeglowność Wisły powyżej Krakowa.

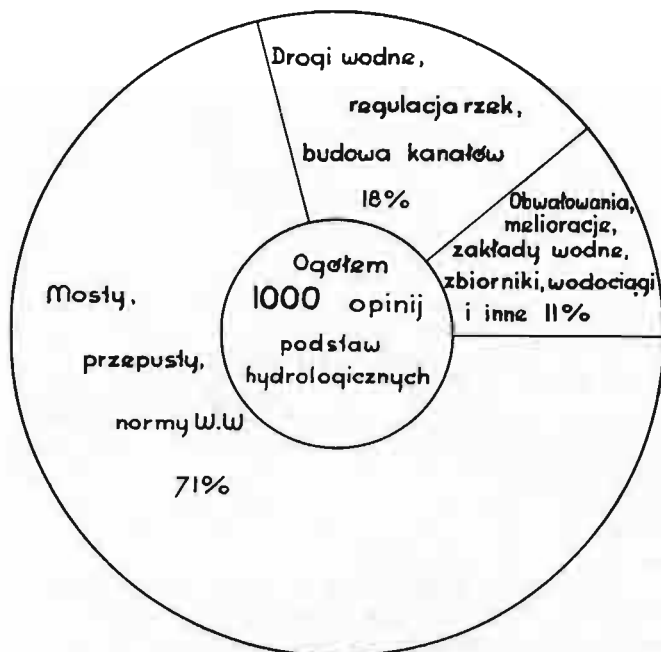
W ostatnich latach intensywna działalność Instytutu Hydrograficznego w zakresie badania sił wodnych została przerwana, na skutek wydzielenia całego składu osobowego tego oddziału z ram organizacyjnych Państwowej Służby Hydrograficznej i wcielenia go do Biura Dróg Wodnych Ministerstwa Komunikacji.

Związek działalności Państwowej Służby Hydrograficznej z zagadnieniami gospodarki wodnej.

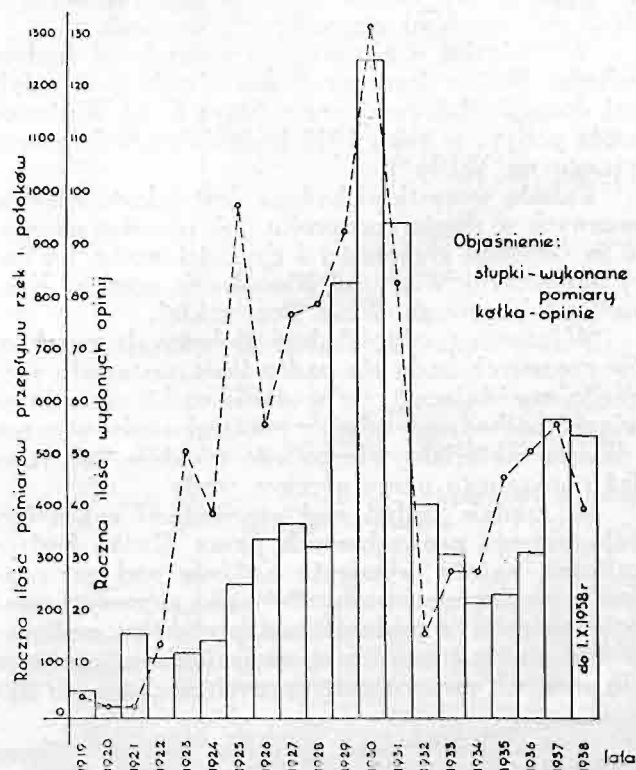
Przy opracowywaniu projektów z zakresu budownictwa wodnego, budownictwa mostowego i dziedzin pokrewnych, niezbędną jest w mniej-

szym lub większym stopniu znajomość podstawowych warunków hydrologicznych.

Z tytułu swej kompetencji Państwowa Służba Hydrograficzna jest powołana do współpracy w ustalaniu podstaw hydrologicznych z czynnikami, opracowującymi odnośne projekty. Współpraca ta wyraża się bądź to w przeprowadzaniu ad



Rys. 2. Opinie dotyczące hydrologicznych podstaw projektów.



Rys. 3. Ilość wykonanych pomiarów przepływu i wydanych opinii hydrologicznych w poszczególnych latach okresu sprawozdawczego.

hoc studiów hydrologicznych, bądź to w wykorzystaniu ogólnych obserwacji, pomiarów i badań dla

<sup>10)</sup> Patrz wydawnictwa Państwowej Służby Hydrograficznej: *Kataster sił wodnych Polski*. I. Dunajec (Warszawa, 1929), II. San (Warszawa, 1931).

opracowania odnośnych podstaw hydrologicznych, bądź też w ocenie pod względem hydrologicznym projektów, przedkładanych przez zainteresowane czynniki.

Z większych prac w ramach 1-szej grupy można wymienić między innymi studia dla projektu melioracji Polesia, dla przebudowy mostów na obszarze województwa poleskiego, dla budowy kanału żeglugi Warta—Gopło i dla regulacji Wisły (badania materiału rzecznoego).

W grupie drugiej opracowano szereg operatów dla projektów regulacji i obwałowania rzek, budowy zbiorników, budowy mostów i innych obiektów.

Jeśli chodzi o ocenę przedkładanych projektów, należy zanaczyć, że w ciągu 20-lecia działalności centrala Państwowej Służby Hydrograficznej wydała około 1000 opinii o podstawach hydrologicznych projektów różnego rodzaju (patrz wykres).

Poza tym centralna placówka Służby hydrograficznej jest powoływana do opiniowania z punktu widzenia hydrologii — projektów ustaw, rozporządzeń, instytucji i przepisów jak to miało miejsce np. co do rozporządzeń wydanych przez Ministerstwo Robót Publicznych w związku z wykonywaniem ustawy wodnej, jak również konwencji międzynarodowych (np. przy opracowaniu przez Ligę Narodów projektu konwencji o wyzyskaniu sił wodnych i in.).

**Udział P.S.H. w zjazdach i kongresach w kraju i zagranicą.**

Doceniając wagę należytego informowania o działalności Państwowej Służby Hydrograficznej sfer technicznych, jak również mając na względzie utrzymanie łączności z wymogami zagadnień praktycznych, placówka centralna Państwowej Służby Hydrograficznej stale uczestniczy w zebraniach, organizowanych przez poszczególne zrzeszenia zarówno w kraju jak i zagranicą.

Z ważniejszych zjazdów krajowych, w których P. S. H. brała udział, należy wymienić:

I. Polski Zjazd Hydrotechniczny w Warszawie (1930), na którym dzięki inicjatywie Centralnego Biura Hydrograficznego, zorganizowana została sekcja hydrologii, która zgromadziła, oprócz referatu generalnego, 8 referatów;

I. Narodowy Kongres Żeglugi w Warszawie w roku 1932 (referat inż. St. Siebauera „Charakterystyczne przepływy Niemna na podstawie pomiarów hydrometrycznych z okresu 1922—1931);

Konferencję Powodziową odbytą w Warszawie w lutym 1935 r. staraniem Stowarzyszenia Członków Kongresów Gospodarki Wodnej w Polsce, na której z ramienia P. S. H. wygłoszono kilka referatów.

W okresie intensywnej pracy z zakresu badania sił wodnych Centralne Biuro Hydrograficzne uczestniczyło w kongresach Światowej Konferencji Energetycznej w Barcelonie — w roku 1929, w Berlinie — w roku 1931 oraz w Sztokholmie — w roku 1933 (Konferencja Międzynarodowej Komisji Wysokich Zapór).

Uznając również znaczenie racjonalnej propagandy w jak najszerszych warstwach społeczeństwa wiadomości o wodach kraju i metodach ich

badania, Państwowa Służba Hydrograficzna w większym lub mniejszym zakresie brała udział w wystawach, w których ten dział wiedzy i techniki był reprezentowany. W związku z powyższym Centralne Biuro Hydrograficzne z polecenia Ministerstwa Robót Publicznych zorganizowało na Powszechnej Wystawie Krajowej w Poznaniu w r. 1929 dział hydrografii, w którym zobrazowano podstawowe elementy fizjograficzne głównych dorzeczy kraju i przebieg ważniejszych zjawisk hydrologicznych oraz przedstawiono całokształt działalności Państwowej Służby Hydrograficznej<sup>11)</sup>.

Na zorganizowanej przez Komitet Wykonawczy Międzynarodowego Kongresu Geograficznego podczas obrad Kongresu w Warszawie w 1934 r. wystawie kartografii cywilnej Instytut Hydrograficzny przedstawił kolekcję map hydrograficznych przez siebie wydanych.

Ze względu na potrzebę wymiany doświadczeń i dorobku z pokrewnymi instytucjami zagranicznymi, Państwowa Służba Hydrograficzna uczestniczy w międzynarodowych organizacjach jednoczących zarówno instytucje jak i specjalistów z zakresu hydrologii.

Centralne Biuro Hydrograficzne było jedną z pierwszych placówek hydrograficznych, które przystąpiły do zrzeszenia zainicjowanego w r. 1926 przez Łotwę w celu zorganizowania periodycznych konferencji hydrologów państw bałtyckich.

Z tego tytułu Polska brała udział we wszystkich konferencjach tego zrzeszenia, które się odbyły kolejno: w Rydze (1926), w Tallinie (1928), w Warszawie (1930), w Leningradzie (1933), w Helsinkach (1936) i w Lubece—Berlinie (1938).

Ogólna ilość referatów przedstawionych na powyższych konferencjach przez specjalistów F. S. H. wynosi 33<sup>12)</sup>.

Oprócz uczestnictwa w konferencjach odbytych zagranicą, Centralnemu Biuru Hydrograficznemu przypadła w udziale rola organizatora konferencji w Warszawie w r. 1930.

Plonem działalności organizacyjnej Centralnego Biura Hydrograficznego w tym zakresie było wydanie drukiem zbioru referatów i komunikatów, pt. „III-ème Conférence hydrologique des états baltiques. Rapports et Communications” (Warszawa, 1930 w postaci tomu o 624 stronicach tekstu, licznych załącznikach tabelarycznych i graficznych, oraz sprawozdania z prac konferencji pt. „Compte rendu des travaux de la III-ème Conférence hydrologique des états baltiques tenue à Warszawa en mai 1930” (Warszawa, 1931).

Poza tym, gdy w roku 1930 we wszystkich państwach bałtyckich została powołana do życia instytucja Kuratorów, mająca na celu organizowanie w każdym kraju reprezentacji na konferencji poszczególnych działów prac badawczych z dziedziny hydrologii, pełnienie powyższych obowiązków w Polsce zostało zarządzaniem Ministra Robót Publicznych w porozumieniu z Ministrem Spraw Za-

<sup>11)</sup> Szczegółowy opis eksponatów powyższego działu podany jest w art. inż. A. R u n d o: „Państwowa służba hydrograficzna zobrazowana na P. W. K.” („Przegl. Techn., 1929 nr 40—41).

<sup>12)</sup> Szczegóły patrz wydawnictwa P. S. H.: „Udział Centralnego Biura Hydrograficznego w konferencjach hydrologicznych państw bałtyckich”. Warszawa 1934 i „Wiadomości Służby Hydrograficznej, Zesz. 3.” Warszawa 1936.

granicznych powierzone naczelnikowi Centralnego Biura Hydrograficznego. W tym charakterze kierownik centralnej placówki P. S. H. jest delegatem oficjalnym do zorganizowanego w Rydze w roku 1934 Stałego Biura Konferencji Hydrologicznych Państw Bałtyckich i uczestniczy w okresowych zebraniach tegoż Biura (I — w roku 1934, II — w roku 1937). Należy również zaznaczyć, że w wykonaniu uchwały Stałego Biura Konferencji hydrologicznych, powołującego instytucje państw — uczestników do opracowania bibliografii hydrologicznej Bałtyku, Instytut Hydrograficzny przystąpił do opracowania powyższej bibliografii dla prac polskich, począwszy od roku 1934.

Nieco później niż nawiązanie kontaktu z zrzeszeniem hydrologów państw bałtyckich, gdyż dopiero w roku 1930, odbyło się przystąpienie Centralnego Biura Hydrograficznego do Sekcji Hydrologii Naukowej Międzynarodowej Unii Geodezyjno-Geofizycznej<sup>13)</sup>, której to Sekcji na IV Kongresie Międzynarodowej Unii Geodezyjno-Geofizycznej w Sztokholmie w sierpniu 1930 r. została nadana autonomia i miano Międzynarodowej Asocjacji Hydrologii Naukowej (Association Internationale d'Hydrologie Scientifique). Państwowa Służba Hydrologiczna uczestniczyła również w następnych kongresach organizowanych przez Międzynarodową Unię Geodezyjno-Geofizyczną, a mianowicie: w roku 1933 — w Lizbonie i w roku 1936 — w Edynburgu.

W porozumieniu z Narodowym Komitetem Geodezyjno-Geofizycznym przy Polskiej Akademii Umiejętności kierownik Instytutu Hydrograficznego piastuje mandat członka Komitetu Wykonawczego M. A. H. N. na Polskę. W roku 1933 na Walnym Zgromadzeniu tejże Asocjacji w Edynburgu kierownik Instytutu Hydrograficznego (naówczas śp. inż. T. Zubrzycki) został zaszczycony wyborem na I. Vice-przewodniczącego Asocjacji.

W charakterze członka Komitetu Wykonawczego kierownik Instytutu Hydrograficznego jest powołany przez Naukowy Komitet Geodezyjno-Geofizyczny przy Polskiej Akademii Umiejętności do organizacji uczestnictwa Polski w Kongresach Międzynarodowej Asocjacji Hydrologii Naukowej; W roku bieżącym zostały rozpoczęte prace przygotowawcze związane z najbliższym kongresem M. A. H. N. mającym się odbyć w Waszyngtonie w roku 1939.

Należy zaznaczyć że w trybie współpracy z wymienionym zrzeszeniem międzynarodowym Instytut Hydrograficzny prowadzi od r. 1935 systematyczną rejestrację polskich prac w zakresie hydrografii, hydrologii i dziedzin pokrewnych odnośnie do wód śródlądowych. Wynikiem tej pracy są opracowywane według jednolitej instrukcji roczniki bibliografii hydrologicznej dla Polski; do chwili obecnej wydano roczniki za lata 1934, 1935. i 1936.

Poza uczestnictwem w konferencjach i kongresach, organizowanych przez zrzeszenia hydro-

logiczne, placówka centralna P. S. H. brała udział w zjazdach naukowych przedstawicieli pokrewnych gałęzi wiedzy, a mianowicie: w Zjazdach Geografów i Etnografów Słowiańskich (Praga — 1924, Warszawa — 1927, Sofia — 1936), w Międzynarodowych Zjazdach Geografów (Paryż — 1931, Warszawa — 1934) i w Międzynarodowym Kongresie Oceanografii i Hydrografii Morskiej oraz Hydrografii Lądowej (Sewilla — 1929). Ogółem na kongresach powyższych specjaliści P. S. H. przedłożyli 8 referatów.

#### W y m i a n a   w y d a w n i c t w   i   B i b l i o t e k a .

Stały kontakt Państwowej Służby Hydrograficznej z instytucjami i organizacjami pokrewnymi w kraju i zagranicą jak również posiadanie kontyngentu wydawnictw własnych Służby umożliwia wymianę tych wydawnictw w szerokim zakresie. Obecnie wymiana ta jest prowadzona z 19 instytucjami krajowymi i 61 zagranicznymi. Okoliczność powyższa spowodowała, że Biblioteka Instytutu Hydrograficznego jest stale zasilana w trybie wymiany wydawnictwami z zakresu hydrologii i dziedzin pokrewnych przez instytucje krajowe i zagraniczne a nawet przez poszczególnych autorów, co na przestrzeni 20-lecia dopomogło wydatnie do utworzenia bogatego księgozbioru dzieł i wydawnictw z zakresu hydrologii i hydrotechniki, liczącego ponad 5800 numerów katalogowych.

Poza tym centrala P. S. H., posiłkując się przeglądem periodyków z dziedziny techniki pt. „Zeitschriftenschau für das gesamte Bauingenieurwesen”, prowadzi od roku 1924 kartotekę bibliograficzną literatury hydrologicznej zagranicznej.

Zarówno księgozbiór Instytutu jak i kartoteka bibliograficzna są dostępne nie tylko dla pracowników Instytutu, lecz i dla szerszego grona specjalistów.

Przedstawiliśmy w skrócie zarys działalności Państwowej Służby Hydrograficznej od momentu jej powstania do chwili obecnej.

Ze względu na stały a bezpośredni kontakt Państwowej Służby Hydrograficznej z czynnikami zainteresowanymi w kraju i zagranicą, praca Państwowej Służby Hydrograficznej była niejednokrotnie naświetlana z punktu widzenia zarówno wymogów wiedzy hydrologicznej jak i potrzeb praktycznych.

Możemy z głębokim zadośćuczynieniem stwierdzić, że prace Państwowej Służby Hydrograficznej doznały jak najprzychylniejszej oceny ze strony najwybitniejszych współczesnych hydrologów zagranicznych<sup>14)</sup>, a całokształt działalności Państwowej Służby Hydrograficznej cieszył się poparciem i zachętą ze strony czołowych przedstawicieli naszego budownictwa wodnego (prof. M a t a k i e w i c z, śp. prof. R y b c z y Ń s k i).

Wskazując na powyższe opinie, nie chcielibyśmy wywołać wrażenia że uważamy zadania Służby hydrograficznej w Polsce za spełnione — jesteśmy w pełni świadomi tego, że wiele jeszcze prac

<sup>13)</sup> Szczegóły patrz wydawnictwo P. S. H.: „Udział Centralnego Biura Hydrograficznego w pracach Sekcji Hydrologii Naukowej Międzynarodowej Unii Geodezyjno-Geofizycznej” Warszawa 1934.

<sup>14)</sup> F i s c h e r (Niemcy), O p p o k o w (Z.S.R.R.), P a r d é (Francja), W i t t i n g (Finlandia).

rozpoczętych wymaga kontynuowania i dokończenia, a wiele nowych zadań, wynikających z przewidywanego rozwoju gospodarstwa wodnego w kraju, oczekuje rozwiązania ze strony Służby hydrograficznej.

**Inż. Włodzimierz Rabczewski**

## Pierwsze XX-lecie Niepodległości w wodociągach i kanalizacjach Polski.

Ostatnie zgrzyty kół i łańcuchów wozów kolejowych, wywożących zaborców z ziem polskich na światą trzy strony, były hejnałem, wieszczącym Polsce odzyskanie wolne życie z niezależną własną gospodarką.

A z gospodarką powstawały troski — wielkie troski, bo z przygranicznych trzech dzielnic okupacji, wiązanych, chociaż i siłą, z metropoliami trzech odrębnych państwowych systemów gospodarczych, tormował się jednolity twór państwowy, którego istnienie, dobrobyt i rozwój wymagały jednolitej narodowej, odrębnej od poprzednich obcych form, gospodarki.

W gospodarce tej dziedzina zaopatrywania skupisk ludzkich — osiedli i miast — w zdrową, obfitą wodę, a co za tym idzie, i usuwania higienicznego wód zużytych i brudnych — wysuwała się na miejsce niemał czołowe. Osiedla i miasta odrodzonej Polski pod naciskiem potrzeb odradzającej się i podnoszącej czoła ludności, pod naciskiem wzmożonego jej przyrostu, pod naciskiem przybierającego urbanizmu wcześniej lub później zmuszone były zakrzętać się na tej tak zaniedbanej niwie. I było koło czego.

Zagadnienie zaopatrywania miast i osiedli w wodę i usuwania z nich nieczystości, zagadnienie olbrzymiej wagi, komplikowane w dodatku swą znaczną złożonością, dla właściwego ujęcia wymagało ustalenia programu rozstrzygnięcia wciąg permanentnego, a nawet pęczniającego — w związku z rozrostem miast — zagadnienia, wytyczenia myśli przewodniej, zabezpieczającej właściwe celowe ujęcie zagadnienia, ustalenia ogólnopństwowych norm administracyjno - prawnych, niezbędnych do właściwego rozstrzygnięcia zagadnienia, wreszcie ustalenia technicznych i gospodarczych warunków, umożliwiających właściwe jego rozwiązanie.

Stan posiadania w dziedzinie zaopatrywania miast i osiedli w wodę oraz usuwania z nich nieczystości w okresie odzyskania Niepodległości przez Polskę przedstawiał się bardzo smutno. Zaborcy w okupowanych przez nich dzielnicach, stanowiących w odniesieniu do ich metropolii nadgraniczne, nie bardzo suszyli sobie głowę o dobrobyt zdrowotny miast i osiedli tych dzielnic. Ponieważ właściwe rozwiązanie zagadnienia zaopatrywania w wodę i usuwania nieczystości zazwyczaj spoczywa na barkach samorządów i przez nie tylko może być należycie przeprowadzone, zrozumieliśmy, że na okupowanych terenach — a były nimi wszystkie tereny Polski — gdzie samorząd na ogół był bądź bardzo kussy, bądź prawie żaden, trudnym by-

Należyte wywiązanie się z powyższych zadań zależy w wysokim stopniu od poparcia, jakiego Służba hydrograficzna doznawać będzie nadal ze strony zainteresowanych czynników i społeczeństwa.

ło spodziewać się właściwego rozwiązania tego zagadnienia w szerszej skali.

Na obszarze pruskiej okupacji (Poznańskie, Pomorze, Górny Śląsk, Prusy Wschodnie), gdzie zaborca bodajże najpewniej się czuł i nie przewidywał możliwości utraty tych posiadłości, zagadnienia zaopatrywania osiedli w wodę i usuwania nieczystości były najszerzej rozwiązane. Na 152 miasta zaboru pruskiego w r. 1918 zaopatrzonych w wodę z wodociągów było 70 (46%), kanalizację zaś posiadało 72 miasta (47%). W zaborze austriackim, wobec większego naszego udziału w gospodarce krajowej i samorządowej, wyniki zdawałoby się winny były być pomyślniejsze, a jednak: z 169 miast tego zaboru (Małopolska Wschodnia, Małopolska Zachodnia, Śląsk Cieszyński) wodociągi posiadały 37 miast (22%), kanalizację zaś 39 miast (23%). Wreszcie w zaborze rosyjskim (Kongresówka, Wileńskie, Wołyń), obejmującym 282 miasta, tylko 17 miast (6%) miało wodociągi i 11 miast (4%) kanalizację. Zresztą wodociągi te i kanalizacje nie były wszystkie planowe i w znacznej mierze tylko częściowe, pierwotne, posiadające pod względem sanitarnym niewielką wartość.

Tak więc z 603 miast polskich we wszystkich trzech zaborach wodociągi planowe posiadały tylko 74 miasta (12,2%) i kanalizacje planowe 32 miasta (5,3%). Jeśli przypomnimy sobie, że zaborcy „opiekowali się” okupowanymi terenami Polski co najmniej przez 123, 146 a nawet 583 lat, przytoczony stan zaopatrzenia miast w wodę i usuwania z nich nieczystości, świadczący o zdrowotnym dobrobycie tych miast, wyglądał więcej niż skromnie.

Opuszczając kraj, zaborcy nie krępowali się łupić urządzenia wodociągowo-kanalizacyjne bądź bezpośrednio (Białystok), bądź wzniciając i kierując wojnami domowymi (Lwów). A już zjawiskiem powszednim było „ewakuowanie” niemal wszystkich środków materialnych — materiałów, zapasów, przyrządów oraz urządzeń łatwo przenośnych i rozumie się całkowitej gotówki oraz papierów wartościowych. To też odrodzona gospodarka polska otrzymała po zaborcach zakłady wodociągowe i kanalizacyjne niemal zupełnie ogołcone i tak biedne, że wymagały dużego od razu wkładu kapitału. Stan zaś zdrowotny kraju, którego probierzem jest stan urządzeń wodociągowo-kanalizacyjnych, był taki, że dur brzuszny i inne choroby gastryczne znajdowały w nim stałe a przytulne legowisko.

Przed włodarzami kraju, kraju demokratycznego, a więc przed całym myślącym społeczeń-

stwem, w całej swej powadze powstała troska o zręby zdrowotnego dobrobytu społeczeństwa, zdrowotnego dobrobytu narodu. A że na barki społeczeństwa, tworzącego w skupiskach gminy, spadła jedna z główniejszych trosk — zaopatrywanie ludności w wodę i usuwanie nieczystości, na pierwsze miejsce wysuwało się zagadnienie wodociągów i kanalizacji. Atoli akcja ta nie mogła być owocną tak długo, jak długo samo życie gmin, a z nim życie młodego państwa nie umocniło swych podwalin, nie ustaliło na nich bryły swego ustroju oraz właściwych dróg jego rozwoju.

Praca ustrojowa trwała przez szereg lat, społeczeństwo jednak, a w pierwszym rzędzie pionierzy jego odrodzenia, rwąc się myślą ku rychlejszemu odrodzeniu całego państwa, nie czekali na odbudowę materii i przygotowywali mózg i myśl do wytyczania właściwej drogi dla tej odbudowy.

Polscy technicy, pionierzy w organizowaniu licznych gałęzi gospodarki narodowej, w pierwszym zaś szeregu ci z nich, którzy stali w nurcie zagadnienia, już w pierwszym roku istnienia państwowej Polski wyłaniają z ram Stowarzyszenia Techników w Warszawie Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców Polskich, które gromadzi pod swymi sztandarami wszystkich naukowo, praktycznie i gospodarczo pracujących w tych gałęziach gospodarki społecznej, a którego celem było „popieranie rozwoju... gospodarstwa wodociągowego w Polsce” za pomocą wszelkich możliwych środków.

Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców Polskich, przeistaczając się z czasem w Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych, zjednoczyło pod swymi sztandarami niemal wszystkich wybitniejszych wodociągowców polskich, a myślą przewodnią ustaliło dla siebie pracę nad fundamentowaniem, skoordynowaniem oraz podciąganiem wzwyż dziedziny zaopatrywania ludności w dobrą wodę a usuwania wód zużytych i brudnych. Pracę swą Zrzeszenie prowadzi bez przerwy i niezmiernie, ujawniając ją w dorocznych zjazdach — w roku bieżącym odbył się już XX-y zjazd, — zajmujących się rozważaniem bardzo licznych referatów — dorobku fachowej pracy swych członków — oraz przyjmowaniem rezolucji, wynikających z materiałów, zebranych w referatach, a mających znaczenie ogólnopolskie.

Ci pionierzy zdobywczej myśli technicznej w r. 1918 powołują do życia Związek Gospodarczy Gazowni celem obrony interesów gospodarczych zakładów gazowych, który wkrótce przetrwarza się w Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskim i obejmuje reprezentację żywotnych interesów przedsiębiorstw gazowych i wodociągowych, pełniąc swą wdzięczną pracę gospodarczą do chwili obecnej.

Obie te organizacje pracują na przestrzeni 20-lecia ręką w rękę i uzupełniają się wzajemnie, jedna bowiem jednoczy dominujący fach w dziedzinie wodociągarnictwa, druga zaś koordynuje i wspomaga gospodarczo - branżową pracę zakładów wodociągowych i kanalizacyjnych.

Aczkolwiek pierwsze kroki pracy Zrzeszenia były stawiane w okresie wielkich trudności, to jednak praca wciąż przybierała na intensywności

i produktywności i już w pierwszych latach zostaje wydawane własne czasopismo pt. „Przegląd Gazowniczy”, który stopniowo przedzierzga się w „Przegląd Gazowniczy i Wodociągowy”, następnie w „Gaz i Wodę” i wreszcie w „Gaz, Wodę i Techniki Sanitarną” — w tej szacie wychodzi obecnie — stale jako miesięcznik, zamykający w roku bieżącym 18-y swój rocznik i stanowiący główną trybunę prasową dla zagadnień wodociągowo-kanalizacyjnych.

W ten sposób krystalizacja myśli kierowniczej wodociągarskiej, wcielenie jej w postać gospodarki zakładów wodociągowo - kanalizacyjnych oraz łączenie się jej z uświadomieniem i opinią społeczeństwa w drodze prasowej zostały wytyczone i ujęte we właściwe społeczne ramy organizacyjne.

Praca ta znalazła poparcie w szeregu placówek ubocznych. W r. 1928 staraniem i inicjatywą techników sanitarnych zostaje założony Polski Instytut Wodociągowo - Kanalizacyjny, który stawia sobie za cel niesienie pomocy gminom, instytucjom i prywatnej własności w rozwiązywaniu zagadnień wodociągowych i kanalizacyjnych, w pierwszym szeregu, a to w drodze jednoczenia w ramach tych zagadnień sił fachowych i naukowych, działaczy społecznych i gospodarczych oraz gmin, udzielania gminom, instytucjom i osobom porad w tej dziedzinie a nawet opracowywanie projektów. Przy Instytucie tworzy się Komitet Rzeczoznawców, w skład którego wchodzi niemal wszyscy wybitniejsi fachowcy z dziedziny wodociągów i kanalizacji. Ponadto Instytut wydaje kwartalnik pt. „Technik Sanitarny”, przeistoczony w „Biuletyn Wodociągowo - Kanalizacyjny”. Od kilku lat Instytut jest w likwidacji.

Zagadnienia wodociągowo - kanalizacyjne wywołały dalsze oddźwięki w pracach innych organizacji społeczno - fachowych i ich organach prasowych, jak w Stowarzyszeniu Techników w Warszawie, gdzie nawet przez kilka lat funkcjonował Wydział Urzędzeń Zdrowotnych Użyteczności Publicznej, zajmujący się głównie zagadnieniami wodociągowo - kanalizacyjnymi, w sporadycznych pracach Stowarzyszeń Techników miast prowincjonalnych z ich organami prasowymi, w Warszawskim Towarzystwie Higienicznym, przeistoczonym później w Polskie Towarzystwo Higieniczne, z jego organem „Zdrowie”, w Lwowskim Towarzystwie Politechnicznym z jego organem „Czasopismo Techniczne”, w czasopiśmie „Życie Techniczne” — organie młodzieży akademickiej zrzeszonej w kołach naukowych Politechnik, w „Samorządzie Miejskim” — organie prasowym Związku Miast Polskich, w Stowarzyszeniu Gospodarki Wodnej i jego organie „Gospodarka Wodna” oraz w Polskim Komitecie Techniki Sanitarnej i Higieny Miast.

W międzyczasie organizacja życia państwowego i społecznego posuwała się wciąż naprzód i ze stabilizacją waluty w r. 1924 dała popęd i możliwość gminom do porządkowania i budowania swej właściwej gospodarki, przejścia od wegetowania do istotnego życia.

Lata 1918 — 1924, całe 6 lat, dają wprost nikłe wyniki: wodociągi są budowane, raczej budowywane, tylko w 2 miastach (Łęczycyca i Prze-



myśl), żadne zaś nowe miasto nie jest kanalizowane. A więc okres inflacyjny, okres taniego pieniądza, tak skrętnie wykorzystywany w innych krajach (naprz. Niemcy), zostaje u nas w dziedzinie wodociągostwa zmarnowany.

Dopiero ciężki stan sanitarny naszych miast i istotnie nagląca konieczność przeciwstawiania się mu wraz z nabrzmiewającym zrozumieniem potrzeby czynu wywołują pewną akcję Związku Miast Polskich, która, aczkolwiek z innych pobudek, uzyskuje poparcie władz państwowych i — wóz zaprowadzania wodociągów i kanalizacji w łaknących zdrowej wody, niemal zatapiających ściekami miastach naszych z wielkim skrzyphem rusza z miejsca.

W r. 1925 szereg miast średnich, zniewolonych swym urągającym wszelkiej zdrowotności stanem, za inicjatywą doceniającego istotny stan sprawy Związku Miast Polskich oraz przy poparciu Banku Gospodarstwa Krajowego i władz państwowych, zainteresowanych w dopływie obcych kapitałów inwestycyjnych i większym zatrudnieniu bezrobotnych, podejmuje zainwestowanie niezbędniejszych urządzeń zdrowotnych, w pierwszym szeregu wodociągowych i kanalizacyjnych, przy pomocy kapitałów amerykańskich (pożyczka Ulenowska). Miasta te to Lublin, Częstochowa, Piotrków, Radom; w ślady ich idą następnie miasta: Sosnowiec, Dąbrowa Górnicza, Kielce. To „Ulenowskie” rozwiązanie zagadnienia zaopatrzenia kilku miast w wodę oraz usuwania z nich nieczystości, tak często poruszane tu i tam przez chętnych do krytyki z wielkim przekąsem, istotnie było nie dobrze przemyślane, dla miast tych spowodowało wielkie ciężary ekonomiczne, a pod względem technicznym nie zawsze szczęśliwie wykonane, miało jednak i swoje dodatnie strony. Przyczyniło się w momencie ciężkim dla naszej ustabilizowanej waluty do dopływu obcych kapitałów inwestycyjnych, dało zatrudnienie znacznym rzeszom bezrobotnych w czasie bardzo wymagającym tego zatrudnienia, a co najważniejsze, dało siedmiu tym miastom wodociągi i kanalizację, te najważniejsze składniki zdrowotnego ich dobrobytu. Z większą słusnością da się stwierdzić, że, gdyby wymienione miasta nie otrzymały pożyczek Ulenowskich, sprawa zaopatrzenia ich w wodę i usuwania z nich nieczystości wałkowałaby się przez szereg długich lat, może nawet jeszcze i dzisiaj, a ludność wymierałaby na dur brzuszny i inne choroby nagminne, żyjąc w brudzie i używając zanieczyszczonej wody.

Z miast, które własnymi środkami podjęły się inwestowania brakujących urządzeń wodociągowo-kanalizacyjnych, względnie ich uzupełniania, od roku stabilizacji waluty, a więc r. 1924, na pierwszym miejscu stoi Warszawa, następnie Lwów, wreszcie Łódź, która, nie bacząc na swoją przeszłość półmilionową ludność, nie posiadała do tego czasu — *horribile dictu* — ani kanalizacji, ani nawet planowych wodociągów.

Wóz, raz ruszony z miejsca, począł toczyć się, aczkolwiek niedostatecznie szybko, to jednak przybierając wciąż na tempie.

Potrzeba inwestowania wodociągów i kanalizacji w miastach i osiedlach stawała się coraz więcej nagła, a przez samorządy coraz więcej doceniana. Przygotowywanie się do realizowania inwe-

stycyj wytworzyło potrzebę technicznego przygotowania gmin do rozwiązywania tego zagadnienia, a przede wszystkim ustalenia normujących je podstaw prawnych.

Podwaliny dla unormowania wszystkich zagadnień, związanych z zaopatrywaniem miast i osiedli w wodę oraz usuwaniem z nich nieczystości, tak pod względem administracyjno — prawnym, jak też technicznym i gospodarczym zostają założone przez wydanie Rozporządzeń Prezydenta Rzeczypospolitej w dn. 16 marca 1928 r. — jednego o zaopatrywaniu ludności w wodę i drugiego o usuwaniu nieczystości i wód opadowych. Rozporządzenia te, stanowiące istotne podwaliny dla rozwiązywania zagadnień wodociągowych i kanalizacyjnych w miastach i osiedlach, zostają uzupełnione stopniowo innymi ustawami i rozporządzeniami, precyzującymi możliwie wyczerpujące ujęcie całości zagadnienia.

Szereg ustaw, mających bezpośredni związek z zagadnieniem wodociągów i kanalizacji, przedstawia się następująco:

Ustawa Wodna z dn. 19 września 1922 r., nowelizowana 17 września 1927 r. i 24 lutego 1928 r., która włącza we właściwe ramy zagadnienie otwartych źródeł wody oraz odbiorników dla wód zużytych i brudnych.

W r. 1928 w dn. 16 lutego zostaje wydane prawo budowlane i o zabudowaniu osiedli (nowelizowane w r. r. 1930, 1934 i 1936), ustalające podstawy budowy urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych.

Rozporządzenie Ministra Robót Publicznych w porozumieniu z Ministrem Spraw Wewnętrznych z dn. 21 lipca 1929 r. o sporządzaniu i zatwierdzaniu projektów (planów) robót budowlanych i o trybie postępowania przy wydawaniu pozwoleń na budowę i na użytkowanie budynków, normuje sporządzanie projektów wodociągowo - kanalizacyjnych oraz związany z zatwierdzaniem ich tryb postępowania.

Zarządzenie Ministerstwa Spraw Wewnętrznych o tymczasowych normach oczyszczania ścieków z dn. 12 czerwca 1930 r.

Rozporządzenia Ministrów Opieki Społecznej i Spraw Wewnętrznych z dn. 27 sierpnia 1933 r. o wodzie do picia i potrzeb gospodarczych, ustalają normy jakości wody do picia i zakłady do tego uprawnione.

Ustawa o rybołówstwie z dn. 7 marca 1932 r., precyzująca szczególnie dobitnie ochronę przed zanieczyszczeniem wód otwartych.

Zagadnienie ochrony rzek na więcej praktyczne tory weszło od r. 1930 po zorganizowaniu przy Ministerstwie Spraw Wewnętrznych Międzyministerialnej Komisji Ochrony Rzek przed zanieczyszczeniem, a szczególnie po skasowaniu w r. 1932 Ministerstwa Robót Publicznych i przekazania odnosnych agend do Ministerstwa Spraw Wewnętrznych. Zostały powołane do życia międzywojewódzkie komitety ochrony rzek, na razie w liczbie 3 — w Warszawie, Krakowie i Bydgoszczy, które uruchomiły odnośne placówki naukowo-badawcze. W toku są przygotowania do powołania dalszych 3 komitetów — we Lwowie, Wilnie i Brześciu n/Bugiem.

Rozporządzenie Ministrów Spraw Wewnętrznych i Opieki Społecznej z dn. 23 maja 1935 r., zawierające przepisy, dotyczące przestrzegania warunków bezpieczeństwa i higieny przy robotach budowlanych, które obejmują również i roboty wodociągowo - kanalizacyjne.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dn. 14 września 1935 r. o nadzorze policyjno - budowlanym nad wykonywanymi robotami budowlanymi.

Okólnik Ministerstwa Spraw Wewnętrznych z dn. 25 czerwca 1930 r. w sprawie dezynfekcji i kontroli wody.

9 września 1936 r. Minister Spraw Wewnętrznych w porozumieniu z Ministrem Opieki Społecznej wydaje 2 Rozporządzenia — o przekazaniu wojewódzkim władzom administracji ogólnej uprawnień w zakresie badań wodociągowych i o przekazaniu wojewódzkim władzom administracji ogólnej uprawnień w zakresie badania urządzeń kanalizacyjnych i do oczyszczania ścieków.

Rozporządzenie Ministrów Spraw Wewnętrznych i Opieki Społecznej z dn. 8 stycznia 1938 r. o korzystaniu z urządzeń wodociągowych i urządzeń do usuwania nieczystości i wód opadowych, ustalające między innymi warunki zamykania dopływu wody do nieruchomości.

Następnie szereg ustaw, mających pośredni związek z zagadnieniami wodociągów i kanalizacji, a jednakże większe dla nich znaczenie:

Rozporządzenie Ministra Robót Publicznych z dn. 23 maja 1931 r., ustalające zasady sporządzania projektów technicznych, wymaganych do uzyskania pozwoleń w sprawach wodnych.

Prawo Przemysłowe z dn. 7 czerwca 1927 r., które w brzmieniu noweli z dn. 10 marca 1934 r. ustala koncesje przedsiębiorstw instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych oraz tryb ich uzyskania.

Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dn. 22 marca 1928 r. o postępowaniu administracyjnym (nowelizowane w dn. 28 grudnia 1934 r.), mające zastosowanie do postępowania we wszystkich sprawach z zakresu prawa administracyjnego, załatwianych przez władze i urzędy administracji państwowej i samorządu terytorialnego.

Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dn. 22 marca 1928 r. o postępowaniu przymusowym administracji (nowelizowane w dn. 28 grudnia 1934 r.), regulujące sposób wprowadzania w życie za pomocą odpowiednich środków przymusowych obowiązujących przepisów prawnych, orzeczeń, zarządzeń, nakazów i zakazów władz administracyjnych (również i komunalnych w zakresie swych funkcji publiczno - prawnych), wydawanych przez nie w celu wykonywania ustaw i rozporządzeń.

Rozporządzenie Ministra Sprawiedliwości z dn. 13 sierpnia 1930 r. o warunkach i sposobie zastosowania przez władze sądowe przepisów postępowania cywilnego do egzekucji należności administracyjnych.

Ustawa z dn. 10 marca 1932 r. o przejściu egzekucji administracyjnej przez władze skarbowe oraz o postępowaniu egzekucyjnym władz skarbowych.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 25 czerwca 1932 r. o postępowaniu egzekucyjnym władz skarbowych.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 25 czerwca 1932 r. o wyłączeniu niektórych rodzajów świadczeń pieniężnych z pod egzekucji urzędów skarbowych.

Ustawa z dn. 18 marca 1935 r. o pobieraniu odsetek od zaległości w podatkach państwowych i innych daninach publicznych oraz w składkach i opłatach na rzecz prawno - publicznych instytucji ubezpieczeń.

Ustawa z dn. 11 sierpnia 1923 r. o tymczasowym uregulowaniu finansów komunalnych (ujednolicona 26 czerwca 1936 r.).

Prawo upadłościowe z dn. 24 października 1934 r. (nowelizowane w dn. 18 marca 1935 r.).

Ustawa o ochronie lokatorów z dn. 11 kwietnia 1924 r. (ujednolicona 4 maja 1936 r.).

Rozporządzenie Ministra Robót Publicznych z dn. 23 kwietnia 1930 r. o sposobie opracowania planów zabudowania.

Szeroko zakrojone w ten sposób ramy prawnych, administracyjnych, technicznych oraz ekonomicznych podstaw ustawowych umożliwiły dalsze właściwe załatwianie rozległego, a tak ważkiego zagadnienia zaopatrywania ludności w wodę i usuwania z osiedli wód zużytych i opadowych.

Miasta odrodzonej Polski coraz żywiej odczuwały potrzebę zaprowadzania urządzeń wodociągowo - kanalizacyjnych, jednak stan ich wyposażenia — tak pod względem finansowym, jak też i technicznym — wciąż jeszcze nie pozwalał na te aczkolwiek potrzebne, jednak na razie zbyt kosztowne dla pustych kas gminnych inwestycje. Poczęto oglądać się za pomocą, którą znaleziono w wysiłku kolektywnym.

Związek Miast Polskich już od czasów Ulen'owskiego rozwiązania zagadnienia dla kilku miast wciąż się głowił nad udostępnieniem rozwiązania tego zagadnienia dla większej liczby miast,

atoli w ujęciu bardziej celowym — tak technicznie, jak i ekonomicznie.

Na pierwszy plan zostało wysunięte zagadnienie finansowe. Istniejące wówczas Ministerstwo Robót Publicznych w poszukiwaniu niezbędnych kredytów we współpracy ze Związkiem Miast Polskich sięgało bardzo daleko, bo nawet do Komisji Doradczej i Technicznej przy Lidze Narodów; akcja ta w latach 1931 — 32 była bardzo ożywna, jednakże nadciągający na Europę kryzys ekonomiczny przekreślił wszelkie jej możliwości i wyniki pozytywne.

Pozostała może najwłaściwsza droga — zwrot do własnych sił i zasobów krajowych. Co prawda, na arenie widnieje tylko jedyna właściwie instytucja — Fundusz Pracy, powstała w r. 1933; co prawda, pomimo pozornie niskiego oprocentowania, warunki obsługi kredytu, udzielanego miastom przez Fundusz Pracy, są zbyt uciążliwe dla przedsiębiorstw wodociągowych i kanalizacyjnych; co prawda, Fundusz Pracy ma za zadanie nie tyle popierania inwestycji wodociągowo - kanalizacyjnych, ile uruchamianie jakichkolwiek robót publicznych, które zatrudniałyby jaknajwięcej bezrobotnych, a więc nie wymagających większych kwalifikacji i większej ilości materiałów, — właśnie do takich inwestycji nie należą inwestycje wodociągowo - kanalizacyjne.

Do sprawy kwalifikowania miast do otrzymania pożyczek został powołany Związek Miast Polskich, który w tym celu oraz w celu dopomożenia miastom w sporządzaniu odnośnych projektów, za aprobatą Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, powołał do życia w r. 1935 Biuro Studiów Budowy Wodociągów i Kanalizacji, wcielone w agendy Związku Miast Polskich. Biuro Studiów dopomaga gminom w sporządzaniu projektów, wskazując im niezbędnych fachowców i ustalając normy do projektowania, a następnie przez zorganizowane Kolegium Rzeczników wstępnie opiniuje te projekty. Zatwierdzania projektów dokonywują organa Ministerstwa Spraw Wewnętrznych. Należy tu nadmienić, że zagadnienia wodociągowo - kanalizacyjne od chwili odrodzenia Państwa znajdowały się w kompetencji częściowo Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, częściowo zaś Ministerstwa Robót Publicznych i jego agend. Po skasowaniu Ministerstwa Robót Publicznych, a więc od r. 1932 kompetencje tego Ministerstwa w dziedzinie spraw wodociągowo - kanalizacyjnych zostały przelane całkowicie do Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i jego agend.

W r. 1934 Ministerstwo Spraw Wewnętrznych ustaliło wzór miejscowych przepisów ramowych, regulujących sprawę zaprowadzania domowych urządzeń wodociągowo - kanalizacyjnych i umożliwiających przymusowe przyłączania nieruchomości do wodociągów i kanałów.

W tych warunkach zaprowadzenie wodociągów i kanalizacji w miastach polskich coraz przybiera na tempie.

W finansowaniu budowy wodociągów i kanalizacji w pewnej mierze biorą również udział Bank Gospodarstwa Krajowego, Polski Bank Komunalny oraz Powszechny Zakład Ubezpieczeń Wzajemnych.

Z 603 miast polskich z ogólną ludnością 9 350 000 mieszkańców 135 miast (22,4%) z ogólną ludnością 5 165 000 mieszkańców oraz 56 osiedli z około 250 000 mieszkańcami posiadają wodociągi, ponadto 23 miasta z 1102000 mieszkańcami budują wodociągi, 46 zaś miast przeprowadza rozbudowę ich na większą skalę. Tak więc w 158 miastach z ludnością 6 267 000 mieszkańców (67% ogólnej ludności wszystkich miast) istnieją już bądź też są budowane wodociągi.

214 wodociągów czynnych bądź budowanych lub rozbudowywanych produkują rocznie 116 000 000 m<sup>3</sup> wody, co daje na mieszkańca i dobę przeciętnie 60 l.

Planową kanalizację posiada 56 miast (9,4%), zamieszkałych przez 4 800 000 mieszkańców. Ponadto w 38 miastach z 950000 mieszkańcami kanalizacja jest budowana. W ten sposób obecnie 94 miasta (15,6%) o ludności 5 350 000 (57% ogólnej ludności wszystkich miast) posiadają bądź budują planową kanalizację. Z miast, posiadających kanalizację, 36 wykonuje obecnie rozbudowę jej na większą skalę.

Długość przewodów wodociągowych we wszystkich miastach wynosi około 3 500 km tak, iż na 1 km przewodu przypada 1 500 mieszkańców i 30 połączonych nieruchomości. Ogólna wartość inwentarzowa (budowlana) wszystkich wodociągów wynosi 335 000 000 zł, co daje koszt budowlany na 1 mieszkańca zaopatrzonego w wodociąg dzielnicy przeciętnie 68 zł.

Wodociągi Górnego Śląska, obsługujące do czasu rewindykacji od zaborcy części ziem okupowanych cały Śląsk, zostały zgodnie z zawartą umową przebudowywane od r. 1930 w ten sposób, że w postaci Państwowych Zakładów Wodociągowych na Górnym Śląsku stanowią całość, znajdującą się wyłącznie na ziemiach polskich i zaopatrującą łącznie z Zakładami Wodociągowymi Wydziału Powiatowego w Katowicach obszar całego Polskiego Śląska Górnego.

Ogólna długość kanałów we wszystkich miastach wynosi około 2.450 km, wobec czego na 1 km kanału przypada 2 350 mieszkańców oraz 20 nieruchomości przyłączonych. Ogólna inwentarzowa (budowlana) wartość istniejących kanalizacji wynosi ponad 180 000 000 zł, co stanowi na 1 mieszkańca skanalizowanych dzielnic przeciętnie 90 zł.

Tak więc zaopatrywanie miast w wodę oraz usuwanie z nich nieczystości w okresie pierwszego 20-lecia odzyskanej Niepodległości Państwa oraz wyzwolonej gospodarki miast poczyniły znaczne postępy — tak w dziedzinie założenia podstaw prawnego - administracyjnych, jak też i gospodarczo - technicznych.

Jednakże są to dopiero pierwsze kroki i jeszcze dużo do przerobienia spada na barki następnego 20-lecia.

Przed wszystkim więc w dziedzinie ustawodawczej winny być wzięte pod ochronę wody wglębne, które stanowią najgłówniejsze źródło zasilania wodociągów w wodę, a których wartość dla gmin, społeczności, narodu i kraju jest ponad wszelką cenę; winny one stanowić dobro narodowe, dysponowanie którym winno należeć do państwa, a z jego cesji — do gmin, bezpośrednio w tym zainteresowanych.

Następnie winien być udostępniony tani długoterminowy kredyt inwestycyjny dla gmin na budowę wodociągów i kanalizacji i dla własności nieruchomości na udział w kosztach pierwszego urządzenia ulicy zgodnie z przepisami o adjacencjach, na zaprowadzanie urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych domowych oraz na łączenie ich z siecią miejską uliczną.

Dla umożliwienia gminom sprawnego ściągania zaległych należności za użytą wodę i za korzystanie z kanałów winna być usunięta wszelka akcja utrudniająca to ściąganie; bowiem tworzenie się zaległości dezorganizuje normalną eksploatację przedsiębiorstw wodociągowych i kanalizacyjnych, a więc i normalne ich funkcjonowanie.

Właściwe ujęcie zagadnienia zaopatrywania miast w wodę i usuwania z nich nieczystości wymaga od zarządów gmin należytego zrozumienia jego ważności. Niestety, dość często jeszcze spotykamy działaczy gminnych, których uwaga i wysiłki nie są należycie kierowane ku, aczkolwiek przeważnie skrytym pod ziemią i na ogół pozbawionym zewnętrznych efektów, urządzeniom wodociągowym i kanalizacyjnym, jednak decydującym o zdrowych podstawach dobrobytu, a nawet samego bytu ludności. Ugory te wymagają rzetelnego przeorańia przez władze nadzorcze i Związek Miast Polskich.

Ważką rolę a bodajże decydującą w realizowaniu niezbędnych inwestycji wodociągowo - kanalizacyjnych odgrywają kadry właściwych fachowców - inżynierów, techników i majstrów sanitarnych. Niestety, nie mamy ich jeszcze w dostatecznej ilości, a raczej mamy ich stanowczo o wiele za mało i nawet, co mogłoby wzbudzać zdziwienie, coraz mniej: generacja starszych doświadczonych zbliża się ku wyczerpaniu swych sił, młodsza zaś, tworząca się bądź w okresie kryzysu ekonomicznego, bądź w okresie pokryzysowym, nie pozbawionym jeszcze pozostałości kryzysu, zniechęcona stałym niedocenianiem wartości tego fachu, rozprasza się po innych branżach, mocno uszczuplając możliwości podtrzymywania tej fachowości na niezbędnym poziomie, — o doskonaleniu jakościowym i ilościowym fachowców tej gałęzi można na razie raczej marzyć. To też koniecznym jest otoczyć większą opieką katedry wodociągów, kanalizacji i pokrewnych im przedmiotów na naszych tak wyższych uczelniach, jak też i średnich, nie pozostawiając w zapomnieniu szkół majstrów odnośnych gałęzi wiedzy technicznej.

Również koniecznym jest otoczenie właściwą opieką młodzieży szkolącej się w dziedzinie wodociągów i kanalizacji w sensie umożliwiania im odbywania właściwej kilkoletniej praktyki w zakładach wodociągowych i kanalizacyjnych oraz absolwentów odnośnych uczelni wyższych, średnich i niższych w drodze zatrudniania ich w zakładach wodociągowych i kanalizacyjnych przed przedstawicielami innych gałęzi wiedzy technicznej.

Wreszcie koniecznym jest ustanowienie lepszego wynagrodzenia pracy fachowców wodociągowo - kanalizacyjnych, gdyż obecnie stosowane „głodowe” wynagrodzenia mogą tworzyć kadry tylko „głodowej” pod względem fachowym obsługi tej tak ważnej dla ludności i jej zdrowotnego do-

brobytu gałęzi gospodarki gminnej, a obsługa ta stale winna stać na wysokim poziomie.

Szybszemu rozrostowi już zapoczątkowanych zakładów wodociągowo - kanalizacyjnych sprzyjałoby bardzo zaniechanie stosowanego obecnie przez gminy — zresztą zupełnie krótkowzrocznego — ciągnięcia zysków z opłat za wodę i za korzystanie z kanałów i przelewania ich na tak zwane ogólne potrzeby miejskie. Zaniechanie tej akcji dałoby możliwość zakładom normalniejszego ich rozwoju, więcej odpowiadającego potrzebom miasta, bądź wreszcie obniżenia ceny wody i korzystania z kanałów, co udostępniłoby korzystanie z wodociągów i kanałów, a więc służyłoby celom większej zdrowotności.

Wreszcie dla dopomożenia gminom w wykonywaniu inwestycji wodociągowo - kanalizacyjnych wskazanym jest dążenie do wyrobienia prywatnych przedsiębiorców robót wodociągowo - kanalizacyjnych, posiadających należyte wiedzę, personel i sprzęt, a gruntowniej ujmujących zagadnienie, niż obecne liczne przedsiębiorstwa in-

stalacyjne. Należałoby zastanowić się nad możliwością uruchomienia, zresztą już projektowanego, Towarzystwa Budowy i Eksploatacji Wodociągów i Kanalizacji, finansowanego przez Bank Gospodarstwa Krajowego, Fundusz Pracy, Polski Bank Komunalny, Powszechny Zakład Ubezpieczeń Wzajemnych, Komunalne Kasy Oszczędnościowe oraz zainteresowane gminy.

Ważnym zagadnieniem będzie unormowanie prowadzenia przez gminy swoich przedsiębiorstw wodociągowo - kanalizacyjnych, gdyż obecny administracyjno - prawnie niewyraźny stan ich działania, zmuszający je oscylować pomiędzy pojęciem właściwego przedsiębiorstwa, a zwykłym wydziałem administracyjnym zarządu miejskiego, nie może wpływać dodatnio na usprawnienie właściwej ich eksploatacji.

W każdym bądź razie minione 20-lecie, parafrazując znane powiedzenie, snadnie mogłoby powiedzieć: „feci, quod potui, faciant meliora sequentes”.

## Inż. Władysław Kollis.

# Stowarzyszenia i organizacje wodne w ostatnim 20-leciu.

Po odzyskaniu Niepodległości szybki rozwój życia gospodarczego Państwa powodował konieczność rozwiązywania licznych, nieraz skomplikowanych zagadnień techniczno - gospodarczych. W warunkach tych musiało oczywiście nastąpić współdziałanie Państwa z czynnikiem społeczno - technicznym, jakim są organizacje inżynierskie.

W dziedzinie gospodarki wodnej, jak zresztą i w innych dziedzinach, znaleźliśmy się już w zaraniu odzyskania Niepodległości o tyle w szczęśliwej sytuacji, że inżynierskie organizacje wodne nie musiały być budowane od podstaw, powstały one bowiem po większej części jeszcze w okresie zaborczym i mogły do skarbnicy życia gospodarczego tworzącego się państwa wnieść dużo doświadczenia i inicjatywy.

Organizacjami, sięgającymi swą przeszłością w okres przedniepodległościowy, były Sekcja Hydrotechniczna Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie oraz Koło Wodno - Melioracyjne przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie.

Działalność obu tych organizacji po roku 1918 dosyć dokładnie odzwierciedla historię naszych poczynań w zakresie gospodarki wodnej. Okresy koniunktury dla robót wodnych lub melioracyjnych odpowiadają okresom intensywniejszych prac tych organizacji, i odwrotnie, słabnące tempo robót odbijało się niekorzystnie na ich życiu.

Prace Polskiego Towarzystwa Politechnicznego, a w szczególności jego Sekcji Hydrotechnicznej, prowadzone były z jednej strony w kierunku informowania świata inżynierskiego o najnowszych zdobyczach w zakresie budownictwa wodnego oraz o stanie i potrzebach w dziedzinie robót wodnych, z drugiej strony zmierzały do ujawnienia opinii szerokiego kół polskich hydrotechników w sprawach, dotyczących zamierzeń Państwa w dziedzinie gospodarki wodnej. Cel ten był osiągnięty przez orga-

nizowanie odczytów, wycieczek oraz przedkładanie władzom memoriałów. Szczególnie intensywną działalność wykazała Sekcja Hydrotechniczna P. T. P. w ostatnim dziesięcioleciu. Z zakresu gospodarki wodnej wygłoszono w tym czasie 67 referatów, co stanowi przeszło 12<sup>o</sup>/<sub>o</sub> wszystkich wygłoszonych referatów w okresie 10 lat. Stosunek ten tym bardziej się uwypukli, jeśli zwrócimy uwagę, że był on najwyższy po zagadnieniach mechaniki i lotnictwa.

Mówiąc o pracach Polskiego Tow. Politechnicznego, wypada podnieść jedną z największych pozycji tej działalności — wydawanie własnego organu technicznego, znanego pod tyt. „Czasopismo Techniczne”. Czasopismo to, wychodzące już 56 lat, przez długi czas było prawie jedyną trybuną, z której rozchodził się głos hydrotechnika.

Koło Wodno-Melioracyjne działalność swoją rozwijało przede wszystkim w dziedzinie melioracyjnej podstawowych i szczegółowych. Do największych aktywów tej organizacji zaliczyć należy zainicjowanie w r. 1925 i prowadzenie własnego wydawnictwa periodycznego p. t. „Inżynieria Rolna”, które w latach ostatnich przekształcone zostało na „Przegląd Melioracyjny”, oraz zorganizowanie 2 wielkich zjazdów pod hasłem Melioracji Polesia. Zjazdy te nazwane „konferencjami w sprawie melioracji Polesia” odbyły się w r. 1928 i 1934. Wyniki prac obu zjazdów w postaci licznych referatów opublikowane zostały w odpowiednich rocznikach „Inżynierii Rolnej”.

W r. 1930 powstaje Towarzystwo Naukowo - Doświadczalne Instytutu Melioracyjnego, które miało za zadanie i zorganizowało Instytut do badań z dziedziny melioracji i jej pokrewnych.

Działalność tego Instytutu nie trwała jednak zbyt długo. Po okresie niezwykłego rozwoju robót

melioracyjnych następuje ich załamanie się, a wraz z tym organizacje melioracyjne przeżywają kryzys.

Na innym polu gospodarki wodnej powstaje inicjatywa zwołania ogólnego zjazdu hydrotechników. W r. 1929 w Warszawie odbywa się I-y Polski Zjazd Hydrotechniczny. Poza szeregiem referatów z różnych dziedzin gospodarki wodnej zgłoszony zostaje wniosek utworzenia Stowarzyszenia Członków Kongresów Gospodarki Wodnej. W bardzo krótkim czasie Stowarzyszenie to zostaje powołane do życia i rozpoczyna swą ożywioną działalność. Po wielkiej powodzi w dorzeczu Wisły w r. 1934 w szerokich kołach społeczności technicznej budzi się przeświadczenie o konieczności rozpoczęcia systematycznej akcji zaradczej przed podobnymi katastrofami.

Stąd powstaje myśl omówienia tych spraw na kongresie inżynierów hydrotechników. Stowarzyszenie Członków Kongresów Gospodarki Wodnej zwołuje w r. 1935 „Konferencję Powodziową” przy udziale licznych uczestników inżynierów hydrotechników z całej Polski. Prawie jednocześnie Stowarzyszenie powołuje do życia własny organ periodyczny, poświęcony budownictwu wodnemu, melioracjom, drogom wodnym oraz zagadnieniom gospodarczym i prawnym z nimi związanym. Organ ten pod nazwą „Gospodarka Wodna”, początkowo ukazujący się jako kwartalnik, zamieszcza na swych łamach szczegółowe sprawozdanie z prac wspomnianej wyżej Konferencji Powodziowej. Już w drugim roku istnienia czasopisma, w r. 1936 następuje przekształcenie „Gospodarki Wodnej” na dwumiesięcznik, zasięg jego i wpływy coraz bardziej się rozszerzają. W r. 1937 Stowarzyszenie Członków Kongresów Gospodarki Wodnej zmienia swą nazwę na Stowarzyszenie Gosp. Wodnej. W tym też czasie Stowarzyszenie rozpoczyna akcję odczytową, organizując ją przy współdziałaniu Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie.

Coraz szerzej od r. 1935 przejawiająca się akcja Państwa na polu budownictwa wodnego wysunęła na porządek dzienny szereg zagadnień natury zawodowej. Tym się też tłumaczy, że inżynierowie hydrotechnicy nie posiadający dotąd żadnej organizacji dla obrony swych interesów zawodowych, na wzór pokrewnych organizacji innych zawodów, tworzą w r. 1937 Stowarzyszenie Inżynierów Wodnych. Stowarzyszenie to organizuje wycieczki techniczne i wspólnie z Kołem Wodno-Melioracyjnym zorganizowało w roku ubiegłym kilka odczytów na tematy ogólne z gospodarki wodnej.

Obok tych ściśle społecznych poczynań warto tu wspomnieć także o zjazdach o charakterze urzędowym. Zjazdy takie, wywołane potrzebą zapoznawania się ze stanem prac urzędów technicznych oraz miejscowymi zagadnieniami wodnymi, zwoływane były przez Ministerstwo Komunikacji dla in-

żynierów służby wodno - komunikacyjnej oraz przez Ministerstwo Rolnictwa i Reform Rolnych dla inżynierów służby wodno-melioracyjnej.

Liga Morska i Kolonialna, która przeszła różne fazy rozwoju, jest organizacją o działalności przede wszystkim na polu zagadnień morskich. Jednak sprawy żeglugi śródlądowej i gospodarki wodnej są również zagadnieniami, będącymi w sferze zainteresowań tej organizacji. W r. 1930 powstaje Wydział Żeglugi Śródlądowej, który w 1934 r. podzielił pracę na 3 sekcje: 1. dróg wodnych, 2. żeglugi, 3. gospodarki wodnej.

Działalność polskich hydrotechników przejawiała się również na polu współpracy międzynarodowej.

Polscy inżynierowie hydrotechnicy brali udział jako reprezentanci Polski w zagranicznych zjazdach i kongresach. Pod tym względem udział Polski przedstawia się wcale pokaźnie. W odbytych już 6-ciu konferencjach Hydrologicznych Państw Bałtyckich, na każdą z nich zgłaszane były referaty polskich przedstawicieli, a nawet jedna z tych międzynarodowych konferencji odbyła się w r. 1930 w Warszawie.

W związku z I Światową Konferencją Energetyczną (Londyn, 1924 r.) powstały w poszczególnych państwach narodowe komitety energetyczne. W Polsce istnieje od tego czasu Polski Komitet Energetyczny (P. K. En.), w łonie którego działa Komisja Wodna, mająca na celu propagandę sił Wodnych, opracowanie istniejących zasobów tychże i stała ich inwentaryzację. Członkowie Komisji Wodnej biorą też udział w pracach Międzynarodowej Komisji Wysokich Zapór, której kongresy odbywają się w jednym czasie z Konferencjami Energetycznymi.

Międzynarodowe Kongresy Żeglugi (stałe Biuro posiada siedzibę w Brukseli, również nie były pominięte przez polskich inżynierów hydrotechników. Znaczna część członków z Polski rekrutuje się jeszcze z przedwojennego okresu. Od 2 lat polskich członków reprezentuje w Brukseli stała delegacja.

Ten krótki przegląd organizacji wodnych nie wyczerpuje oczywiście całości ich prac.

Między innymi działalność tych organizacji przejawiała się w licznych publikacjach, wykładach i odczytach poszczególnych członków. Publikacje te ukazywały się zarówno w różnych czasopismach, jak i w formie broszur i książek. Stanowi to łącznie poważny dorobek polskiej myśli technicznej w ostatnim dwudziestolecu.

W ramach krótkiego artykułu nie podobna oczywiście zestawić wszystkich prac, nie mniej jednak na sprawę tę należy zwrócić uwagę i życzyć, by któraś z organizacji wodnych podjęła się poważnego zadania, jakim jest opracowanie polskiej bibliografii technicznej.

**Prof. dr inż. Kazimierz Wóycicki**

## **Elektrownia wodna Kegums na rz. Dźwinie.**

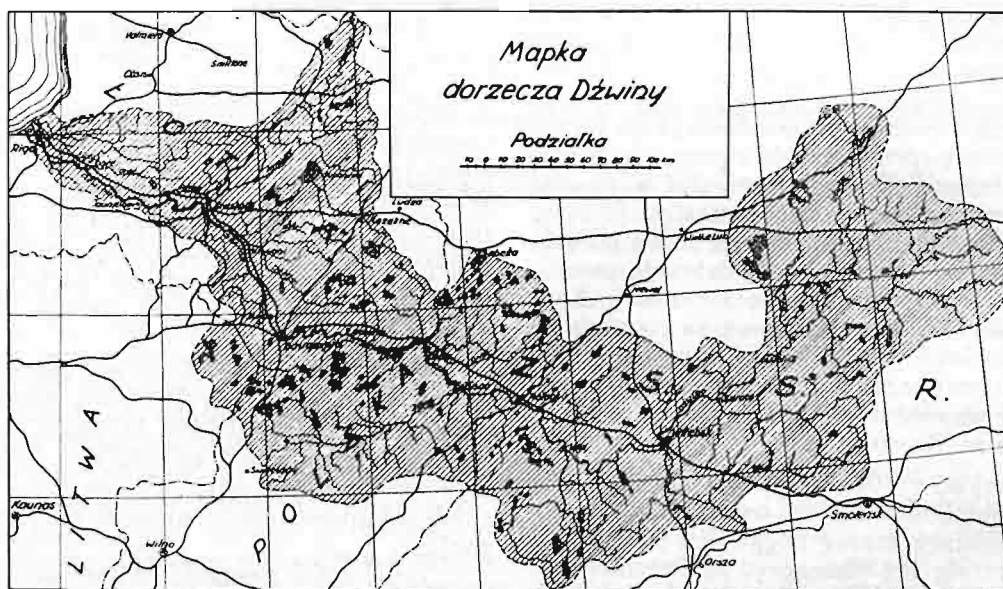
Rzeka Dźwina (rys. 1) rozpoczyna swój bieg ze źródeł położonych na Wyżynie Wałdajskiej o wysokości 220 m nad poziomem morza. Linia

łącząca źródła rzeki i jej ujście do morza Bałtyckiego biegnie prawie dokładnie ze wschodu na zachód, stanowiąc jakby cięciwę poszarpanego łu-

ku, wygiętego ku południowi, po którym płynie Dźwina. Cała długość rzeki wynosi około tysiąc km. Zlewnia jest na ogół dość wąska bez większych dopływów, natomiast posiada na swym obszarze dość sporą ilość dużych jezior (największe z nich 88 km<sup>2</sup>). Na swej drodze w dwóch miejscach rzeka płynie przełomem — na odcinku Kraslava do Dźwińska i na ostatnich stu kilkudziesięciu kilometrach swego biegu. Rzeka wcięta jest tu głęboko w teren, sięgając swoim dnem pokładów dewońskich a przegradza ją szereg szypotów i bystrz. Duże prędkości w tych miejscach dochodzące do 3 — 4 m/s i małe głębokości uniemożliwiają żeglugę oraz stanowią wielkie utrudnienie dla spławu. Ten charakter Dźwiny utrzymuje się aż do wyspy Dole (26 km od ujścia), poniżej jej rzeka wchodzi w strefę pokładów lodowcowych i znajduje się pod wpływem poziomu morza. Charakterystycznym jest to, że największe spadki istnieją w dolnym biegu. Na końcowym odcinku 160 km spadek całkowity wynosi 82 m, względnie średnio 0,5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, dochodząc do 1,8<sup>0</sup>/<sub>00</sub>.

wspomniany projekt, przesuując położenie budowli piętrzących i stawiając jednocześnie na pierwszym planie cel wykorzystania energii wodnej.

Łotwa znajduje się w tej sytuacji, że posiada źródła energii tylko w postaci energii wodnej i energii cieplnej, zawartej w zdalnych do eksploatacji obszarach torfów. To drugie źródło energii do momentu całkowitego wyczerpania jest zdolne wytworzyć w sumie 830 miliardów kWh. Źródła energii wodnej są niezniszczalne. Rząd łotewski, dążąc do zmniejszenia importu węgla i ropy na cele energetyczne i do uniezależnienia swej gospodarki energetycznej od dostaw zagranicznych, opracował i realizuje plan wyzyskania w pierwszym rzędzie źródeł energii wodnej. Według dotychczasowych obliczeń moc osiągalna przy wodzie sześciomiesięcznej wszystkich rzek łotewskich wynosi około 400.000 kW, w tym dla samej Dźwiny 300.000 kW. W tej wysokości zainstalowana moc pozwoli wytworzyć około 2 miliardy kWh (prawie 20-krotnie więcej niż wynosi konsumpcja energii elektrycznej w roku 1935). Projektuje się jed-



Rys. 1.

Mimo swej wielkości i korzystnego położenia geograficznego, z uwagi na warunki naturalne, rz. Dźwina jest jako droga wodna dotychczas bez znaczenia. Jest żeglowną tylko na ostatnich 23 km, w górę od ujścia. Odcinek dalszych 160 km jest dostępny tylko dla spławu. Dalsza partia 570 km jest żeglowna przy wyższych stanach dla łodzi o zagłębieniu około 1 m.

W początkach bieżącego stulecia wysuwanych było szereg propozycji stworzenia drogi wodnej Dźwina—Dniepr. Rząd rosyjski opracował w latach 1906 — 1914 projekt drogi wodnej Ryga — Cherson, przewidując wykorzystanie odcinka 600 km Dźwiny od Rygi do Witebska, przejście wododziału kanałem 96 km długości i wejście dalej w Dniepr poniżej Orszy. Głównym zadaniem było stworzenie drogi wodnej — wykorzystanie zaś energii wodnej traktowano jako rzecz dodatkową. Rząd łotewski po wykonanych studiach przerobił

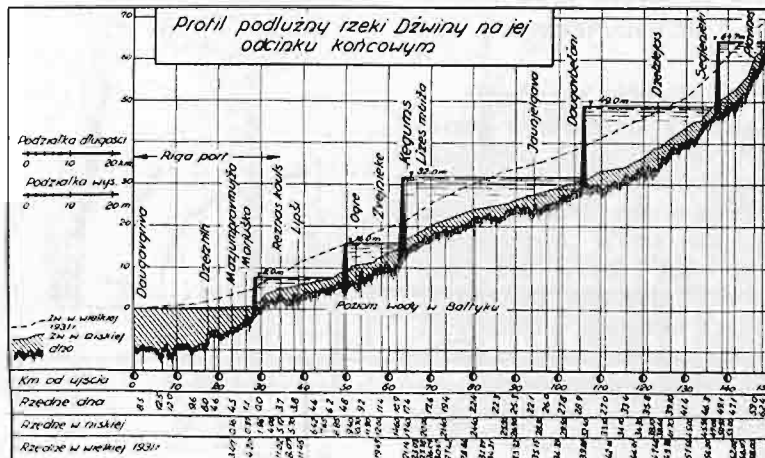
na zainstalowanie 600.000 kW i wytwórczość 3 miliardy kWh.

Wybudowanie 6-iu stopni (rys. 2) na końcowym odcinku 150 km pozwoli wykorzystać Dźwinę jako pierwszorzędnej jakości drogę wodną dla łodzi o zagłębieniu 3-ch metrów, tj. 4000-tonnowej nośności.

Pierwszą dużą elektrownią wodną, której budowę rozpoczęto, jest zakład wodny Kegums na rz. Dźwinie, położony na 63,3 km rzeki od jej ujścia. Położenie to jest bardzo korzystne, w centrum Łotwy i w niezbyt dużej odległości od Rygi, do której przede wszystkim będzie przesyłana energia elektryczna wytworzona w zakładzie. Odpowiednie warunki terenowe — strome i wysokie brzozy oraz wychodząca w dnie na powierzchnię skała — pozwalają skoncentrować 15,75 m spadku wody. Mimo takiego piętrzenia powierzchnia zalewu nie jest duża, wynosi około 1300 ha, przy czym

zalewa się przeważnie mało wartościowe grunta przybrzeżne. Cofka wody spiętrzonej sięgnie wstecz na około 40 km, tworząc powyżej zakładu

znajduje się warstwa 12 m iłu, dalej warstwa dolnego dolomitu, spoczywająca na pokładzie czerwonego piaskowca o miąższości około 200 m. Wa-



Rys. 2.

duże jezioro o średniej szerokości 600 m i powierzchni 16 km<sup>2</sup>. Zbiornik ten wykorzystywany będzie jako zbiornik wyrównania dziennego.

Rzekę w miejscu ujęcia charakteryzują cyfry następujące:

- Powierzchnia dorzecza 81.170 km<sup>2</sup>
- Opad średni 605 mm
- Przepływ najniższy (1882 r.) 82 m<sup>3</sup>/sek (1,02 litr/sek km<sup>2</sup>)
- Przepływ średni 644 m<sup>3</sup>/sek (7,89 litr/sek km<sup>2</sup>)
- Przepływ letni najwyższy 2500 m<sup>3</sup>/sek (30,6 litr/sek km<sup>2</sup>)
- Przepływ najwyższy obserwowany (1931 r.) 8500 m<sup>3</sup>/sek (104,0 litr/sek km<sup>2</sup>)
- Przepływ najwyższy przyjęty dla obliczenia światła jazu 10000 m<sup>3</sup>/sek (128,2 litr/sek km<sup>2</sup>).

Miejscowość Kegums leży w prostej linii w odległości 45 km od Rygi. Warunki geologiczne podłoża są bardzo korzystne, co stwierdzono licznymi wierceniami idącymi 60 m w głąb terenu.



Rys. 3. Dno skaliste (dolomitowe) rzeki Dźwiny.

Skąły dolomitowe przecięte są tu korytem rzeki. Warstwa górnego dolomitu grubości średniej około 6 m wychodzi pod sam wierzch (rys. 3), pod nią

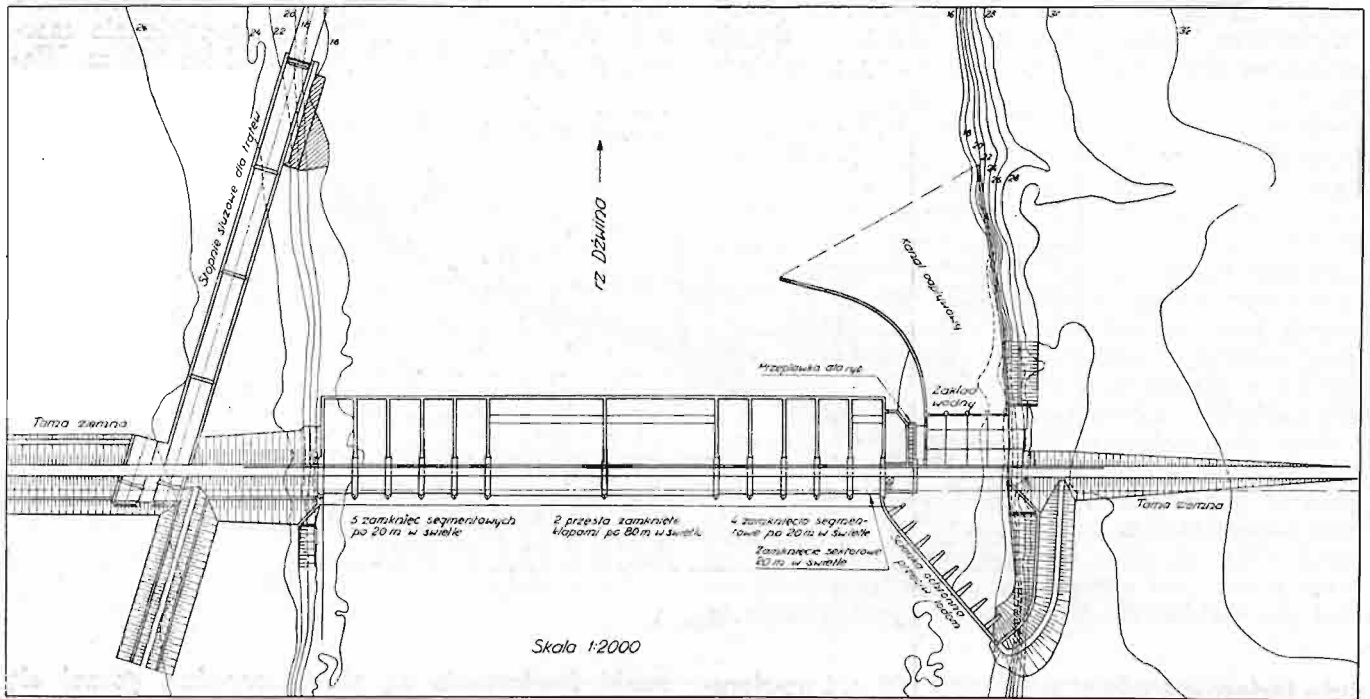
runki fundowania są pierwszorzędne, gorzej się nieco przedstawia sprawa szczelności podłoża. Górna warstwa dolomitu wykazuje liczne spękania i szczeliny o kierunku bardzo niekorzystnym, gdyż biegną one przeważnie poziomo. Koniecznym jest więc zabezpieczenie się przeciwko nieszczelności podłoża przez iniekcje cementu.

Ostateczny projekt przyjęty i zatwierdzony przez rząd łotewski (sprawy gospodarki wodnej, elektryfikacja kraju należą do resortu ministerstwa skarbu) opracowany był przez znaną szwedzką firmę „Vattenbyggnadsbyron” w Sztokholmie, zaś budowa oddana również szwedzkiemu przedsiębiorstwu budowlanemu „Svenska Entreprenad A—B” (Sentab). Kontrolę nad budową sprawują inżynierowie łotewscy przydzieleni do specjalnie stworzonego na czas budowy urzędu inspekcyjnego.

Całkowity koszt budowy wraz z wywłaszczeniem i odszkodowaniami preliminowany w wysokości 52 milionów łatów ma się zamknąć sumą 60 milionów łatów. Na pokrycie kosztów budowy wypuszczono 50% pożyczkę wewnętrzną w wysokości 35 milionów łatów, poza tym przez przedsiębiorcę budowlanego uzyskany został kredyt bankowy 10-letni w wysokości 11 milionów koron szwedzkich, 16 milionów łatów i 300.000 funtów szterlingów z oprocentowaniem 4½ — 6%. Odszkodowania i wywłaszczenia wyniosą okragło 1,5 milionów łatów. (Przy wykupie gruntów ceniono 1 ha po 1000 łatów).

Całość urządzenia przedstawia się w sposób następujący (rys. 4).

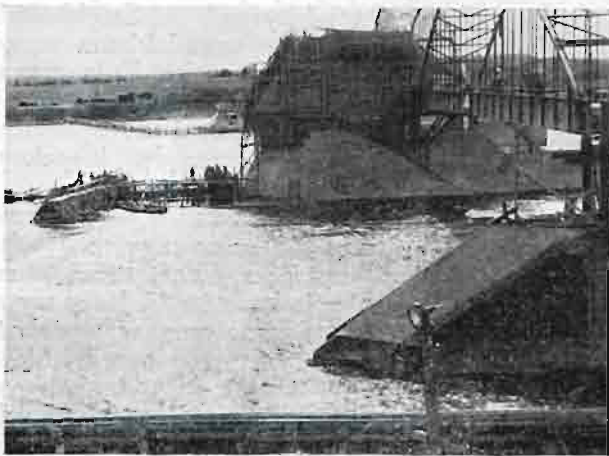
Koryto rzeki zostaje zamknięte jazem (rys. 5), który składa się ze stałego progu betonowego, wznoszącego się od 8,0 do 14,0 m nad dnem, oraz części ruchomej, stanowiącej trojakiemu rodzaju zamknięcia. Dwa przesła środkowe po 80 m światła zamknięte są klapami o wysokości 4,5 m i służyć mają do przepuszczania lodów oraz regulacji przepływów. W pięciu przesłach po 20 m światła z lewej strony i czterech tej samej rozpiętości przesłach ze strony prawej umieszcza się 7,5 metrowej



Rys. 4. Sytuacja projektowanego jazu i centrali wodno-elektrycznej Kegums.

wysokości segmenty. Ostatnie prawostronne przęsło 20 m światła zamknięte jest 4,5 m wysokości sektorem i ma służyć dla przepuszczania odrzuconych tu, z przed wejścia na zakład wodny śmieci i kry, odpowiednio umieszczonym fartuchem. Przy prawym brzegu znajduje się wlot do zakładu, ochro-

stateczne zniszczenie energii wodnej. Powierzchnie betonowe podłoża wyłożone są dla ochrony przed zniszczeniem płytami stalowymi. Prędkości przepływu wody wielkiej wyniosą 15 m/sek. Przed progiem wzdłuż całego jazu umieszczono ostrogę, w której znajduje się galeria (2,5 × 3,5 m) dla



Rys. 5. Filary jazu z zarysem progu.



Rys. 6. Filary na wlocie do zakładu.

niony silnymi filarami, żelbetowym fartuchem i kratą (rys. 6). Filary i fartuch liczone na parcie masy lodu, którego pochody na Dźwinie są bardzo silne. Wytworzony olbrzymi zbiornik przed jazem ma ułatwić walkę z zatorami, przez odpowiednie gromadzenie i wypuszczanie lodu ze zbiornika przed jazem. Całkowita szerokość zajęta przez wyżej opisaną budowlę piętrzącą wraz z zakładem wynosi 500 m.

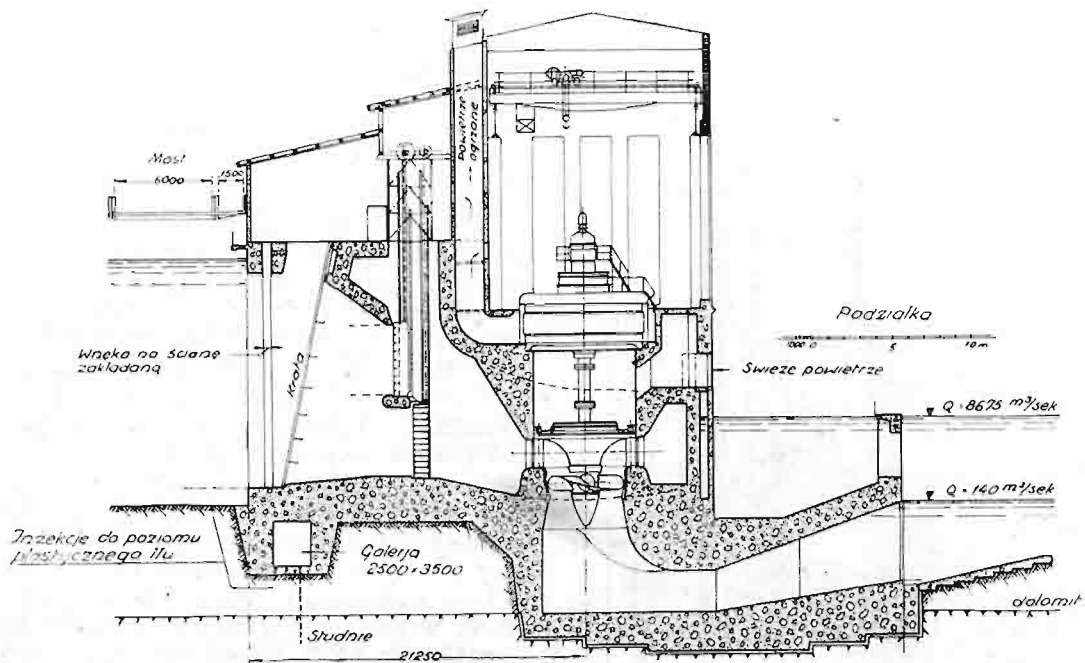
Podłoże jazu (rys. 7) o długości 55 m uformowano zgodnie z doświadczeniami, przeprowadzonymi na modelu w laboratorium wodnym Politechniki w Sztokholmie, tak by następowało na nim do-

kontroli nad przesiąkaniem i możliwości ewentualnych dalszych uszczelnień podłoża dodatkowymi iniekcjami. Druga kontrolna galeria (1,5 × 2,0 m) umieszczona jest w progu jazu. Filary jazu od strony górnej wody uformowane są w specjalnego kształtu izbice (rys. 6 i 7) dla ułatwienia rozbijania się i odpychania ku środkowi przesła tafla lodu przy jego przepływie przez jaz. Powierzchnie izbic zbrojone są również płytami stalowymi.

Z przyczółkami budowli piętrzącej i zakładu wodnego złączone są tamy ziemne, prawostronna długość 300 m i lewostronna 1500 m. W tamie lewostronnej umieszczona jest głowa śluzy dla tra-

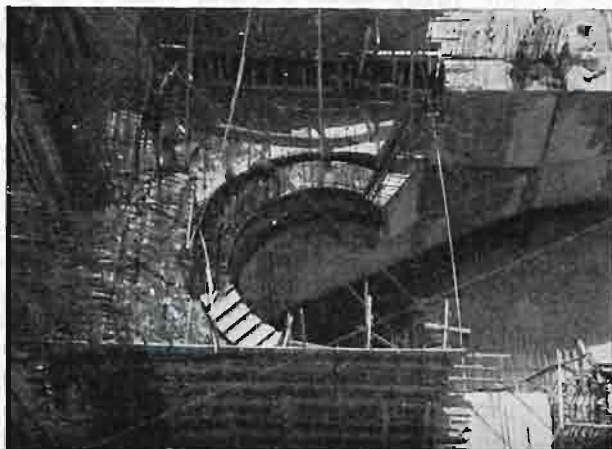




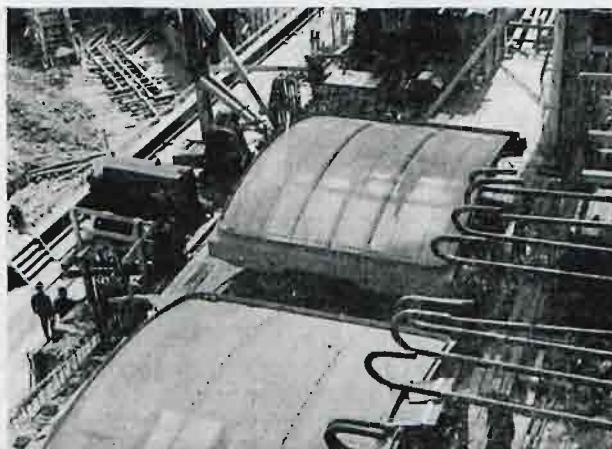


Rys. 8. Przekrój przez budynek turbin.

ostrog. Rdzeń u swej stopy ma wysunięty w kierunku górnej wody fartuch z gliny. Środkowa część tamy budowana jest z materiału drobnego, dalej idzie materiał grubszy aż do granic zewnętrznych



Rys. 9. Budowa spirali wlotowej do turbiny.



Rys. 10. Montaż zasuw przed wlotem na turbinę.

przekroju. Nachylenie skarpy odwodnej 1 : 3. Stopa jej wykonana jest z narzutu kamiennego. Partię powyżej 2,0 metrowej ławeczki, tworzącej koronę narzutu, ubezpiecza się płytami betonowymi. Skarpa od strony wody dolnej posiada nachylenie 1 : 2, pod nią założony jest drenaż. Korona tamy szerokości 8,5 m ma się wznosić 4,0 m ponad najwyższym poziomem piętrzenia i tworzyć będzie dogodną drogę dojazdową.

Dolne warstwy gliny tworzącej rdzeń ubijane są ręcznie (rys. 14). Gdy poziom materiału ziem-

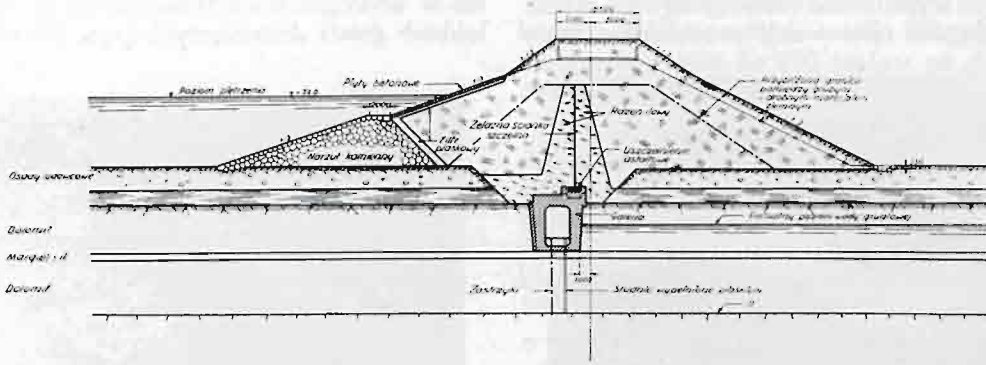


Rys. 11. Zbrojenie żelbetowego dachu zakładu wodnego.

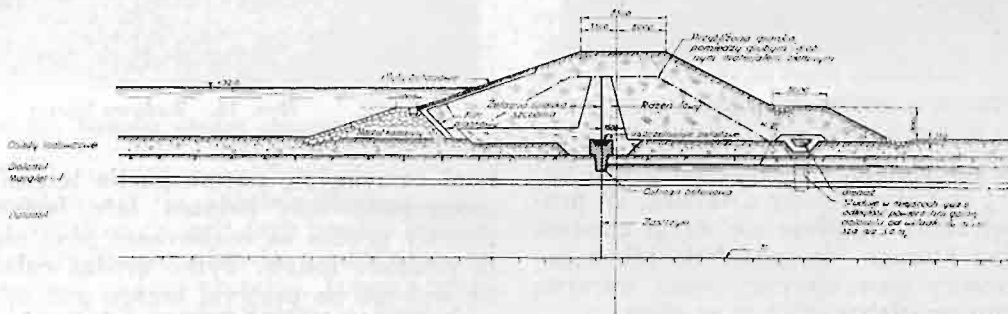
nego będzie usypany wyżej korony ostrogi i osiągnie się wówczas równą powierzchnię, dalsze partie rdzenia oraz tamy będą ubijane palczastym walcem, dającym obciążenie 7 kg/cm<sup>2</sup>. Materiał ziemny przywożony jest wywrotkami pojemności 9 m<sup>3</sup>, idących na gąsienicach i ciągnionych traktorami gąsienicowymi (rys. 15). Samo przejście traktora i wywrotki powoduje silne ubicie poprzednio usypanego materiału. Przy pomocy specjalnego urządzenia z ciągnącego traktora przechyla się

w jeździe stopniowo wywrotkę i zsypuje materiał ziemny równomiernie na określonym odcinku tamy (rys. 16). Idący za traktorem robotnicy mają już

dą pod ciśnieniem  $\frac{1}{2}$ —1—1,5 atmosfery. Maksymalne ciśnienie wynieść ma 5 atmosfer, do tej wysokości dochodzi się dopiero po obciążeniu wierz-



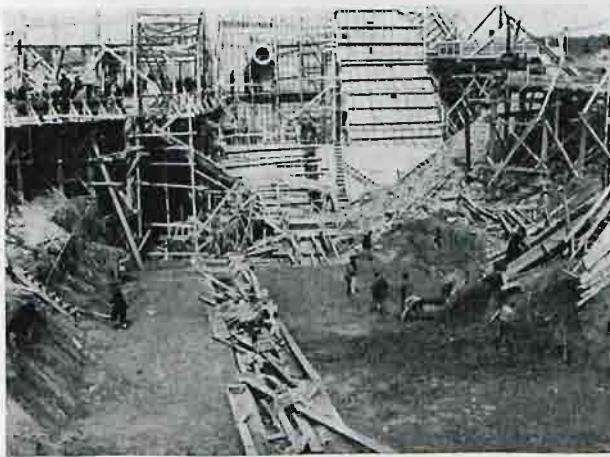
Rys. 12. Przekrój przez lewostronną tamę ziemną.



Rys. 13. Przekrój przez tamę ziemną w miejscu jej mniejszej wysokości.

niewiele pracy nad wyrównaniem nasypanego materiału ziemnego. Dla dokładnego ubicia i związania nowych warstw utrzymuje się materiał ziemny tamy w stanie wilgotnym, przez zraszanie powierz-

chnych warstw skały budowlą betonową. W czasie tłoczenia cementu prowadzi się dokładne obserwacje nad zachowaniem się dna. Jak wspomniano wyżej, warstwy skalne mają układ poziomy i istnieje obawa, przy zbyt nieostrożnym włączaniu



Rys. 14. Budowa rdzenia szczelnego z gliny w tamie lewobrzeżnej.



Rys. 15. Transport materiału ziemnego do budowy tamy.

chni przy pomocy urządzenia rozpylającego wodę, w rodzaju deszczowni.

Zastrzyki cementu daje się w linii opisywanej poprzednio ostrogami z galerią w dwóch rzędach. Dla ich wykonania wierce się w odległości 5 m od osi galerii otwory w odstępach 1,5 m na głębokość 12—15 m i włącza się w nie mieszaninę cementu z wo-

centu, dyslokacji warstw skały. Dla obserwacji tych ewentualnych dyslokacji przeprowadza się bardzo dokładną niwelację dna. Iniekcje prowadzi się tak, by podniesienie się warstwy skały nie przekraczało 1 mm wyjątkowo 2 mm. W czasie zastrzyków stwierdzono rozchód cementu średnio 100 kg na 1 mb otworu, w wyjątkowo ciężkich wa-

runkach dochodził rozchód do wartości 200 kg/mb. W odstępach 2,5 m od drugiej linii otworów inżynierskich wywiercone są otwory  $\varnothing$  150 mm we wzajemnym odstępach po 3,0 m, sięgające 2 m w głąb warstwy gliny, wypełnione następnie piaskiem. Służą one dla obserwacji przecieków wody



Rys. 16. Dowóz materiału ziemnego na tamę.

giego, wykona się w podobnym zamknięciu pozostałą partię budowli piętrzącej.

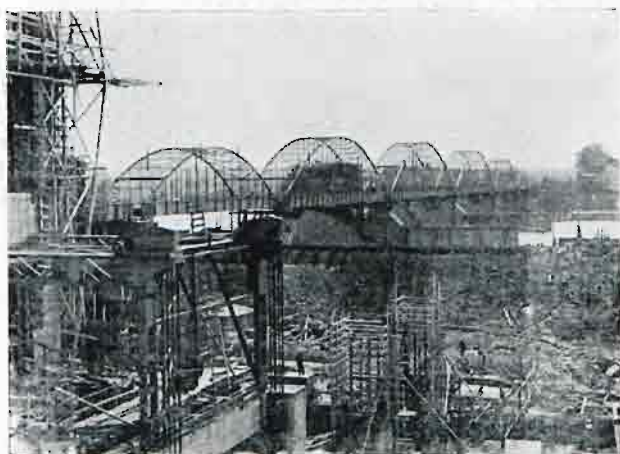
Ze względu na specjalne warunki miejscowe, całość robót w korycie i u brzegów rzeki prowadzi się w wykopie otwartym pod ochroną nadzwyczaj lekkich grodz drewnianych (rys. 19 i 20). Grodzami



Rys. 18. Budowa jazu.

i wyporu. Szew oddzielający ostroge od progu budowli piętrzącej jest wypełniony asfaltem. W progu budowli piętrzącej znajduje się drugi chodnik kontrolny, z dna którego idą, podobnie jak z galerii ostrogi, otwory obserwacyjne przez warstwę górnego dolomitu na głębokość 2 m w glinę.

tymi zamyka się pewne partie terenu budowy na sezon budowlany (wiosna, lato, jesień); na okres zimowy grodze są rozbierane, gdyż nie wytrzymałyby pochodzących lodów. Tylko grodz osłaniająca partię wykopu na prawym brzegu pod ujęcie i zakład wodny jest nierozbierana na okres zimy. Zbudowa-



Rys. 17. Budowa zakładu wodnego.

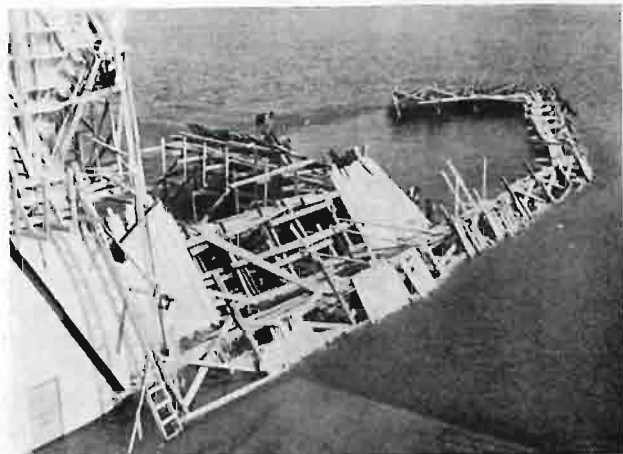
Budowę rozpoczęto w sierpniu 1936 roku. W bieżącym roku ma być ukończony jaz, w roku 1939 — montaż części ruchomych i pierwszych dwóch zespołów turbin. Całość prac przewiduje się skończyć w roku 1940. Budowę podzielono na cztery okresy. W pierwszym, który miał trwać przeszło dwa sezony budowlane, rozpoczęto budowę wlotu do zakładu wraz z całością omówionych uprzednio urządzeń na wlocie i budynek samego zakładu (rys. 17 i 18). W drugim okresie, rozpoczętym w zeszłym roku, wykonano lewostronną część jazu z tym, że próg jego nie sięgnął na razie poziomu definitywnego oraz jednocześnie wykonuje się budowlę w lewym brzegu. Po otwarciu zamkniętej grodzami partii koryta okresu dru-



Rys. 19. Rozbierane grodze, chroniące lewobrzeżną partię wykopu.

na jest silniej i umocniona dodatkowo narzutem kamiennym (rys. 21); wytrzymała ona już dwie zimy. Grodze przedstawiają sobą ciekawą konstrukcję. Ze względu na to, że dno rzeki tworzy skała, stawia się je wprost na niej, a buduje w ten sposób, że z łodzi wierci się ukośne otwory w skale i umieszcza w nich pręty żelazne. Pręty mają u dołu zgrubienie i przy końcu tak są rozcięte, że przez

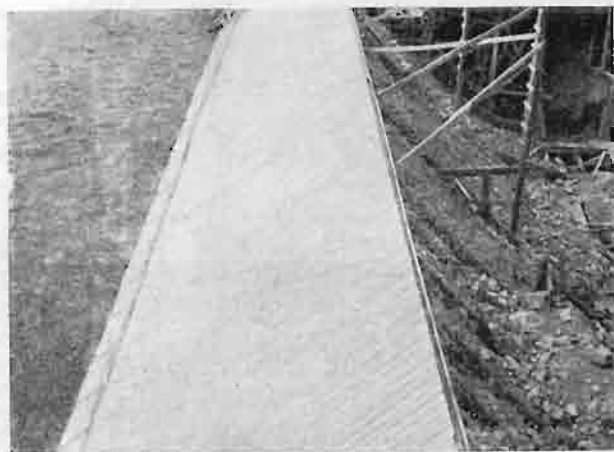
pobicie z góry młotkiem rozczepiają się, tworząc jakby kotew. Do prętów przymocowuje się śrubami belki i te ostatnie podpira się od strony przyszłego wykopu zastrzałami zakotwionymi w skale, w podobny jak wyżej sposób. W ten sposób ustawione kozły służą za podstawę dla belek poziomych,



Rys. 20. Budowa grodzy ochronnej.

mych, na których opiera się szczelnie ułożoną ściankę z bali (rys. 22). Konstrukcja tych bardzo lekkich grodz okazała się w Kegums bardzo praktyczną. Są one w dostatecznej mierze szczelne, łatwo i szybko dają się wykonać i bardzo łatwo je usunąć.

W pierwszym okresie robót wykonano w rzece tymczasowe kozły pod żelazny most roboczy. Konstrukcję żelazną mostu zmontowano po połowie na ładzie i przeciągnięto przez rzekę, opiera-



Rys. 21. Stała grodza chroniąca wykop pod zakład wodny.

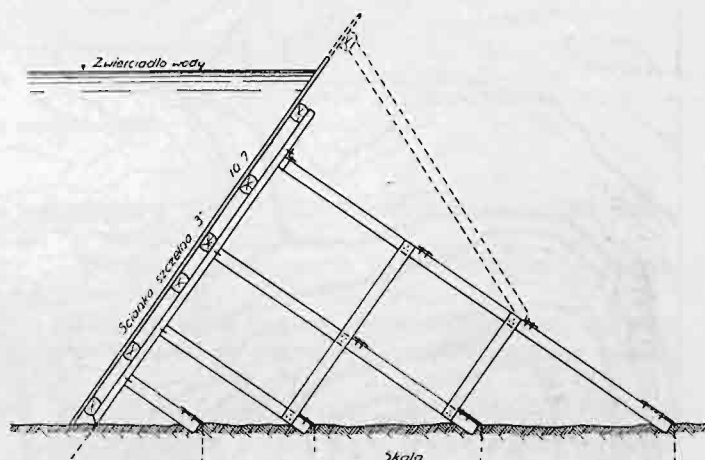
jąc most na wspomnianych kozłach. Konstrukcja żelazna mostu roboczego stanowi definitywną część mostu przejazdowego, który zaprojektowano w tym miejscu na filarach jazu. Po wykonaniu filarów w pełnej wysokości, most będzie przy pomocy hydraulicznych dźwignów podniesiony o 7,0 m wyżej.

Dla przepuszczania tratw buduje się poza lewym przyczółkiem stopnie śluzowe o rozmiarach  $S = 17$  m,  $L = 80$  m i głębokości wody 1,5 m. Pierwotny projekt przepustu dla tratw został zaniechany, gdyż zorientowano się, że spowoduje on bardzo wielkie zużycie wody. Stopnie śluzowe pozwolą przepuścić do 150 tratw na dobę, zużywając około  $9 \text{ m}^3/\text{sek}$  wody.

Przy współpracy elektrowni wodnej Kegums z istniejącymi elektrowniami ciepłymi miejskimi w Rydze, Dźwińsku, Libawie, przy czym projektuje się przejście tych elektrowni na opał torfowy, pokryć będzie można zapotrzebowanie energii elektrycznej całej Łotwy w przeciągu najbliższych 10 — 15 lat.

Urządzenia na placu budowy są następujące:

Baraki dla 1500 robotników, kuchnia z dwoma salami jadalnymi, szpital, łaźnia, boiska sportowe. Wzniesiono murowane budynki mieszkalne, w których mieszka 10-ciu inżynierów z rodzinami oraz 20-u pracowników technicznych. Po ukończeniu budowy budynki te będą zamieszkiwane przez stały personel zakładu. Na placu jest czynna tymczasowa elektrownia z dwoma Dieslami o mocy po 600 KM i złączona z nią stacja sprężarek. Dalej wy-



Rys. 22. Konstrukcja rozbieganych grodz.

budowano warsztat mechaniczny i stolarski, składy (silosy) cementu, betoniarnię z trzema betoniarzami o wydajności  $750 \text{ m}^3$  betonu na dobę, bocznice kolejową od stacji Kegums i 6-io kilometrową kolejkę wąskotorową do Birzgale, skąd sprowadza się żwir do betonów. Czynne są na budowie 2 bagry, dźwigi, 10 pomp motorowych, 10 lokomotyw Diesla z wagonetkami, trzy traktory gąsienicowe.

Budowę opisaną wyżej zwiedzałem w czerwcu roku bieżącego, w czasie wycieczki na Łotwę inżynierów Biura Dróg Wodnych Ministerstwa Komunikacji, do której przyłączyłem się dzięki uprzejmości Dyrektora inż. E. Romańskiego.

## Budowa zakładu wodno-elektrycznego Génissiat na rz. Rodanie we Francji.

(Wrażenia z wycieczki członków Stalej Komisji Międzynarodowych Kongresów Żeglugi).

Zapora i zakład wodny Génissiat położone są na Rodanie w 7 kilometrze (w linii prostej) od Bellegard'u (na granicy departamentów Ain i Savoie).

Dorzecze Rodanu w miejscu projektowanego zakładu stanowi powierzchnię 2.935 km<sup>2</sup>, z których 813 km<sup>2</sup> położone jest powyżej 3.000 m wysokości.

Dopływ wody z jeziora Lèman, z którego wypływa Rodan i jego największy dopływ — Arve, jest sztucznie regulowany. W czasie wielkich wód przepływ tu osiąga 700 m<sup>3</sup>/sek.

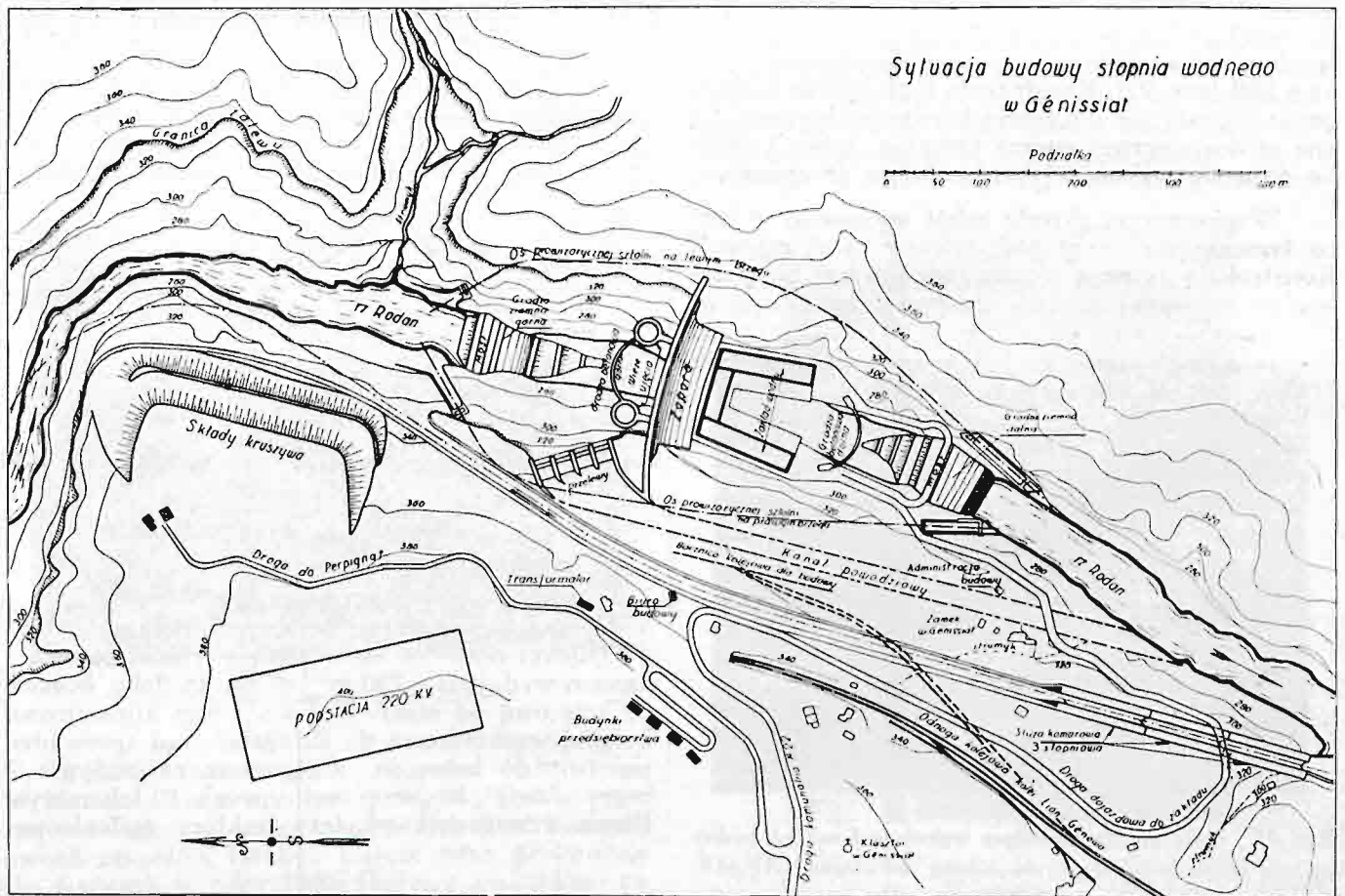
Minimalny przepływ spada do 120 m<sup>3</sup>/sek, zaś największy zaobserwowany przepływ wynosi 2.000 m<sup>3</sup>/sek.

Urządzenia zasadnicze projektowane są na  $h = 65$  do  $75$  m przy  $Q = 800$  m<sup>3</sup>/sek. Cała jednak wysokość zapory, licząc od fundamentów (na skale) wynosi około 100 m, z których do 25 m znajduje się w aluwium.

Szczelność osiąga się za pomocą pewnego pogłębienia zapory i przyczółków w istniejącą skałę i zastosowanie zastrzyków cementowych.

Wg. podanych mi na miejscu informacji — pomimo widocznej nieprzepuszczalności skały — skała ta przyjmuje do 50 kg inżektowanego cementu na 1 mb. otworu wiertniczego.

Projektowany zbiornik ma zawierać 52.000.000 m<sup>3</sup> wody, a powierzchnia zbiornika zajmuje obszar 320 ha.



Rys. 1.

Zapora jest projektowana w głęboko wciętej wąskiej dolinie. Grunt stanowią zasadniczo nieprzepuszczalne, stosunkowo prawie niespękane, skały wapienne (dolomit).

Łożysko rzeki pokryte jest grubą warstwą materiału pochodzenia aluwialnego, który musi być przecięty przez zapórę, fundowaną na skale.

Przy normalnej dziennej pracy zakładu lustro wody w zbiorniku w ciągu dnia może się opuścić na 5 metrów, co odpowiada 12.000.000 m<sup>3</sup> wody.

Przy projektowaniu budowli i urządzeń wodnych „Génissiat” dużo uwagi zwrócono na przepuszczenie wielkich i największych wód tak podczas samej budowie, jak i przy eksploatacji.



dają jeszcze większy spływ  $q = 1.070 \text{ l/s/km}^2 = 1,07 \text{ m}^3/\text{s/km}^2$ , czyli dla dorzecza pód Międzybrodami otrzymalibyśmy

$$Q_4 = 2395,8 \cdot 1,07 = 2563,5 \text{ m}^3/\text{sek.}$$

Przyjęcie to nie jest poparte pomiarami usprawiedliwiającymi tak wysoką wartość, ale jest usprawiedliwione przy obliczeniu obwałowania.

Obliczając objętość najw. w. w. rz. Stryja pod Międzybrodami przy pomocy nowego wzoru Matakievicza otrzymamy:

$$Q_{\max} = 10 \cdot 2395,8^{0,6932} = 2201 \text{ m}^3/\text{sek.}$$

a więc wynik zgodny z wartością otrzymaną z pomiaru b. Biura Hydrograficznego we Lwowie.

W ten sposób obliczone  $Q_{\max}$  dla rz. Stryja przy ujściu do Dniestru, gdzie dorzecze mierzy  $2919,5 \text{ km}^2$ , podaje prof. Matakievicz na  $2524,0 \text{ m}^3/\text{sek.}$  Tę ilość należy uznać za miarodajną, gdyż wyżej cytowany wzór na przepływ, ustawiony dla karpackich dopływów Wisły, a więc dla systemu analogicznego do systemu karpackich dopływów Dniestru, daje w tych granicach dobre wyniki. Wzór ten jedynie w dolnych granicach, przy małych dorzeczach daje wartości za małe. Zużytkowując poczynione obserwacje pod Międzybrodami i na Jasieniczance w Rozłuczcu będzie można ułożyć formułę odpowiednią dla karpackich dopływów Dniestru, a zwłaszcza dla małych zlewni.

Objętość przepływu jako funkcja wielkości dorzecza w dolnym interwale szybko rośnie ze wzrostem powierzchni zlewni, to też znalezione wyniki przy powierzchni  $15,8 \text{ km}^2$ ,  $11,7 \text{ km}^2$  i  $8,6 \text{ km}^2$  są dla nas bardzo ważne.

Dla należytego wyznaczenia współczynników funkcji przepływu, musimy jeszcze określić spływ z górskiego dorzecza o pow.  $1 \text{ km}^2$ . Obserwacji przy tak małych zlewniach brak, dlatego z konieczności musimy się oprzeć na wzorach empirycznych, i to analogicznie na tych samych, które dały mniej więcej wyniki zgodne z obserwacją przy małym dorzeczcu wyżej podanym oraz na analizie spływu.

Wychodząc z formuły na związek między natężeniem opadu a zajęłą powierzchnią dorzecza:

$$(5 - i)^3 = 0,2 A$$

przy powierzchni dorzecza  $1 \text{ km}^2$  znajdziemy natężenie  $i = 4,4 \text{ mm/min.}$ , a czas trwania tego deszczu według formuły Hellmana, przyjmując współczynniki znalezione przez prof. A. Rożańskiego dla Małopolski:

$$i = -0,3648 + \frac{5,1427}{\sqrt[3]{t}} = 4,4 \text{ mm/min.}$$

z tego  $t = 1 \text{ min.}$

Zatem deszcz trwający 1 minutę o natężeniu  $4,4 \text{ mm}$  dałby największy odpływ. Jest to teoretyczne maksimum, które z  $1 \text{ km}^2$  da objętość przepływu:

$q = \alpha \cdot 73 \text{ m}^3/\text{sek.}$ , gdzie  $\alpha$  jest współczynnikiem spływu.

Na podstawie formuły Rzihi  $v = 20 \sin^{3/4} \alpha$  nie trudno obliczyć, że dla karpackich źródeł dopływów Dniestru i Wisły, spływ od najdalszych punktów dorzecza o powierzchni  $1 \text{ km}^2$ , o długo-

ści około  $1,2 \text{ km}$ , do punktu obserwowanego wynosi około  $3 - 4$  minut. Zatem ten czas trwania deszczu trzeba przyjąć jako miarodajny dla określenia spływu z  $1 \text{ km}^2$ . Deszcz nawalny trwający  $3 - 4 \text{ min.}$  ma największe natężenie według wykresu Horáka dla Bawarii około  $4 \text{ mm/min.}$ , a według wykresu największych deszczów nawalnych dla Niemiec nawet  $4,5 - 5 \text{ mm/min.}$  W U. S. A. zaobserwowano dla czasu trwania  $5 \text{ min.}$  natężenie  $6 \text{ mm/min.}$  Według formuły Rożańskiego dla Małopolski, dla czasu trwania  $3 - 4 \text{ min.}$  otrzymujemy natężenie deszczu  $i = 3,7 - 2,9 \text{ mm/min.}$  Ale należy zauważyć, że formuła podana przez prof. Rożańskiego dla Małopolski daje wyniki względnie niskie i niższe niż obserwowane w Rozłuczcu; jest ona oparta na obserwacji względnie krótkiego okresu czasu (1901 — 1910) — a intensywność wzrasta w miarę powiększania okresu obserwacji. Zatem dla czasu trwania deszczu nawalnego  $3 - 4$  minuty można przyjąć co najmniej natężenie  $i = 3,7 \text{ mm/min.}$  Przy tym przyjęciu otrzymamy spływ:

$$q = \alpha \cdot 62 \text{ m}^3/\text{sek.}$$

Współczynnik spływu  $\alpha$ , omówiony już poprzednio, waha się w bardzo szerokich granicach. W naszych stosunkach nawet przy krótkotrwałych deszczach nawalnych, w niekorzystnych warunkach, dla tak małego dorzecza, można przyjąć  $\alpha = 0,40 - 0,80$ . Prof. Pomianowski radzi przyjmować współczynnik spływu  $0,50$ . Czyli spływ z dorzecza  $1 \text{ km}^2$  (uwzględniając stosunki karpackie) może osiągnąć wartość  $25 - 50 \text{ m}^3/\text{sek.}$ , zależnie od zbiegu niekorzystnych warunków, górna granica byłaby maksymalną możliwą granicą spływu dla  $A = 1 \text{ km}^2$ .

Obliczając  $Q_{\max}$  dla dorzecza  $1 \text{ km}^2$  przy pomocy wzorów empirycznych otrzymamy:

1) Wzorem Nikolai:

$$Q_{\max} = 16 \cdot P \cdot \alpha \cdot \beta = 16 \cdot 1 \cdot \frac{11}{12} \cdot 1,5 = 22,0 \text{ m}^3/\text{sek.}$$

ale zauważyć należy, że współczynnik  $\beta$  jest podany tylko dla średniego nachylenia dorzecza  $i = 5\%$ , a przy typowo górskim dorzeczcu o powierzchni  $1 \text{ km}^2$  spadek będzie większy.

2) Pareński podaje dla dorzecza  $1 \text{ km}^2$ , zresztą opierając się również na empirycznych wzorach, spływ średnio  $21,0 \text{ m}^3/\text{sek.}$

3) Wzorem Gutmanna:

$$q = \frac{2825}{96 + A} = \frac{2825}{96 + 1} = 29,12 \text{ m}^3/\text{sek.}$$

4) Wzorem Lauterburga: przyjmując jak poprzednio intensywność  $i = 3,7 \text{ mm/min.}$  czyli

$$Q_3 = \alpha \cdot F \cdot \frac{32}{31 + F} \cdot 62 = 0,65 \cdot 1 \cdot \frac{32}{31 + 1} \cdot 62 = 40,30 \text{ m}^3/\text{sek.}$$

Zestawienie:

1) wzorem Nikolai	22,0 m <sup>3</sup> /sek.
2) „ Pareńskiego	21,0 „
3) „ Gutmanna	29,1 „



- 4) wzorem Lauterburga 40,3 m<sup>3</sup>/sek  
 5) z przyjętego opadu i spółcz. spływu 25 — 50 „

Na podstawie tych wyników można przyjąć do dalszych obliczeń odpływ najw. w. w. z dorzecza 1 km<sup>2</sup> równy 30 m<sup>3</sup>/sek.

Przy zabudowaniu potoków górskich we Włoszech przyjmuje się spływ ze zlewni 1 km<sup>2</sup> — 30 m<sup>3</sup>/sek. na podstawie wzoru  $q = \frac{\alpha}{\sqrt{s}}$ <sup>1)</sup>, jednak

nie jest to wartość wielkich wód katastrofalnych, jakie tam się trafiają, czego dowodem przyjęcia Pagliari'ego.

Dla uzupełnienia luki między znalezionymi wartościami dla A = 15,8 km<sup>2</sup> pod Rozłęczem, a A = 2400 km<sup>2</sup> pod Międzybrodami, przyjmujemy

- 3) dla A = 11,7 km<sup>2</sup> Q<sub>max</sub> = 138,8 m<sup>3</sup>/sek  
 4) „ A = 15,8 „ Q<sub>max</sub> = 189,5 „  
 5) „ A = 306,0 „ Q<sub>max</sub> = 728,3 „  
 6) „ A = 550,0 „ Q<sub>max</sub> = 880,0 „  
 7) „ A = 1042,0 „ Q<sub>max</sub> = 1396,3 „  
 8) „ A = 2395,8 „ Q<sub>max</sub> = 2230,0 „  
 9) „ A = 2919,5 „ Q<sub>max</sub> = 2524,0 „

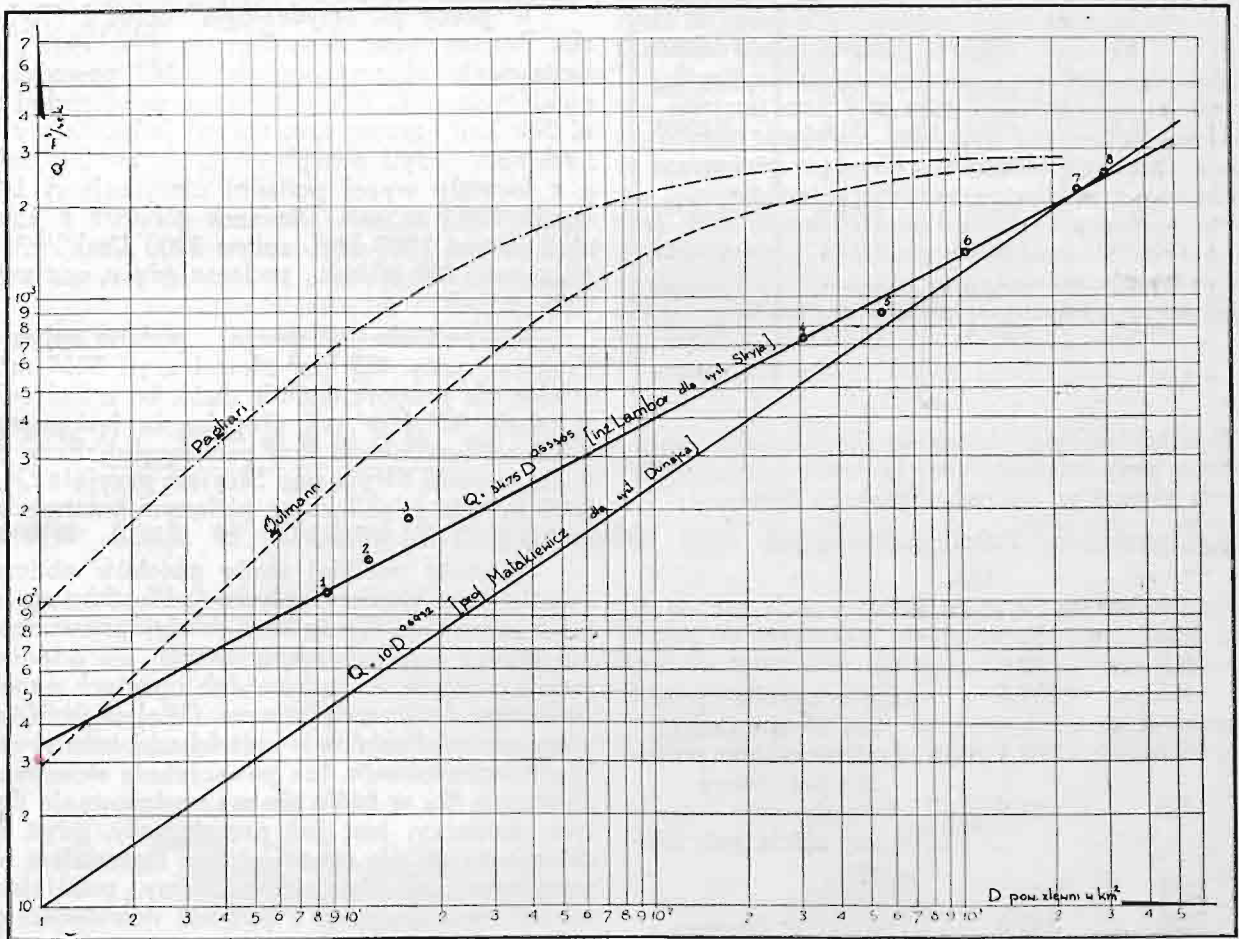
Wartości te naniesione na siatce logarymicznej leżą mniej więcej na linii prostej (rys. 2).

Przyjmując kształt związku:  $Q_{max} = x \cdot A^y$ , po wyrównaniu obserwacji metodą najmniejszych kwadratów (pośredniczące) otrzymamy:

$$x = 34,753$$

$$y = 0,5336535.$$

Zatem wzór na objętość przepływu dla syste-



Rys. 2.

my jeszcze odpływ jaki oznaczono w dorzeczu Odry dla Kwiszy ze zlewni 550 km<sup>2</sup> równy 880 m<sup>3</sup>/sek., a ze zlewni 306 km<sup>2</sup> równy 728,3 m<sup>3</sup>/sek. oraz na Bobrowie na Śląsku z 1042 km<sup>2</sup> równy 1396,3 m<sup>3</sup>/sek. obserwowany podczas powodzi w 1897 r. W ten sposób dla wyznaczenia związku między powierzchnią dorzecza a odpływem największej wielkiej wody dla badanego systemu mamy następujące wartości:

- 1) dla A = 1,0 km<sup>2</sup> Q<sub>max</sub> = 30,0 m<sup>3</sup>/sek.  
 2) „ A = 8,6 „ Q<sub>max</sub> = 107,3 „

<sup>1)</sup> Viappiani — Trattato di idraulica pratica.

mu rz. Stryja i górnych dopływów Dniestru będzie kształtu:

$$Q_{max} = 34,75 A^{0,53365}$$

W tab. 2 zestawiono wartości Q<sub>max</sub> obserwowane, względnie przyjęte, i wyniki otrzymane Q'<sub>max</sub> po podstawieniu do wyżej podanego wzoru.

Sredni bład spostrzeżenia  $\mu_0 = \sqrt{\frac{[\delta \delta]}{n-k}} = 0,05211$ .  
 Wyniki otrzymane z pomiaru pod Międzybrodami przy dorzeczu 2395,8 km<sup>2</sup>, na Jasieniczance przy zlewni 11,7 km<sup>2</sup> i 8,6 km<sup>2</sup> w dorzeczu górnego

Dniestru oraz przy zlewni 306 km<sup>2</sup> i 1042 km<sup>2</sup> w dorzeczu Odry wypadają zupełnie zgodne z obliczeniem. Wartość obserwowana na Jasieniczance 189,5 przy zlewni 15,8 km<sup>2</sup> wypada za wysokością, natomiast obliczenie objętości 1008,9 m<sup>3</sup>/sek. przy zlewni 550 km<sup>2</sup> wypada wyższa niż obserwowana na Kwiszy. Spływ z 1 km<sup>2</sup> wypadł ze wzoru 34,75 m<sup>3</sup>/sek., to jest jeszcze wyższy niż przyjęte do obliczeń 30 m<sup>3</sup>/sek. i jest to równo średnia z wartości 25 — 50 m<sup>3</sup>/sek., otrzymanej na podstawie analizy spływu z deszczu nawalnego.

Tabela 2.

L. p.	A w km <sup>2</sup>	Q <sub>max</sub> obserwowane w m <sup>3</sup> /sek.	Q' <sub>max</sub> obliczone w m <sup>3</sup> /sek.	δ = log Q — — log Q'
1.	1.0	30.0	34,75	— 0.06387
2.	8.6	107.3	109.5	— 0.00909
3.	11.7	138.8	129.5	+ 0.03136
4.	15.8	189.5	151.6	+ 0.09695
5.	306.0	728.3	737.1	— 0.00520
6.	550.0	880.0	1008.9	— 0.05892
7.	1042.0	1396.3	1417.4	— 0.00651
8.	2395.8	2230.0	2210.3	+ 0.00386
9.	2919.5	2524.0	2456.2	+ 0.01182
Σ	—	—	—	+ 0.00040

Poniżej podaje się największą wielką wodę obliczoną przy użyciu wyżej podanej formuły dla różnych zlewni w dorzeczu górnego Dniestru:

Tabela 3.

	A	Q <sub>max</sub>	
1)	1,0 km <sup>2</sup>	34,75 m <sup>3</sup> /s.	
2)	2,0 "	50,3 "	
3)	5,0 "	82,0 "	
4)	8,6 "	109,6 "	Jasieniczanka powyżej Rozłęczanki
5)	11,7 "	129,1 "	Jasieniczanka powyżej pot. Stary
6)	15,8 "	151,6 "	Jasieniczanka poniżej ujścia pot. Stary
7)	50,0 "	280,3 "	
8)	73,8 "	345,0 "	Dniestr w Łomnej
9)	78,3 "	356,1 "	Wołoszanka w Sławsku
10)	88,3 "	379,0 "	Różanka w Różance Niższej
11)	104,7 "	415,8 "	Orawa w Hucie Korostowskiej
12)	121,8 "	450,9 "	Hoławczanka w Tuchli
13)	136,2 "	478,5 "	Jabłonka w Turce
14)	275,0 "	696,2 "	Opór w Tuchli
15)	383,6 "	831,5 "	Dniestr w Strzyłkach
16)	658,9 "	1109,7 "	Dniestr w St. Samborzce
17)	732,7 "	1174,4 "	Opór w Skolem
18)	847,4 "	1269,2 "	Opór w Synowózdku Wyż.
19)	897,2 "	1308,4 "	Stryj pod Turką

20)	1506,2 km <sup>2</sup>	1725,2 m <sup>3</sup> /s.	Stryj w Korczynie
21)	1548,4 "	1750,8 "	Stryj w Synowózdku Wyżnym powyżej Oporu
22)	2395,8 "	2210,3 "	Stryj pod Międzybrodami poniżej ujścia Oporu
23)	2607,9 "	2312,4 "	Stryj pod Stryjem
24)	2919,5 "	2456,2 "	Stryj pod Zaleszczami.

Podane tutaj wartości dla małych dorzeczy znacznie przewyższają objętości przepływu zwykle stosowane na podstawie wzorów empirycznych, jednak wartościom tym odpowiadają mniej więcej objętości jakie stosuje się obecnie w dorzeczu górnego Dniestru, określone przy pomocy odtworzenia warunków przepływu katastrofalnych wód (pot. Stynawka, Riczka, Brzyczka).

W pracy pt. „Hydrologia” część I (Rybczyński, Pomianowski, Wóycicki str. 191, 192) podano zestawienie obserwowanych wód powodziowych niektórych rzek. Dla potoków o powierzchni zlewni 300 km<sup>2</sup> mamy tam spływ jednostkowy 2400 l/sek/km<sup>2</sup>, czyli przepływ Q<sub>max</sub> = 720 m<sup>3</sup>/sek., a z formuły wyżej podanej otrzymujemy zgodny wynik 729,2 m<sup>3</sup>/sek. Dla rzek górskich o powierzchni zlewni 1000 km<sup>2</sup>, spływ 1200 l/sek/km<sup>2</sup>, czyli Q<sub>max</sub> = 1200 m<sup>3</sup>/sek., podczas gdy u nas wypada 1386 m<sup>3</sup>/sek.

Dla Ardèche (Francja) podano spływ 7000 l/sek/km<sup>2</sup> przy 465 km<sup>2</sup> zlewni czyli 3255 m<sup>3</sup>/sek., a więc nie proporcjonalnie dużo, bo u nas wypada zaledwie 921,4 m<sup>3</sup>/sek. Różnica ta jest usprawiedliwiona warunkami tam panującymi. Przy obwałowaniu rzeki Stryja pod Stryjem przyjęto Q<sub>max</sub> = 3000 m<sup>3</sup>/sek. a obliczając podanym wzorem otrzymujemy 2312,4 m<sup>3</sup>/sek.

Objętość wielkiej wody potoków oblicza się zwykle przy pomocy spływu jednostkowego opartego na wzorze Kreśnika, dzisiaj przestarzałego, lub innych wzorach empirycznych nie odpowiadających naszym warunkom, lub opartych na obserwowanym deszczu nawalnym, (Wejrauch, Köstlin), który nie miał możliwie największej intensywności. Wzór Iszkowskiego, tak powszechnie stosowany do obliczenia Q<sub>4</sub>, w ogóle nie ma zastosowania do małych dorzeczy, jest już przestarzały, gdyż autor, ustawiając go, nie operował tym materiałem obserwacyjnym, jaki dzisiaj posiadamy, pomijając już wielką niedokładność z powodu dowolności przyjęcia współczynników.

Prof. Matakiewicz w cytowanej uprzednio pracy krytykuje ustalone przy zabudowaniu potoków górskich normy na spływ jednostkowy, uważa je za niskie, traktując je jako daty praktyczne, „uświęcone raczej przez praktykę, niż przez ścisłe pomiary”, i podaje, na podstawie swej nowej formuły, wartości znacznie wyższe dla małych dorzeczy.

Podane wyżej Q<sub>max</sub> są wartościami najwyższymi, jakie należy brać pod uwagę przy obliczaniu przepustów, światła obiektów itd. Chcąc porównać z tymi wynikami obserwowane na naszych rzekach Q<sub>4</sub> należy najpierw dokładnie zanalizować, czy obserwowane wartości faktycznie przedstawiają największą wielką wodę, jakiej można się spodziewać, zwłaszcza jeżeli chodzi o małe zlewnie.

Jako rozgraniczenie między zlewniami małymi a dużymi należałoby przyjąć taką największą zlewnię, przy której  $Q_{\max}$  będzie wywołane deszczem nawalnym, bo przy dużych zlewniach  $Q_{\max}$  pochodzi z deszczów rozlewnych.

W tym celu należy znaleźć maksimum  $f(h)$ , czyli

$$\frac{d(J.t)}{dt} = \frac{d}{dt} \left[ \left( \frac{5,1427}{\sqrt[3]{t}} - 0,3648 \right) \cdot t \right] = 0.$$

skąd  $t = 13$  godzin 50 minut,

$$\text{wówczas } i_{\max} = -0,3648 + \frac{5,1427}{3 \sqrt[3]{t}} = 0,18$$

mm/min. a odpowiadająca tej intensywności powierzchnia zlewni:

$$A = \frac{(5 - i)^3}{0,2} = \sim 566 \text{ km}^2.$$

Zwykle przyjmuje się jako granicę 1000 km<sup>2</sup>, a należałoby raczej przyjąć 500 km<sup>2</sup>.

Podana wyżej formuła  $Q = 34,75 A^{0,53365}$  ma zastosowanie dla systemu rzeki Stryja i dopływów, górskich dopływów Dniestru o powierzchni zlewni  $A < 3000 \text{ km}^2$  i samego Dniestru od źródeł do St. Sambora. Systemu Stryj — Dniestr nie można uwa-

żać za jednorodny system, wobec przeważającego dorzecza Dniestru, o wielkiej pości niziny dopływów powyżej ujścia rz. Stryja. Z tego względu nie można tej formuły uogólniać i chcąc przejść ze Stryja na Dniestr musielibyśmy powyżej 3000 km<sup>2</sup> zastosować inną funkcję dostosowaną do nowych warunków. Nawet tak podobne systemy jak Poprad — Dunajec i Opór — Stryj nie są systemami odpowiadającymi sobie należycie, dla których można by podać wspólną funkcję. Rzeka Stryj poniżej km 60, a więc od 2500 km<sup>2</sup> zlewni, przyjmuje same nizinne dopływy, podczas gdy Dunajec jeszcze przy 5000 km<sup>2</sup> zlewni ma wybitnie górskie dopływy, skutkiem czego przy 2500 — 3000 km<sup>2</sup> zlewni najw. przepływ Dunaica będzie większy niż Stryja. To też przy 3500 km<sup>2</sup> zlewni z wyżej podanej formuły dla systemu Stryja otrzymujemy 2705 m<sup>3</sup>/sek., a z formuły prof. Matakiewicza dla systemu Dunajca 2863 m<sup>3</sup>/sek.

Porównując obserwowane największe przepływy różnych rzek i to rzek tych samych okolic np. karpackie dopływy, widzimy tak różne wartości, że nie należy się kusić w kierunku ustalenia wspólnej formuły na największy przepływ, a raczej śladem prof. Matakiewicza traktować odrębnie jednorodne systemy, a potem może przejść na formułę ogólną, która uwzględni odrębne cechy tych systemów, — wówczas formuła taka będzie miała pełną wartość.

## Z robót wodnych w kraju

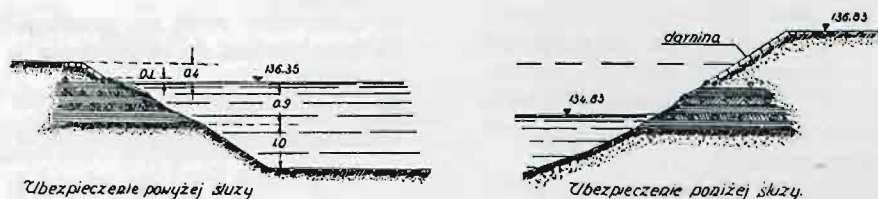
### Budowa śluz w Duboi i Pererubie na Systemacie Królewskim.

W Nr 1 b.r. „Gospodarki Wodnej” została zamieszczona notatka p.t. „Budowa śluz w Duboi i Pererubie”, w której zostały podane ogólne założenia przebudowy kanału Królewskiego i niektóre szczegóły projektu budowy śluz w Duboi i Pererubie.

Śluzy te obecnie zostały ukończone (wrzesień

nie w tym celu poprowadzonej linii telefonicznej. W danym wypadku wybudowano stałą linię telefoniczną pomiędzy śluzą w Duboi i Pererubie dla celów normalnej żeglugi.

Do zasadniczych prac sezonu budowlanego r. 1937 należy zaliczyć roboty fundamentowe przy



Rys. 1.

1938 r), w związku z czym podajemy niżej szereg dalszych szczegółów dotyczących wykonania robót i ich kosztów.

Budowę śluz w Duboi i Pererubie rozpoczęto w kwietniu 1937 r. Dla prowadzenia robót zorganizowano dwa place budowy pod jednym kierownictwem z siedzibą w Duboi. Kierownictwo to zaopatrzone było w połączenie telefoniczne z placem budowy w Pererubie, włączone do sieci ogólnopajstwowej. Należy podkreślić, że połączenie telefoniczne w analogicznych wypadkach oddaje bardzo duże usługi i zawsze opłaca się koszt nawet specjal-

budowie śluz. W sezonie tym zabito wszystkie ścianki szczelne. Ogólna ich długość wynosiła:

w Duboi	137,35 m b.
w Pererubie	145,59 m b.

przy długości szpuntów 5,5 m i grubości 14 cm.

Zabijanie ścian szczelnych ukończono w październiku 1937 r. Z uwagi na dość ciepłą jesień ub. r. zdołano jeszcze w tym czasie zabetonować płytę fundamentową i po dwa przyczółki na każdym placu.

Załączona niżej tabelka podaje ilość wykonanego betonu zbrojonego na obu placach budowy w r. 1937.

	betonu	żelaza zbrojonego
w Duboi . . . . .	505 m <sup>3</sup>	10.740 kg
w Pererubie . . . . .	497 m <sup>3</sup>	10.590 kg

W sezonie budowlanym 1937 r. największą uwagę zwrócono na roboty fundamentowe, jako najważniejszy element przy robotach wodnych. Prace fundamentowe prowadzono w wykopie. Dół budowlany był odwadniany w dwóch punktach — w głowie dolnej i w głowie górnej. Na czas układania podsypki i warstwy wyrównawczej, trzeba było zainstalować w dole fundamentowym pod



Rys. 2. Budowa śluzy w Pererubie — układanie materaca w komorze.

płytę fundamentową trzecią pompę. Konieczność zainstalowania tej pompy zachodziła z dwóch powodów. Po pierwsze — napływ wody gruntowej był tak wielki, że dotychczasowe dwie pompy nie wystarczały (Ø pompy w dolnej głowie 100 mm w górnej głowie 150 mm); po drugie — nie można było przy dotychczasowych pompach obniżyć studzienki zbiorczej do poziomu dna płyty fundamentowej, gdyż napływająca kurzawka natychmiast zanosila pogłębianą studzienkę. W danych warunkach najpraktyczniej (t. znaczy najtaniej) było zainstalować trzecią pompę ze studzienką zbiorczą wewnątrz ścianki fundamentowej.

Obok prac zasadniczych próbowano prowadzić roboty ziemne na trasie kanału dojazdowego. Z powodu braku maszyn bagrowniczych, próbowano prowadzić wykop łopatami, a wywózkę ziemi taczakami. Brak dostatecznej ilości rąk roboczych i wogóle chętnych do pracy bądź co bądź w błocie, jak również i inne czynniki, nie pozwoliły osiągnąć najważniejszych wyników w robotach ziemnych.

W tym sezonie wykopano:

w Duboi	26.388 m <sup>3</sup>
w Pererubie	20.430 m <sup>3</sup>

Na okres zimowy r. 1937 roboty zostały przerwane. Po wznowieniu prac w marcu r.b. przystąpiono do robót betonowych (betonowanie pozostałych przyczółków), które ukończono do połowy kwietnia.

Równocześnie z robotami betonowymi w jednej głowie, prowadzono montowanie wrót w drugiej głowie. Wymiar wrót i ich waga zmusiła do zastosowania montażu na placu budowy. Wymiar bowiem wrót wykluczał transport koleją — (wrota nie mieściły się w kolejowym obrysie); waga zaś wrót uniemożliwiała transport samochodem, zwłaszcza z uwagi na zły stan dróg dojazdowych, do miejsc budowy. Z tego względu wrota wykonano i dopasowano w Hucie Zgoda, a na miejsce budowy sprowadzono je w stanie rozmontowanym, po czym następowało składanie, nitowanie i ustawianie wrót. W pewnych granicach, o ile na to pozwalał zapas sprzętu i maszyn pomocniczych, montowanie wrót prowadzono jednocześnie na obydwu placach budowy. Całkowite zmontowanie wrót trwało



Rys. 3. Budowa śluzy w Duboi — kopanie kanału dojazdowego poniżej śluzy.

około 3 miesięcy. Ogólna waga jednego skrzydła wynosi:

1) szkielet bramy	2391,70 kg
2) opierzenie bramy	1862,10 „
3) odlewy łożyska	248,40 „
4) motylek	330,40 „
5) pomost	451,90 „
6) elementy wrót na przyczółku	353,20 „
7) mechanizm do otwierania wrót	1851,90 „
8) nity, śruby i rozmaite	184,79 „
9) drzewo na uszczelnienie wrót	1500,00 „

O g ó ł e m: 9174,39 kg.

Ogólna waga 8 skrzydeł:  $8 \times 9174,4 = 729395,2$  kg.

Po opadnięciu wód wiosennych 1938 r. przystąpiono do robót ziemnych, które w tym roku wysuwały się na pierwszy plan, gdyż wykopy ziemne decydowały o terminie uruchomienia śluz. Ponieważ dotychczasowy system kopania ziemi ręcznie łopatami nie dawał możliwości wykalkulowania terminu ukończenia tych robót, a ponadto w pewnych partiach wogóle nie można było wykończyć wykopu sposobem ręcznym — zdecydowano prowadzić roboty za pomocą maszyn.

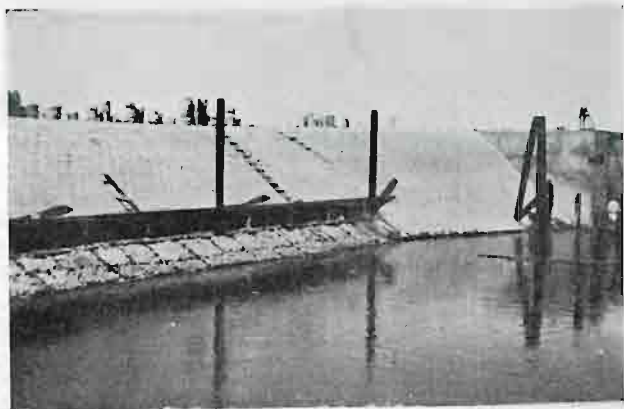
W tym celu sprowadzono trzy eskawatory: dwa parowe, firmy „Orenstein i Koppel A. G. Fabryk Spaudau“ o pojemności kubła 0,7 m<sup>3</sup> i jeden moto-

rowy „North West — Chicago“ o pojemności kubła 1 m<sup>3</sup>. Parowe były typu kubłowego, z kubłem wleczonym, albo chwytowym, motorowe typu łyżkowego, który nadaje się dobrze do obrabiania skarp, lub do kopania głębokich, ale wąskich rowów na sucho. W wodzie lepiej pracowały ekskawatory kubłowe, szczególnie z kubłem chwytowym. Na budowie służy w Duboi, w czasie największego napięcia robót ziemnych, pracowały dwa ekskawatory na ładzie (kubel wleczony i łyżkowy), trzeci z pontonu wyrównywał dno po środku kanału i przrzuczał ziemię na brzeg.

Wydajność ekskawatorów w Duboi wynosiła 300 — 400 m<sup>3</sup> na 8 godzin pracy przy następujących warunkach geologicznych: górna warstwa torfu o grubości 1,5 — 2 m następnie zbity, drobny piasek (Ø 0,5 mm), głębokość wydobywania ziemi z wody do 1,7 m.

Równocześnie z robotami ziemnymi, prowadzone były roboty faszynowe, które obejmowały budowę materaca i opaski faszynowej.

Materace zostały ułożone w komorze służy o powierzchni 1460 m<sup>2</sup>, oraz poniżej służy na długości 25 i powyżej na długości 5 m. Materac jak i jego oskałowanie stosowano o zmiennej grubości zależnie od siły erozyjnej wody. Grubość faszyny po ściśnięciu wynosiła od 30 do 60 cm, grubość oska-



Rys. 4. Służa w Duboi — układanie „trylinek“ na skarpie komory.

łowania od 20 do 40 cm. Spoiny oskałowania na długości 5 m poniżej każdej głowy służy, jak również oskałowanie na skarpach zalano zaprawą chudą (150 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku luźno usypanego). Kamień na oskałowanie sprowadzono z Klesowa (Kamieniołom — Puchacz).

Opaski faszynowe ubezpieczające skarpy kanału dojazdowego poniżej i powyżej służy wykonano na sucho przy odpompowanej wodzie. Przekrój poprzeczny opaski i usytuowanie jej w stosunku do dna kanału i do lustra wody normalnej przedstawia rys. 1.

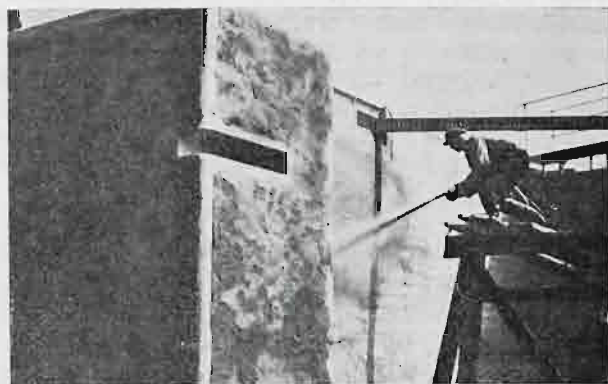
W związku z podanym rysunkiem ubezpieczenia skarp należy wyjaśnić, że poziom w kanale powyżej służy jest prawie stały przez cały rok, a przynajmniej w okresie żegluga, reguluje go bowiem jaz iglicowy w Duboi.

Poziom w kanale poniżej służy zależny jest od naturalnych przepływów w rzece. Na rysunku rzędną 134,83 — oznaczono stan średni żeglugowy,

odpowiadający w przybliżeniu stanowi średniemu z najdłużej trwających na wodowskazie w Duboi.

Skarpy ponad opaską faszynową ubezpieczono darnią, która ze względu na czas, w którym została ułożona (wrzesień), zdążyła jeszcze porosnąć. Ogólna długość wykonanej opaski faszynowej wynosi dla Duboi 1510 m b. Ogólna powierzchnia ułożonej darniny — ponad 4 tysiące m<sup>2</sup>.

Z uwagi na zimowe betonowanie, licowe powierzchnie przyczółków wyszły chropawo i z ma-



Rys. 5. Torkretowanie lewego przyczółka, w głowie górnej służy w Duboi.

łymi „raczkami“. W celu usunięcia tych braków, jak i w celu utwardzenia powierzchni licowych, sprawdzono agregat torkretniczy, a mianowicie kompresor przewoźny marki Ingersoll-Rand typ 300, oraz torkretnicę i wtryskiwacz typu „Johny“. Agregat torkretniczy działał dobrze i powierzchnia torkretowana wychodziła jednolita, należało jednak dawać drobne kruszywo: grysik o Ø do 6 mm, oraz piasek płukany i przesiany również przez sito o oczkach Ø 6 mm. Grubsze kamyki powodowały zatykanie przewodów i nierównomierny wytrysk zaprawy z dyszy węża gumowego, co w konsekwencji powodowało powstawanie stożków — kopic na po-



Rys. 6. Służa w Duboi — pierwsze słuźowanie statku 6.IX.1938 r.

wierzchni torkretowanej. Ponadto kruszywo należało dobrze wysuszyć na silnym słońcu, lub ognisku na taczkach, albo blachach.

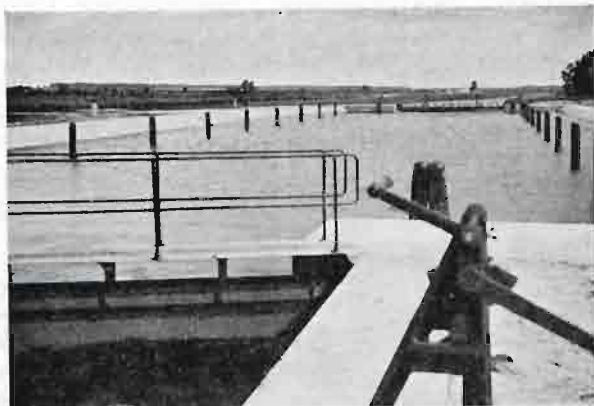
Na omawianych robotach stosowano zaprawę 1:1:2 (cement : grysik : piasek), wg miary objętościowej. Przy tym stosunku mieszaniny uzyskano

dobrze utwardzenie powierzchni licowych w przyczółkach przy grubości warstwy około 1,5 cm.

Wydajność torkretnicy w ciągu 8 godzin wynosiła przy dobrej obsłudze około 80 m<sup>2</sup> powierzchni przy grubości pokrywy 1,5 cm.

W Duboi zastosowano zastrzyk cementu i piasku pod płytę fundamentową, w miejscu gdzie w czasie fundowania płyty uporczywie występowała kurzawka w formie źródła (piasek z wodą wypływał do góry). W tym miejscu w czasie betonowania założono rurę o średnicy 1". Do tej rury dołączono przewód od „wtryskiwacza” z wentylem klapkowym i pod ciśnieniem 1 atmosfery rozpoczęło wtłaczanie zaprawy. Następnie ciśnienie w wtryskiwaczu zwiększano do 7 atmosfer. Jeżeli przy ciśnieniu 7 atmosfer, ciśnienie w wtryskiwaczu nie spadało przez 20 — 30 minut to wtłaczanie zaprawy przerywano. Ilość zaprawy, która dała się wtłoczyć w Duboi nie była znaczna, co spowodowane zostało tym, że kurzawka zapełniła ułożony pod fundamentem tłuczeń i wytworzone zostało w ten sposób zagęszczenie podłoża za pomocą drobnego piasku.

Stopień uszczelnienia podłoża pod fundamentem był zależny od ilości założonych rur w płycie fundamentowej. Ponieważ koszt rury o długości równej grubości płyty fundamentowej w stosunku do osiągniętego efektu jest niewielki, można polecić (opierając się na doświadczeniach w Duboi) zakładanie w analogicznych warunkach przy gruntach kurzawkowych rur co 2 metry w kierunku prost-



Rys. 7. Śluza w Duboi — komora napełniona wodą. 14.IX.1938 r.

padłym do biegu wody. Po zastrzyknięciu zaprawy w tak ustawione rury stwarzamy dodatkową przeponę nieprzepuszczalną w podłożu, które jest zwykle wypełnione tłuczniem, a więc mocno przepuszczalne. Koszt takiego uszczelnienia, dla kierownictwa posiadającego już na placu budowy agregat torkretniczy, jest bardzo niewielki, o ile dół fundamentowy nie posiada większych próżni w postaci spękanej skały, lub większych nieszczelności w ścianie fundamentowej, co mogłoby stworzyć ujście na zewnątrz dla wtryskiwanej zaprawy cementowej.

Poniżej podane zostało ogólne zestawienie kosztów budowy śluz w Duboi i Pererubie.

Rodzaj robót	Duboja	Pererub
1. Roboty ziemne	62.418 zł	27.691 zł
2. „ brukarskie	14.454 „	12.988 „
3. „ faszynowe	58.160 „	24.959 „
4. „ ciesielskie	40.065 „	54.602 „
5. „ metalowe	90.835 „	90.870 „
6. „ betonowe	63.371 „	59.919 „
7. Administracja	7.801 „	7.801 „
<b>R a z e m:</b>	<b>337.104 zł</b>	<b>278.830 zł</b>

Budowę śluz w Duboi i Pererubie zakończyła Firma „TRI” Towarzystwo Robót Inżynierskich Sp. Akc. w Poznaniu w pierwszych dniach września 1938 r. Około dwóch tygodni trwały roboty porządkowe i ukończenie szczegółów budowy.

Wybudowane śluzy pozwalają na żeglugę w ciągu całego roku od Pińska do Radogoszczy (około 51 km), przy głębokości około 1 m w obecnym stanie kanału, podczas gdy przed budową śluz



Rys. 8. Śluza w Duboi — komora napełniona wodą. 14.IX.1938 r.

na odcinku Duboja — Pererub i Pererub — Radogoszcz w letnim okresie normalna głębokość dochodziła do 30 cm, a w dniach bezpośrednio następujących po złozeniu jazu w Duboi i Pererubie głębokość ta zanikała na pewnych odcinkach do zera. Po wykonaniu niezbędnego pogłębienia kanału oraz rzeki Piny na odcinku od Radogoszczy do Pińska osiągnięte zostaną na całej długości 51 km warunki odpowiadające I etapowi przebudowy systemu Królewskiego, tj. głębokość w ciągu prawie całego sezonu żegl. 1,2 m, pozwalająca na kursowanie barek do 300 ton<sup>1)</sup>. Przed budową śluz — składanie jazu trwało koło godziny, przy pomocy 3 ludzi. Przepuszczenie obiektu pływającego przez śluzę trwa od 30 do 40 minut zależnie od stanu wody, przy pracy jednego człowieka. Widoczne jest zatem usprawnienie żeglugi na początkowym odcinku systemu Królewskiego, obejmującym mniej więcej jedną czwartą długości drogi wodnej od Pińska do Brześcia n. B.

Inż. R. Myślakowski

<sup>1)</sup> Po wykonaniu dalszych robót objętych II etapem przebudowy kanału Królewskiego (dalsze pogłębienie i zwiększenie poziomu piętrzenia na stopniach, otrzyma się tu głębokość żeglowną 2 mtr, dostosowaną dla kursowania barek 600 tonowych.

## Postęp robót przy budowie kanału Warta-Gopło.

Nawiązując do wzmianki o kanale Warta—Gopło, umieszczonej w „Gospodarce Wodnej” w roczniku 1937 (str. 108) podaję obecnie krótkie sprawozdanie ze stanu budowy tego kanału. O roli kanału i założeniach projektu pisałem na innym miejscu<sup>1)</sup>.

Po rozpatrzeniu przez Radę Techniczną przy Ministrze Komunikacji i zatwierdzeniu projektu kanału żeglownego Warta — Gopło, wczesną wiosną bieżącego roku zostały rozpisane przetargi na wykonanie całości robót ziemnych oraz wykonanie dwóch śluz komorowych żelazo-betonowych przy Warcie w Morzysławiu oraz przy jez. Pątnowskim. W wyniku tych przetargów roboty ziemne, ubezpieczenie skarpi i wykonanie przepustów powierzono f. „Ackermans i van Haaren”, budowę śluzy Morzysławskiej firmie „Inż. Leszek Muszyński”, zaś śluzy Pątnowskiej — firmie „K. Rudzki i S-ka”.

Program robót, opracowany w Biurze Dróg Wodnych Ministerstwa Komunikacji, obejmował w sezonie bieżącym roboty ziemne na odcinku od rzeki Warty do jez. Pątnowskiego oraz na wododziale pomiędzy Wartą a Notecią, wykonanie wału powodziowego, ochraniającego dolinę Morzysławską przed zalewem wielkich wód Warty, roboty regulacyjne na Warcie przy ujściu kanału, budowę śluzy wałowej wreszcie budowę dwóch wspomnianych wyżej śluz komorowych.

Konieczność zatrudnienia przy budowie znacznej ilości bezrobotnych (w czasie największego nasilenia robót w czerwcu, lipcu i sierpniu ilość zatrudnionych przekraczała 1.000 ludzi) i to nie tylko miejscowych, lecz także sprowadzonych z różnych, najbardziej bezrobociem dotkniętych, ośrodków wojew. Poznańskiego, musiała wywrzeć swój wpływ na plan organizacji robót.

Przy zatrudnieniu robotników zamiejscowych chodziło o podjęcie na robotach wodnych pierwszej próby zastosowania na szeroką skalę zasady, że „nie robota do robotnika, lecz robotnik do roboty przyjsć musi”. Największą trudność nastęrczyć musiało normowanie płac oraz sprawa pomieszczenia i wyżywienia sprowadzonych robotników. Trudność ta polegała przede wszystkim na tym, że płace miejscowe były znacznie niższe od tych, które obowiązywały w ośrodkach miejskich woj. Poznańskiego, skąd sprowadzano bezrobotnych. Zastosowanie różnych norm płacy dla robotników miejscowych i zamiejscowych mogłoby być źródłem stałych konfliktów pomiędzy robotnikami, dlatego też Biuro Dróg Wodnych przyjęło zasadę jednakowych dla wszystkich płac, wynagradzając jednak robotników oderwanych od swych rodzin i miejsc stałego zamieszkania w formie pośredniego zwiększenia ich zarobku. Robotnicy ci zostali skoszarowani, poza tym przyznano im wyżywienie w obozie pracy, jako wyrównanie strat wynikłych dla nich z zastosowania niższych stawek oraz zatrudnienia poza miejscem stałego zamieszkania. Koszta skoszarowania i wyżywienia nie były potrącanie robotnikom.

<sup>1)</sup> Inż. Wł. Kollis. Kanał Warta—Gopło na tle dalszych projektów wielkiej drogi wodnej Śląsk—Gdynia. „Gospodarka Zachodnia” Nr. 19. 1938. Poznań.

Na tych zasadach zorganizowano obóz pracy, a doświadczenie sezonu bieżącego, w którym obóz ten zamieszkiwało przeszło 450 bezrobotnych, sprowadzonych z woj. Poznańskiego, wykazało, że zasady powyższe przeszły zwycięsko próbę życia.

Ze względu na konieczność zatrudnienia dużej ilości robotników, umowa Ministerstwa Komunikacji z firmą „Ackermans i van Haaren” przewidywała obowiązek wykonania robót ziemnych ręcznie do głębokości o 20 cm poniżej zwierciadła wód grunto-



Rys. 1. Widok na odcinek kanału w okolicy Morzysławia.

wych, dalszy wykop będzie wykonywany przy pomocy maszyn.

W sezonie bieżącym, pomimo szeregu trudności w okresie wiosennym (roboty w wodzie przy niskiej temperaturze), wykonano przy pomocy lokalnych odwodnień terenu wykop ręcznie wszędzie poniżej zw. wody gruntowej. W ten sposób ukończono roboty na odcinku od rz. Warty do jez. Pątnowskiego na długości 8,28 km. Rys. 1 podaje widok na południową część tego odcinka, rys. 2 — takież widok



Rys. 2. Widok na odcinek kanału w okolicy Rudzicy.

na północną część. Wykonano również część robót ziemnych pomiędzy jeziorami, a obecnie prowadzone są roboty na wododziale pomiędzy Wartą a Notecią.

Przewidując dalsze wykonanie robót ziemnych na tych odcinkach przy pomocy refulerów, które nadejdą w okresie wiosennym roku przyszłego, już obecnie częściowo przygotowane zostały pomocnicze wały z wykopanej z kanału ziemi, pomiędzy którymi teren zostanie zarefulowany.

W ciągu bieżącego sezonu poczynając od 1 maja do 31 października wykonano wykopu:

na odcinku od Warty do jez. Pątnowskiego (8,28 km)	232.600 m <sup>3</sup> ziemi
na odcinku od jez. Pątnowskiego do jez. Mikorzyńskiego (0,340 km)	7.400 „ „
na wododziale	152.300 „ „

Łącznie wykopano więc 392.300 m<sup>3</sup> ziemi ręcznie, co przekracza kubaturę przewidzianą dla ręcznych robót ziemnych w pierwszym roku programu trzyletniego, a stanowi ok. 45% wszystkich robót ziemnych ręcznych i ok. 16% całkowitego wykopu na trasie kanału.

Na powyższej długości trasy wykonano ponadto 74.560 m<sup>2</sup> darniowania skarp nadwodnych dróg holowniczych.

We własnym zarządzie Państwowe Kierownictwo Budowy wykonywało wał powodziowy, regulację rzeki Warty przy ujściu, prowizoryczne mosty oraz służę wałową.

Ogółem do dn. 31 października sposobem gospodarczym wykonano:

1. wykopano, odwieziono i usypiano w wał 19.860 m<sup>3</sup> ziemi
2. zadarniowano skarp na wale 13.460 m<sup>2</sup> „
3. wyrobiono faszyny przy budowie tam równoległych i ostróg przy wlocie kanału do Warty 12.650 m<sup>3</sup> „

Budowa betonowej służy wałowej, o kubaturze betonu 69 m<sup>3</sup>, ukończona została w październiku.



Rys. 3. Wykop fundamentowy służy Pątnowskiej. Ścianka szczelna konstrukcyjna w głowie górnej.

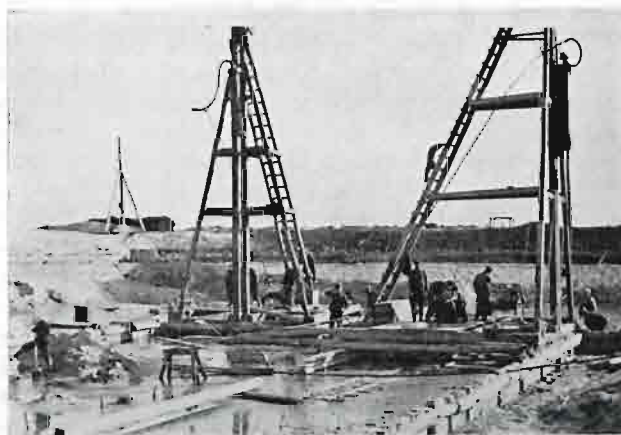
Przy wykonywaniu robót ziemnych na trasie napotkano szereg trudności technicznych, wynikających z charakteru i właściwości gruntów. Trudności te zmusiły nawet na odcinku o długości 2 km, gdzie roboty nastąpią w roku przyszłym, a gdzie charakter gruntów podobny jest do tych, które już w bieżącym sezonie sprawiły dużo kłopotów, przesunąć nieco trasę, wybierając wprawdzie kierunek o nie-

co większej teoretycznie kubaturze robót ziemnych, jednak nie wysuwający niespodzianek. O trudnościach tych mowa będzie w specjalnym artykule.

Poniżej podam również krótki opis budowy obu służ komorowych, pozostawiając ciekawe szczegóły techniczne do specjalnego w tej sprawie artykułu.

Służa w Morzysławiu posadowiona zostanie na warstwie piasków, zalegających na grubej płycie wapiennej. Fundowanie konstrukcji żelbetowej służy nie nastęcało tu zasadniczych trudności poza znacznym dopływem wody do wykopu fundamentowego i koniecznością zamknięcia stosunkowo licznych źródeł w dnie wykopu. Dół fundamentowy otoczony został grodzą, a wewnątrz grodzy zabito drewnianą ściankę szczelną konstrukcyjną, sięgająca do warstwy wapienia.

Pomimo, iż charakter gruntu po wykonaniu wykopu fundamentowego nie odbiegał od przewidywanego na podstawie studiów wstępnych, zarządzane



Rys. 4. Zabijanie ścianki szczelnej konstrukcyjnej służy Pątnowskiej.

zostało sprawdzenie wytrzymałości gruntu przez próbne obciążenie. W tym celu wykonano stojak o podstawie 0,5 × 0,5 m, na którym umieszczono skrzynię o pojemności 3,0 m<sup>3</sup>. Skrzynia ta wypełniona była piaskiem, a ciężar jej wynosił 5.400 kg. W ten sposób próbny nacisk na grunt wynosił 2,16 kg/cm<sup>2</sup>, największy zaś nacisk przy najbardziej niekorzystnych warunkach według projektu wynosi 0,9 kg/cm<sup>2</sup>. Po upływie 1 godziny pełnego obciążenia nastąpiło obniżenie podstawy stojaka o 1 mm i stan ten, kontrolowany w różnych okresach, w ciągu 17 godzin nie uległ zmianie. Próba zatem wykazała całkowitą pewność fundowania.

Roboty przy budowie tej służy postępują szybko naprzód.

Do dnia 31 października wykonano:

ukończono bicie ścianki szczelnej konstrukcyjnej razem . . . . .	270 mb
wykopano w ściance szczelnej ziemi. . . . .	7840 m <sup>3</sup>
ulożono chudego betonu pod dnem służy w głowie górnej i połowie komory . . . . .	179 m <sup>3</sup>
ulożono betonu w płycie dna służy w głowie górnej i połowie komory . . . . .	563 m <sup>3</sup>
ulożono żelaza dla zbrojenia dna głowy górnej i połowy komory (1-sza sekcja) . . . . .	22.284 kg



poza tym wykonano i ustawiono żelazo dla zbrojenia ścian śluzy.

Budowa drugiej śluzy przy jez. Pątnowskim została nieco opóźniona w stosunku do opracowanego uprzednio programu.

Opóźnienie to spowodowane zostało trudnościami przy fundowaniu. Płyta fundamentowa miała tu być posadowiona na łożach z domieszką piasku. Jakkolwiek po wykonaniu wykopu i dalszej wierceniu istotnie znaleziono szare łoża z większą lub mniejszą domieszką drobnoziarnistego piasku i to o miąższości przeciętnie 14 m, pod którymi zalegała warstwa gruboziarnistych piasków oraz częściowo żwiru, to jednak wytrzymałość tego gruntu, nasiąkniętego wodą, okazała się niewystarczająca, by można było fundować wyłącznie na płycie żelbetowej.

Podczas wykonanego próbnego obciążenia powierzchniowego metodą opisaną wyżej okazało się, że już w czasie wypełnienia skrzyni z piaskiem do pełnego obciążenia w stosunku 2,02 kg/cm<sup>2</sup>, podstawa stojaka obniżyła się o 45 mm, a po 6 minutach obciążenia poczęła gwałtownie zanurzać się w półpłynnym gruncie. Próba ta wykazała konieczność

zastosowania palowania. Dla wyznaczenia ilości pali wykonano ponadto próbne obciążenia pala, zabitego w grupie 6 pali, przy tym obciążenie do 30 ton dało osiadanie pala o 6 mm w ciągu 8 minut, obciążenie zaś do 20 ton w ciągu godziny nie dało żadnego osiadania.

Przyjmując obciążenie przeciętne pala po 16 ton, otrzymano potrzebną ilość pali, która pod całą śluzą wynosi 564 sztuki. Przyjęto różne długości (11 m, 9 m i 7 m, a ostatnio nawet zastosowano tylko 11 i 9-cio metrowej długości) i różne zagęszczenie.

Rys. 3 i 4 podają widok dołu fundamentowego śluzy Pątnowskiej w czasie zabijania ścianek szczelnych konstrukcyjnych.

W chwili obecnej zabijanie pali zbliża się ku końcowi, w głowie górnej ułożono już ławę z chudego betonu, w przygotowaniu jest układanie żelaza zbrojeniowego w dnie i w ścianach.

Da obu śluz przygotowywane są również konstrukcje żelazne wrót, motylków we wrotach, mechanizmów do ich otwierania i zamykania oraz ścianek zakładanych.

Inż. Władysław Kollis

## Z literatury technicznej.

### Przegląd czasopism obcych.

#### Zagospodarowanie dorzecza rz. Adygi we Włoszech.

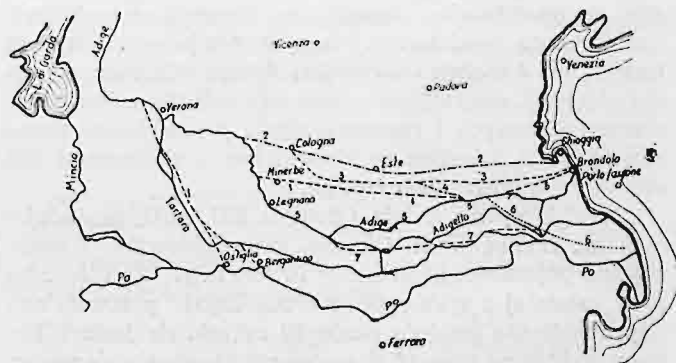
W krajach przodujących obecnie pod względem rozwoju ekonomicznego obserwuje się od niedawnego czasu szybki wzrost zrozumienia korzyści gospodarczych, jakie przynosi dla kraju planowa gospodarka wodna, realizowana na wielkich obszarach. To też w tych krajach rzadko już spotyka się odosobnione inwestycje wodne, pomyślane jako odrębne całości, natomiast coraz częściej widzi się prace stanowiące fragmenty olbrzymich nieraz koncepcji hydrotechnicznych, rozwiązujących jednocześnie różne problemy gospodarcze z dziedziny komunikacyjnej, energetycznej, melioracyjnej i innych.

Pięknym przykładem takiego rozwiązania jest świeżo opracowany przez rząd włoski projekt zagospodarowania dorzecza rzeki Adygi, którego krótki opis podaje inż. C. Reindl w Nr. 9/10 „Wasserkraft und Wasserwirtschaft” z 1938 r.

Adyga jest jedną z głównych rzek przecinających (w dolnym swym biegu) najżyźniejsze we Włoszech tereny Lombardii. Znaczna część tych terenów leży na potężnym stożku usypowym tej rzeki; Adyga bowiem w górnym i środkowym swym biegu jest rzeką górską, płynącą z turni alpejskich. Rzekę cechują gwałtowne powodzie przekraczające przy wyjściu jej z podgórza (w Trento) 1600 m<sup>3</sup>/sek., które w wypadku jednoczesnego szybkiego topnienia lodowców mogą dojść do 2000 m<sup>3</sup>/sek.

Wody powodziowe Adygi niosą z gór olbrzymie ilości rumowiska i szlamu, które osiadając w dolnym biegu rzeki powodowały od niepamiętnych czasów ciągle wędrówki koryta rzeki po stożku usypowym, (jak to obrazuje rys. 1) i wywoływały wielkie spustoszenia na terenie zalewowym, ocenionym w roku 1882, na odcinku tylko poniżej Verony, na 126 000 ha.

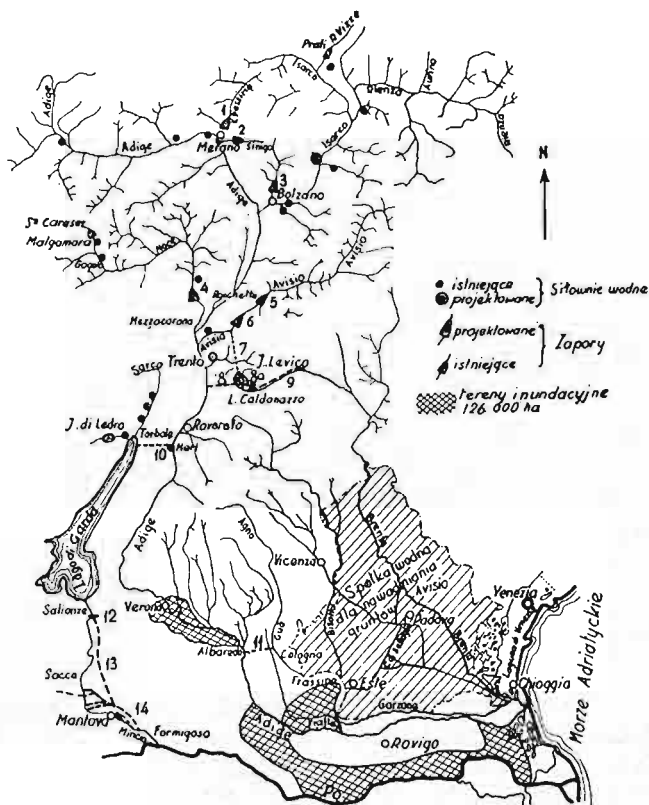
Po obwałowaniu w końcu ubiegłego stulecia dolnego biegu rzeki, nastąpiło szybkie podnoszenie się koryta rzeki wraz z całym międzywalem, na skutek osadzenia się tu rumowiska w końcowych okresach powodzi. Proces ten, podtrzymywany przez stałe podnoszenie wysokości wałów doprowadził do tego, że dno Adygi podniosło się



Rys. 1.

obecnie już o 11 metrów. Stało się oczywistym, że zbliża się moment katastrofy, bowiem dalsze podnoszenie wałów przestanie być już wkrótce możliwe. W zrozumieniu powagi sytuacji organy techniczne administracji państwowej prowincji Wenecja opracowały szeroko zakreślony projekt zagospodarowania całego dorzecza rz. Adygi, w którym nie tylko znaleziono skuteczne środki dla zabezpieczenia dolnego biegu rzeki od powodzi, lecz również stworzono możliwości dla wyzyskania wód Adygi dla celów energetycznych, komunikacyjnych i melioracyjnych. Na podkreślenie zasługuje ta okoliczność, że prace hydrotechniczne wykonane dotychczas w dorzeczu Adygi postarano się tak włączyć w ramy ogólnego projektu, aby wykorzystywanie ich nie tylko nie było w przyszłości utrudnione, lecz przeciwnie, zostało ułatwione.

Do pierwszej grupy zaprojektowanych robót zaliczyć należy prace przeciwpowodziowe na wszystkich ważniejszych dopływach Adygi (rys. 2). Poza zalesianiem stoków i zabudową górskich potoków projekt przewiduje tu budowę szeregu zapór dla zatrzymania ruchu rumowi-



Rys. 2.

ska, a mianowicie: zapórę na Passirji, na Sinigo, i w dorzeczu rzeki Isarco. Na dopływie Noce, na którym istnieją już 3 zapory (Rocchetta, Molare i Careser, o łącznej objętości zbiorników — 18,5 mio m<sup>3</sup>) dla celów przeciwpowodziowych i energetycznych, przewidziano nową zapórę w St. Giustina ze zbiornikiem o pojemności 200 mio m<sup>3</sup>, z wyzyskaniem energii.

Na dopływie Avisio (zlewnia 937 km<sup>2</sup>), posiadającym już zapórę w St. Giorgio, zaprojektowano 2 nowe (łączna pojemność zbiorników 70 mio m<sup>3</sup>). Ze zbiornika przy ostatniej z tych zapór (Pozzolago) przewidziano odprowadzenie sztolnią około 90 m<sup>3</sup>/sek. do jeziora Levico, w którym przy 10-ciometrowym wahanii się zwierciadła wody da się zmagazynować 66 mio m<sup>3</sup>.

Jezioro Levico leży już w zlewni rz. Brenty, w której środkowym i dolnym biegu są wielkie tereny wymagające nawadniania (patrz rys. 2). Potrzeby te dadzą się zaspokoić przez wymienione doprowadzenie wód powodziowych Adygi do jez. Levico i zasilanie zeń rz. Brenty. Na zaspokojenie tych potrzeb melioracyjnych zużyje się jednak tylko część wody z Levico, resztę projektuje się odprowadzić sztolnią z powrotem do Adygi poniżej Trento, uzyskując tu 260 m spadku dla zakładu wodnego o mocy 37 000 KW. Odpływ z tego zakładu wzmocni produkcję dalszych zakładów na Adydze.

Drugą grupę robót w dorzeczu Adygi stanowią mają prace związane z wykorzystaniem wielkiego jez. Garda, leżącego w sąsiednim dorzeczu rz. Po, dla celów odprowadzania doń i magazynowania wód powodziowych górnej Adygi. Mianowicie projektuje się ujęcie na Adydze

w Mori i odprowadzanie 500 m<sup>3</sup>/sek wody częściowo kanałem częściowo sztolnią do jeziora odległego o 10 km. W ten sposób da się przetrzucać do jez. Garda około 400 mio m<sup>3</sup> wody powodziowej, co przy wielkiej powierzchni tego jeziora wywoła podniesienie się w nim zwierciadła wody zaledwie o 1.10 m. Jez. Garda leży o 100 m niżej od ujęcia na Adydze w Mori; spadku tego jednak nie opłaca się wyzyskiwać dla celów energetycznych, ponieważ sztolnia będzie czynna tylko podczas powodzi. Cały ten spad postanowiono więc zużyć na pokonanie oporów ruchu wody w sztolni, co pozwoliło na znaczne zmniejszenie jej przekroju.

Doprowadzenie do jez. Garda około 400 mio m<sup>3</sup> rocznie z Adygi, pozwoli na wydatne powiększenie odpływu, na rz. Mincio, łączącej jezioro to z rz. Po. Przewiduje się, że odpływ ten latem będzie wynosił stale 120 m<sup>3</sup>/sek., zimą — 45 m<sup>3</sup>/sek. Na znacznym odcinku wobec nieprzydatnego koryta rz. Mincio, odpływ ten będzie prowadzony kanałem lateralnym (Salionze—Formigoso). Kanał ten o małym spadzie i wyrównanym odpływie będzie jednocześnie kanałem żeglugi, łączącym rz. Po z jeziorem, kanałem energetycznym (zakłady na stopniach) i głównym kanałem nawadniającym dla prowincji Mantova.

Koszta robót należących do grupy drugiej, to jest prac na trasie Mori—Mantova, obliczono na 280 mio lirów, z czego 100 mio przypada na urządzenia dla doprowadzania wody do jez. Garda, 10 mio lirów na urządzenia dla żeglugi, 100 mio lirów na roboty dodatkowe wynikające z nowych potrzeb przemysłu i rolnictwa.

Prócz robót wyżej omówionych projekt przewiduje jeszcze wybudowanie kanału odciażającego (poniżej Verony), łączącego Adygę z rz. Agno Guà.

W wyniku tych wszystkich prac otrzyma się obniżenie katastrofalnej fali powodziowej w Trento z 2000 m<sup>3</sup>/sek. do 1200 m<sup>3</sup>/sek., co odpowiada obniżeniu kulminacji w przekroju wodowskazowym w Boara Pisani (45 km powyżej ujścia Adygi do morza) o 1,40 m. Dla celów ochrony od powodzi i bezpieczeństwa wałów obniżenie to uznano za dostateczne.

Inż. T. Borowy.

## Zapory, zbiorniki.

### Budowa zapory na rzece Tygart pod Pittsburgiem (St. Zj. Am. Póln.).

Jednym z ważniejszych dopływów Ohio jest rzeka Monongahela, która odwadnia dorzecze o powierzchni 19.100 km<sup>2</sup> i średniej rocznej wysokości opadów 1200 mm. W okresach silnych opadów miasto Pittsburg zagrożone jest katastrofalnymi powodziąmi (objętość przepływu Monongaheli dochodzi wtedy do 6.700 m<sup>3</sup>/s), a w czasie posuchy brakuje wody dla celów rolniczych, przemysłowych i dla żeglugi. W celu uregulowania tych niedogodnych stosunków wodnych projektuje się budowę większej ilości zbiorników na dopływach Monongaheli.

Pierwszą pracą z tej serii stanowi zbiornik na rzece Tygart. Zapora, położona powyżej miejscowości Grafton zamyka dorzecze o powierzchni 3160 km<sup>2</sup> i tworzy zbiornik o długości 17.7 km i szerokości maksymalnej 9.7 km. Pojemność zbiornika, wynosząca 403 miliony m<sup>3</sup>, wystarcza dla unieszkodliwienia wszystkich wzebrań rzeki Tygart.

Zapora jest zaprojektowana jako budowla betonowa masywna, podzielona na 34 bloki. Długość w koronie wy-

nosi 562 m, szerokość u podstawy 39 m, a wysokość 73 m. Środkową część zapory o długości 149 m zajmuje przelew w koronie, mogący przepuścić 5 700 m<sup>3</sup>/s i osiem upustów dennych o przekroju prostokątnym 1.62×3.05 m, odprowadzających 1275 m<sup>3</sup>/s.

Dla niszczenia energii wody wypływającej z upustów dennych i z przelewu służą stalowe szykany, ponadto poniżej zapory znajduje się olbrzymia poduszka wodna o głębokości 8.55 m, służąca równocześnie jako zbiornik wodociągowy dla miasta Grafton.

Warunki fundowania były tak korzystne, że nie wykonano wykopu fundamentowego we właściwym znaczeniu, tylko oczyszczono podłoże i wykonano niegłęboką ostrogę dla zakotwienia zapory.

Kubatura betonu użytego do budowy wynosi 910.000 m<sup>3</sup>; wytwarzanie i transport betonu odbywał się za pomocą urządzeń mechanicznych o wydajności 2650 do 3500 m<sup>3</sup> na dobę.

Oprócz betonu zużyto 1420 t żelaza do zbrojenia części żelbetowych, 1470 t na ściany i szykany upustów dennych, wreszcie 755 t na armatury.

Koszt budowy obliczono na 7,5 mio dolarów, ponadto 4 mil. dolarów pochłonie budowa kolei. („L'acqua" 1938 r. nr 5).

## Regulacja rzek.

### **Ochrona przed powodzią w dolinie Dolnego Renu.**

Odcinek Renu, o którym mowa, rozciąga się na przestrzeni 175 km od miasta Kolonii do granicy niemiecko-holenderskiej pod Emmerich. Brzegi rzeki są tu niskie, a przytym gęsto zaludnione; wzdłuż górnej części wymienionego odcinka leżą wielkie miasta przemysłowe Duisburg, Düsseldorf, Kolonia i Krefeld, wzdłuż dolnej zaś mniejsze osiedla o charakterze rolniczym. Powierzchnia obszaru, wymagającego ochrony od zalewu wynosi 825 km<sup>2</sup>.

Dla charakterystyki hydrologicznej należy nadmienić, że powierzchnia dorzecza wynosi 145 000 km<sup>2</sup> na początku, a 160 000 km<sup>2</sup> na końcu odcinka, różnica między najniższym a najwyższym zaobserwowanym stanem wody wynosi 9 m, objętości przepływu zmieniają się w granicach od 650 do 11 500 m<sup>3</sup>/s, a katastrofalne wezbrania występują tylko w czasie od listopada do kwietnia. Największe wezbrania zaobserwowano w latach 1844, 1845, 1876, 1882, 1883, 1919, 1920, 1924 i 1925/26. Fale wezbrań doznają na przestrzeni od Kolonii do Emmerich znacznego splaszczania.

Pierwszym czynnikiem walki z powodzią jest służba sygnalizacyjno-ostrzegawcza; centrala jej mieści się w Koblenji, gdzie na podstawie meldunków ze stacji wodowskazowych i opadowych układane są ostrzeżenia i krótkoterminowe prognozy, rozsyłane po kraju za pomocą telegrafu, telefonu, radia i prasy.

Dalszym środkiem obronnym są zarządzenia administracyjne w przedmiocie użytkowania obszarów zalewowych zgodnie z wymogami swobodnego odpływu wielkich wód; odnośne postanowienia przedwojennej pruskiej ustawy wodnej są w wielu wypadkach nie wystarczające, wobec czego przewidywana jest ich nowelizacja. Ludność nie zawsze stosuje się w całej pełni do tych zarządzeń, gdyż w przeciągu stosunkowo długich okresów między wezbraniem ztraca się zrozumienie niebezpieczeństwa.

Właściwe zadanie ochrony doliny przed zalewem spełniają wały powodziowe; nie są one doskonałe, gdyż zaczęto je budować bardzo dawno, przed dokonaniem koncentracji łożyska wód średnich i małych i bez należytej koordynacji projektów i prac. Wskutek tego mają one nierównomierny rozstaw, nieodpowiednie kierunki trasy itp.

Dziś istnieje tam około 250 km wałów wzgl. bulwarów dla wód najwyższych, 220 km wałów letnich, wstecznych i skrzydłowych, wielka ilość słuz wałowych oraz 15 stacji przepompowywania ścieków.

Wały wykonywano przeważnie z gliny, pobierając ją z zawala, co dziś ze względu na ochronę gleby nie jest już dopuszczalne. Utrzymanie wałów należy do 74 związków oraz do zarządów osiedli miejskich.

W roku 1926 wszystkie istniejące wały, obliczone na wodę z 1882/83 (niższą od wody z 1926 r.) z trudem tylko zostały uratowane od zniszczenia.

Wobec nowego ustosunkowania się do zagadnień rolnictwa (chęć osiągnięcia samowystarczalności) rząd niemiecki postanowił po ciężkich przejściach z 1926 roku przebudować i uzupełnić wały, przyjmując następujące zasady:

1) rozstaw wałów ma wynosić jednostajnie 800 m powyżej, a 1000 m poniżej ujścia Ruhry,

2) korona wałów winna wznosić się 1 m nad poziom katastrofalnej wody z 1926 roku,

3) ziemię na wały należy pobierać z międzywała, a przede wszystkim ze wzniesień i wzniesień, położonych w obrębie zalewu, przy czym w wale należy w części odwodnej stosować materiał zwężalszy, a w części odpowietrznej — bardziej przepuszczalny,

4) szerokość korony wału winna wynosić 5 m, nachylenie skarpy odwodnej 1:3, a odpowietrznej od 1:2 do 1:5 zależnie od przebiegu linii filtracyjnej,

5) ze względu na prowadzoną w dolinie eksploatację złoża węglowych, winna być prowadzona kontrola ew. zapadnia się wałów oraz nadsypywanie ich do pierwotnej wysokości. („Deutsche Wasserwirtschaft" 1938, nr. 9).

*Inż. Otton Faust.*

## Hydrologia

### **Prześlakanie przez groblę ziemną ze szczelnym ponurem i pochyloną przesłoną.**

W Nr. 9 czasopisma „Gidrotiechničeskoje Stroitelstwo" z 1938 r. podaje prof. E. A. Zamarin przybliżony sposób obliczenia filtracji przez groblę ziemną na podłożu przepuszczalnym, wyposażoną w nieprzepuszczalną płytę ponurową (fartuch) oraz nieprzepuszczalną również przesłonę ułożoną pod powierzchnią skarpy odwodnej.

Ze względu na to, że zagadnienie filtracji przez groblę na podłożu przepuszczalnym nie znalazło dotychczas ścisłego rozwiązania analitycznego, budowlę zaś tego typu spotyka się w praktyce często, sposób prof. Zamarina dający szybkie rozwiązanie rachunkowe i dostateczną dokładność, może przy projektowaniu oddać cenne usługi.

Prof. Zamarin rozpatruje 3 zasadnicze typy grobli: 1) bez drenażu stopy skarpy odpowietrznej, 2) z drenażem tej skarpy, 3) z drenażem i obecnością wody na skarpie odpowietrznej.

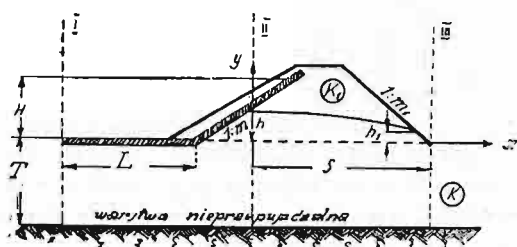
Dla typu 1-go przedstawionego na rys. 1 obliczenie przedstawia się następująco. Ilość wody prześlakającej

przez 1 mb grobli, dla odcinka pomiędzy przekrojami I i II da się ująć wg Dupui równaniem:

$$q = K \frac{T}{n} \frac{H-h}{L+mh} \quad (1)$$

gdzie  $n$  — współczynnik redukcyjny wprowadzony ze względu na krzywiznę linii przesiąkania przy wejściu wody pod ponur i przy wyjściu jej z pod grobli; (inne oznaczenia według rysunku). Wartość współczynnika  $n$  waha się w granicach 1.10 do 1.20 i jest tym mniejsza, im krótsza jest płyta ponurowa.

Dla pozostałej części podziemnego potoku (od przekroju II-go do przekroju III-go), można również zastosować



Rys. 1.

wać zasadniczy wzór Dupui na przesiąkanie, przy czym należy uwzględnić, że w ogóle współczynnik przesiąkania podłoża nie równa się współczynnikowi dla korpusu grobli. ( $K \neq K_1$ ). A więc na 1 mb grobli będzie:

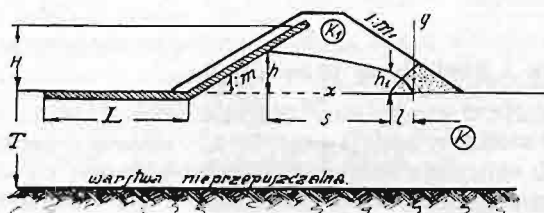
$$q = \frac{h}{S} \left( TK + \frac{h K_1}{2} \right) \quad (2)$$

Przyjmując pod uwagę warunek ciągłości ruchu wody w gruncie, otrzymuje się z (1) i (2)

$$\frac{T}{n} \frac{H-h}{L+mh} = \frac{h}{S} \left( T + \frac{h}{2} \cdot \frac{K_1}{K} \right) \quad (3)$$

Z równania (3) znajduje się drogą prób wartość  $h$ , po czym można obliczyć  $q$ .

Zwiększenie dokładności obliczenia można uzyskać przez uwzględnienie, że  $h_1 \neq 0$ , jak to zostało przyjęte w równaniu (2). Wartość  $h_1$  można oznaczyć ze wzorów



Rys. 2.

Kożeny, Casagrande, lub Nelson-Skorniakowa, a następnie wprowadzić poprawkę w wartość  $S$ , zmniejszając ją o  $m_1 \cdot h_1$ .

**Przykład 1.** Dane  $H=16$  m;  $L=40$  m;  $S+m h=107$  m;  $m=3$ ;  $m_1=2\frac{1}{2}$ ;  $T=32$  m. Znaleźć  $h$ , przyjmując że  $n=1,15$ .

a) gdy  $K=10 K_1$  to z równania (3) drogą prób znajduje się  $h=8,30$  m,

b) gdy  $K=K_1$  to z równania (3) drogą prób znajduje się  $h=8,00$  m,

c)  $K=0,1 K_1$  to z równania (3) drogą prób znajduje się  $h=6,30$  m.

Dla typu II-go grobli (z drenażem u stopy skarpy odpowietrznej) przedstawionego na rys. 2 (w założeniu, że wody dolnej brak), równania (2) i (3) znajdują również zastosowanie.

Krzywą depresji obliczyć można ze wzoru prof. Kożeny

$$y^2 = 2 h_1 x$$

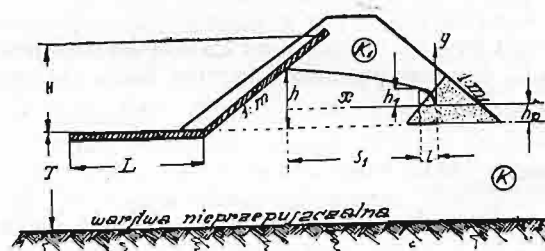
gdzie  $h_1 = 2 l = \sqrt{S^2 + h^2} - S$

**Przykład 2.** Dane jak w przykładzie 1, grobla jednak posiada przyzmę drenującą o wysokości 4,50 m i podstawie 17 m, a więc  $S+m h=107-17=90$  m), skarpy wewnętrznej 1:1 $\frac{1}{4}$  i zewnętrznej  $=m_1=2\frac{1}{2}$ . Znaleźć  $h$ .

a) gdy  $K=10 K_1$  to z równania (3) drogą prób znajduje się  $h=7,65$  m.

b) gdy  $K=K_1$ , to z równania (3) drogą prób znajduje się  $h=7,35$  m,

c) gdy  $K=0,1 K_1$ , to z równania (3) drogą prób znajduje się  $h=5,85$  m.



Rys. 3.

Dla III-go typu grobli (z przyzmą drenującą i obecnością wody dolnej) przedstawionego na rys. 3 równanie (2) trzeba zastąpić następującym:

$$q = \frac{h-h_0}{S_1} \left( TK + h_0 K_1 + \frac{h-h_0}{2} K_1 \right) \quad (4)$$

wówczas równanie (3) będzie miało wygląd:

$$\frac{T}{n} \frac{H-h}{L+mh} = \frac{h-h_0}{2} \left( T + \frac{h+h_0}{2} \cdot \frac{K_1}{K} \right) \quad (5)$$

Krzywą depresji można wyznaczyć ze wzoru.

$$y^2 = 2 h_1 x$$

przy  $h_1 = 2 l = \sqrt{S_1^2 + (h-h_0)^2} - S_1$ .

**Przykład 3.** Dane jak w przykładzie 2, lecz za groblą jest woda (dolna) o głębokości  $h_0=2$  m. A więc  $S+m h=92,5$  m. Znaleźć  $h$ .

a) przy  $K=10 K_1$  z równania (5) drogą prób znajduje się  $h=8,52$  m,

b) przy  $K=K_1$ , z równania (5) drogą prób znajduje się  $h=8,17$  m,

c)  $K=0,1 K_1$ , z równania (5) drogą prób znajduje się  $h=6,44$  m.

Wyniki przytoczonych obliczeń potwierdzają znany fakt, że bardziej przepuszczalny korpus grobli ( $K_1 > K$ ) powoduje znaczne obniżenie krzywej depresji, gdyż działa podobnie jak drenaż.

O ile płyta ponurowa i przesłona odwodna nie są zupełnie nieprzepuszczalne, wówczas równanie (1) daje  $q$  mniejsze od rzeczywistego. Okazuje się z doświadczeń, że o ile  $K \geq 500 K_2$  (gdzie  $K_2$  — współczynnik przesiąkania płyty ponurowej), to wyniki wyżej podanych obliczeń dają dokładność dostateczną dla celów praktycznych.

Inż. T. Borowy.

## Stan badań nad ruchem materiału rzeczno-

W nr. 8 „Deutsche Wasserwirtschaft” z 1938 prof. A. Schoklitsch omawia w artykule p. t. „Geschlebe- und Schwebforschung”, obecny stan badań nad ruchem materiału rzeczno w związku z projektami robót wodnych. Pozostawiając na uboczu omówienie zjawisk ruchu materiału, ilustrowane przykładami z całego świata, ograniczymy się do przytoczenia opinii tego miarodajnego uczonego o stanie powyższych badań. Twierdzi on, że „o ile posiadamy w licznych profilach rzecznych długotrwałe obserwacje stanów wody i pomiary objętości przepływu w ilości wystarczającej dla projektowania robót wodnych, to jednak odnośnie ilości materiału unoszonego i wlezonego przez rzeki, panuje niemal całkowity brak danych. To, co robiono dotychczas, zawdzięcza się w większej części inicyjatywie prywatnej. Dla przeprowadzenia prac o szerszym zakresie nie starczyło ani środków materialnych ani czasu i sił odnośnych badaczy”. W innym miejscu cytowanego artykułu autor powiada tak: „Wszystkie sfery, zainteresowane ruchem materiału rzeczno, starają się przyczynić do wyjaśnienia odnośnych zjawisk. W ostatnich 180 latach pojawiło się około 500 publikacji na temat wleczenia i unoszenia materiału rzeczno. Mimo olbrzymiej pracy, tkwiącej w tych publikacjach, nie można jeszcze mówić o rozwiązaniu tego problemu. Przedsiębrane na modelach doświadczenia pomagają wprawdzie pokonać tu i ówdzie nastrożające się trudności, ale nie wyświetlają sprawy z ogólnego punktu widzenia. Rozwiązanie problemów ruchu materiału rzeczno wymaga obszernych i systematycznych badań i doświadczeń. Zakres potrzebnych prac przerasta siły poszczególnych badaczy i wymaga silnej i mądrej organizacji”. W dalszym ciągu autor szkicuje w najogólniejszych zarysach program badań zarówno w naturze jak i w laboratoriach.

Artykuł powyższy zasługuje ze wszech miar na uwagę wszystkich zainteresowanych osób i instytucji.

*Inż. Otton Faust.*

## Doświadczalnictwo modelowe w zakresie hydrauliki rzek.

Zjawiska erozji koryt i brzegów rzek o bystryn, prądzie są złem bardzo dotkliwym, tym więcej, że w wie-

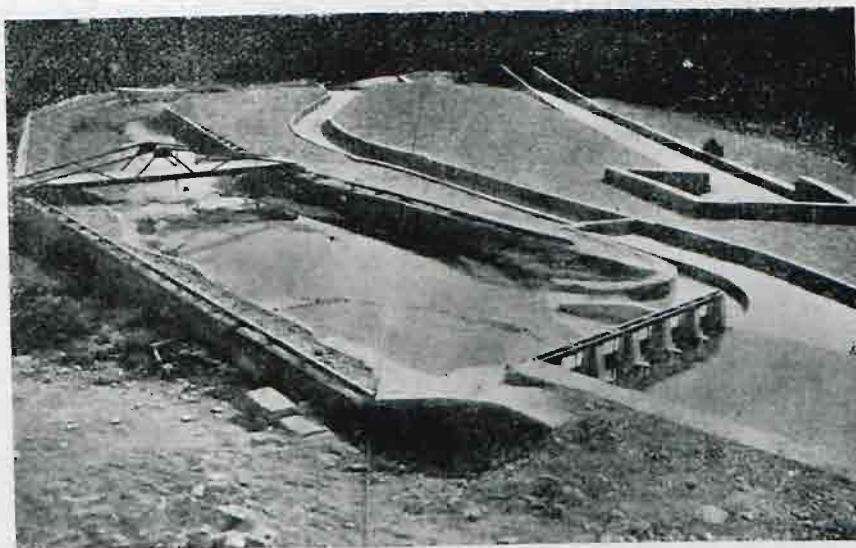
lu wypadkach brak jest dotychczas zadowalniających środków zaradczych.

Nader trudnym do opanowania był wypadek korozyj lewego brzegu Izery, lewobrzeżnego dopływu Rodanu, w sąsiedztwie centrali wodno elektrycznej Beaumont-Monteaux.

Budowle ochronne, siatkowe, systemu Palvis'a okazały się tu zawodne, ulegając szybkiemu niszczeniu. Poszukiwaniem środków zaradczych zajął się wybitny praktyk K. Limousin, który stwierdził, że przyczyną zrywania brzegu i jego obudowy jest ławica żwirowa, tworząca się w tym miejscu, w przekroju poprzecznym rzeki, po stronie przeciwległej i kierująca nurt wody w miejsce zagrożone. Doszedł on wkrótce do przekonania, że powstawanie tej ławicy jest ściśle zależne od naturalnego regim'u rzeki a w szczególności od warunków transportu i osadzania w jej korycie — produktów erozji, czyli t, zw. przepływu stałego (franc.: débit solide) i z tego powodu byłoby bardzo trudnym do zwalczania.

W związku z tym, dla znalezienia najbardziej racjonalnego rozwiązania, postanowił zbadać rzecz na modelu. Model (rys. 1) wykonano w skali zasadniczej 1:50, wobec czego dla poszczególnych elementów hydraulicznych wypadły następujące stosunki zmniejszenia: dla przekroju poprzecznego 0.0004, dla objętości przepływu 0.0000565, dla szybkości 0.141. Ponieważ przeciętny ciężar 1 ziarna żwiru wynosił w naturze 0.298 kg, stosując zmniejszenie w stosunku 0.0000565, przyjęto dla modelu piasek o przeciętnym ciężarze 1 ziarna 1.71 centigramów.

Ogólna długość modelu wyniosła 50 m, co odpowiadałoby odcinkowi rzeki o długości 2.5 km w skali naturalnej. Celem umożliwienia dokładnych badań dna modelu w przekroju poprzecznym i podłużnym wykonano kładkę przesuwaną wzdłuż koryta, po szynach założonych na obydwu brzegach. Szyny te, wykonane ściśle poziomo, dokładnie zaniwelowano. Ażeby odtworzyć dokładnie rzeźbę dna koryta i układ brzegów w naturze i przenieść je następnie na model w skali zmniejszonej, jak również w toku dalszych badań nad zmianami rzeźby dna i brzegów, potrzebnym się okazało wykonanie wielu tysięcy sondowań. Ilość wody przepływającej korytem modelu regulowano za pomocą upustów wykonanych w skali modelu i odpowiednio starowanych. Naśla-



Rys. 1.

dowano przy tym naturalny przebieg zmian przepływu, w czasie odpowiednio skróconym.

W wyniku dłuższych badań uzyskano z jednej strony reprodukcję naturalnego procesu formowania ławicy i procesu erozji dna oraz wtórnego procesu korozji brzegowej, z drugiej strony doprowadzono do stabilizacji dna za pomocą specjalnego sposobu.

Sposób ten, łatwy do zastosowania, wypróbowany był już wcześniej w Ameryce. Polegał on na użyciu bloków betonowych, w kształcie piramidy (rys. 2) o cięża-



Rys. 2.

rze 28—30 kg w skali naturalnej, do wyłożenia nimi narażonej na rozmywanie części koryta rzeki.

Na modelu były to małe piramidki, okryte blachą ołowianą, w ilości około 6000 sztuk, pokrywających dno w pasie, którego wielkość w naturze wyniosłaby 10 m na szerokość i 70 m na długość, mierząc ją z biegiem rzeki.

Piramidki, których wierzchołki zwrócone były ku górze, działały hamująco na chyżości przydenne, tak dalece, że w miejsce erozji pojawiło się tu osiadanie, dochodzące do 2 cm warstwy osadzonej w ciągu 100 godzin trwania przepływu doświadczalnego. W skali naturalnej odpowiadałoby to zapieszczeniu dna na wysokość 1 metra.

Po wykonaniu analogicznego zabezpieczenia dna w naturze, chyżości dochodzące do 5 m/s przestały być szkodliwe.

Wynikałoby stąd, że sposób powyższy, wypróbowany przez L i m o u s i n a we Francji, zasługuje na uwagę i mógłby być stosowany także w innych, analogicznych wypadkach. W naszych warunkach wypróbowanie go mogłoby być pożądanym w związku z realizowanym programem budowy zbiorników na górskich dopływach Wisły i prawdopodobnie w przyszłości Dniestru.

(„Revue Générale de l'Hydraulique” 1938, Nr 21-22).

Inż. K. Dębski.

## Różne.

### Ropa naftowa czy węgiel?

W związku z brakiem niektórych surowców w Niemczech prowadzone są tam od dłuższego czasu doświadczenia nad możliwością zastąpienia ich surowcami krajowymi.

Jednym z takich cennych surowców jest ropa naftowa i jej pochodne, używane do niedawna do napędu statków motorowych. Konstruktorzy niemieccy skierowali swe wysiłki na wyprodukowanie motorów, w których płynne paliwo zostało zastąpione przez węgiel, posiadany w kraju w dostatecznej ilości.

W wyniku prób zbudowano już dla Odry holownik z motorem ssąco gazowym, gdzie jako paliwo służy koks wytwarzany z węgla brunatnego (rys. 1 i 2).

W porównaniu do używanych poprzednio holowników z motorami Diesela, nowy holownik jest nieco droższy w zakupie (36 050 RM zamiast 30 000), ale za to tańszy



Rys. 1.



Rys. 2.

w eksploatacji (7 689 RM zamiast 8 107, przy oprocentowaniu kapitału 8% i 180 dniach roboczych).

Dołączona tabelka podaje wyniki prób różnych paliw.

P a l i w o	Zużycie kg/KMh	Koszt RM na KMh
Benzyna	0.28	0.115
Ropa naftowa	0.20	0.025
Drzewo	1.00—1.4	0.03—0.042
Węgiel drzewny	0.5—0.8	0.04—0.056
Koks torfowy	0.6	0.048
Koks z węgla brunatnego	0.45—0.5	0.0126—0.014

(„Werft, Reederei, Hafen” 1938 r. nr 18).

### Zapory.

Z końcem czerwca roku bieżącego została ukończona budowa wielkiej zapory ziemnej na rzece Ruhr pod Schwammenauel. Budowa zapory miała — według oświadczeń niemieckich czynników oficjalnych — zapobiec brakowi wody do picia i dla celów przemysłowych, jaki obserwowano od wielu lat w Zagłębiu Ruhry. W czasie budowy, która trwała kilka lat, kierownictwo musiało zwalczać wielkie trudności, związane z niespodziankami geologicznymi w wykopie. O budowie zapory, a zwłaszcza o olbrzymich dodatkowych robotach

(zastrzyki cementowe) i urządzeniach do pomiarów ruchów rdzenia betonowego i korpusu zapory pisze obszernie O. Schatz w nr. 7 „D. W.” z 1938 r. W tym samym nr. „D. W.” F. Gunzelmann opisuje urządzenia upustowe zapory. Dla ogólnej informacji nadmieniamy, że pojemność zbiornika Schwammenauel wynosi 100 milionów m<sup>3</sup>, wysokość zapory 55 m, szerokość u podstawy 300 m.

### Energetyka.

*Rozwój gospodarki wodnoenergetycznej we Włoszech.* W ciągu ostatnich kilku lat moc zainstalowana w zakładach wodnych we Włoszech zwiększyła się 5-ciokrotnie. Do tak szybkiej rozbudowy przyczyniło się specjalne ustawodawstwo (ulgi podatkowe) i polityka subwencyjna rządu, który w ciągu ostatnich kilku lat wydał na te cele 1300 mio lirów.

W roku 1936 były w budowie zakłady o łącznej mocy instalowanej 67 000 KM, w końcu 1937 — instalowano nowe 300 000 KM z produkcją roczną ponad 1 mia kwh, w roku bieżącym przystąpiono do budowy następnej grupy zakładów o produkcji również około 1 mia Kwh („W. u. W.” Nr 9 r. 1938).

*Produkcja energii elektrycznej we Francji w 1936 r.* W/g statystyk urzędowych, produkcja energii we Francji przedstawiała się w latach ostatnich jak następuje.

Rok	Zakłady wodne		Zakłady ciepłe w mio Kwh	Import energii w mio Kwh	Razem w mio Kwh
	w mio Kwh	% całej produk.			
1932	5876	45	7750	530	14150
1933	6550	46	8275	480	15305
1934	7025	48	8230	480	15715
1935	7835	51	8030	480	16375
1936	8940	54	7580	400	16980

Pomimo silnego wzrostu produkcji zakłady wodne w 1936 r. były wyzyskane tylko w 75% ich maksym. zdolności produkcyjnej. W tymże roku Francja musiała importować znaczne ilości węgla kamiennego. Z punktu widzenia finansowego, położenie zakładów wodnych jest raczej niepomysłne. W porównaniu ze wzrostem produkcji energii w innych krajach, przyrost roczny produkcji energii we Francji jest stosunkowo mniejszy. („W. u. W.” Nr. 9—10 r. 1938).

*Produkcja zakładów wodnych w Szwajcarii w 1937 r.* Ogółem wyprodukowały zakłady wodne 6 022 mia Kwh. Zdolność produkcyjna tych zakładów została wykorzystana w 86%. Woda magazynowana w zbiornikach przy zakładach przedstawia w rocznym okresie zapas energii w ilości 720 mio Kwh, co wynosi 13,9% energii oddanej przez zakłady wodne. W stosunku do całkowitej produkcji energii w Szwajcarii, zakłady ciepłownicze wyprodukowały w 1937 roku zaledwie 1,54%, import energii wyniósł 2,5%. („W. u. W.” Nr. 9/10 r. 1938).

### Regulacja rzek.

Wiedeński hydrolog prof. Schaffernak zdaje w nr. 9 „D. W.” z 1938 r. sprawę o doświadczeń, przeprowadzonych w laboratorium Politechniki wiedeńskiej odnośnie regulacji i obwałowania Dunaju w obrębie miasta Linz. Doświadczenia były niezbędne, gdyż rozbudowa miasta zajęła znaczną część koryta wielkich wód, tak że trasa regulacji i obwałowania musi być w niektórych miejscach prowadzona w sprzeczności z klasycznymi zasadami. Opis doświadczeń

poprzedzony jest rozważaniami na temat oddziaływania budowli regulacyjnych na kształtowanie się nurtu rzeki.

Doświadczenia objęły cztery warianty projektu.

### Wodociągi.

*Największy wodociąg na świecie* buduje się obecnie w Kalifornii kosztem 300 milionów dolarów. Będzie on prowadził 4 miliardy litrów (4 miliony m<sup>3</sup>) na dobę na odległość 400 km. W celu ujęcia wody, pochodzącej ze śnieżnych pól w Górach Stalich, wybudowano w górnym biegu rzeki Colorado olbrzymią zaporę. W 250 km wodociągu wybudowano drugą zaporę zamykającą zbiornik, z którego pompuje się wodę do Kalifornii do rurociągów, przebijających się przez wysokie grzbiety górskie 29 tunelami. Wydobycie ziemi wynosi 41 milionów m<sup>3</sup>, zużycie cementu 5 milionów m<sup>3</sup>, trudne warunki pracy pochłonęły już 153 ofiary życia ludzkiego. („L'Acqua“ nr 6 z 1938 r.).

### Różne.

W nr. 6 Annali dei Lavori Pubblici z 1938 inż. Bruno Bolis ogłosił pracę (nagrodzoną na konkursie prac technicznych Min. Rob. Publ. w czerwcu 1936 r.) na temat porównania murów oporowych kamiennych i żelbetowych pod względem ekonomii budowy. Autor podaje rysunki typowych przekrojów poprzecznych, przykłady obliczeń statycznych i porównania kosztów dla różnych wysokości typów.

O badaniu gruntów metodami geoelektrycznymi w zastosowaniu do budowy zapór pisze prof. F. Tölke z ramienia ł.z.w. „Talsperrenforschungsstelle” w nr 8 i 9 z 1938 r. „D. W.”. Metody te stanowią — według zdania autora — znakomite, a stosunkowo niekosztowne uzupełnienie normalnych badań geologicznych (odkrywek, wierceń i sztolni), które nigdy nie mogą zapewnić całkowitego wyświetlenia warunków fundowania zapór i szczelności zbiorników. Artykuł ze względu na skondensowaną treść naukową nie nadaje się do streszczenia, lecz winien być przestudiony w oryginale przez zainteresowanych.

Oznaczenia:

„D. W.” — „Deutsche Wasserwirtschaft”.

„W. u. W.” — „Wasserkraft und Wasserwirtschaft”.

## Przegląd czasopism polskich.

### Charakterystyka Wisły i kwestia jej uregulowania.

Na ten temat zamieszczono w „Przeglądzie Technicznym” (z 27 lipca i 14 września br) dwa obszernie artykuły inż. Zygmunta Multana.

Autor podzielił Wisłę ze względu na jej bieg na 3 odcinki, na Wisłę Górną, Średnią i Dolną, a ponad to, ze względu na charakter doliny rzecznej i odpływ: z niej wód, rozklasyfikował bieg górny i dolny rzeki na 2 pododcinki a mianowicie — Wisłę Górną: od źródeł do ujścia Przemyskiego i od ujścia Przemyskiego do rz. Sanu; Wisłę Dolną: od ujścia Bugu do Torunia i od Torunia do ujścia do morza.

Podział ten uzasadnia charakterystyką poszczególnych części Wisły i dowodzi, iż Wisła w swym górnym i średnim biegu ma charakter rzeki wyżynnej, ponieważ dorzecze jej w tych biegach przedstawia taki system sieci wodnej, że przez opóźnienie fal pojedynczych dopływów położonych wyżej, natomiast przyspieszenie fal większości dopływów leżących niżej, powódź wiślana prawie jednocześnie osiąga swą najwyższą miarę na długiej przestrzeni aż do stolicy.

Zjawisko więc normalnego pochodzenia fali powodziowej niemal nigdy nie występuje na Wiśle Górnej i Średniej i wskutek nagłego wypełnienia się całego łożyska jest najzupełniej możliwe pokonanie przez najwyższą falę kilkuset kilometrowej odległości nawet podczas jed-

nej tylko doby i przygnanie jej w tym czasie od Krakowa do Warszawy.

A jeśli czasem istnieje stopniowy pochód fali powodziowej, to wynika on z powodu dopływu Sanu, wyjątkowo wówczas opóźniającego odpływ całej masy wód.

To, że Wisła w swym górnym i średnim biegu ma charakter rzeki wyżynnej, oczywiście przy pewnym stopniowaniu, jest zjawiskiem wyjątkowym, jałkiego nie posiada żadna inna rzeka w Europie, podobnej miary co Wisła.

Charakter wyżynny Wisła zmienia pod Modlinem i nabiera cech rzeki nizinnej dzięki ujściu Bugu z Narwią, rzek o bardzo słabym spadku dopływających powoli i działających opóźniająco na odpływ wód.

Zarówno powolność jak i stopniowość przeciągania fal rzecznych Bugu i Narwi są spowodowane charakterem tych rzek, a więc budową ich dolin i dorzeczy.

Spadek Wisły Dolnej wynosi 1,17‰, przekracza on więc cyfrę spadku przeciętnego dla całej rzeki (1,05‰); ma to duży wpływ na powiększenie siły erozyjnej wód i wielkość mas niesionego przez nie mułu. Z obu odnóg Wisły Gdańskiej tj. Leniwki i Nogatu, ten ostatni miał dawniej znacznie silniejszy spadek, czego dowodem jest to, iż delta Nogatu jest wysunięta w zatokę na około 10 km.

W dalszym ciągu artykułów inż. Multana mamy ciekawy opis cech i przyczyn letnich i zimowo-wiosennych powodzi wiślanych oraz zjawiska powstawania zatok.

Letnie powodzie przywiązane są głównie do Górnej Wisły i choć działanie ich ujawnia się na całej długości rzeki, to jednak występuje pierwszorzędnie na Wiśle Średniej.

Zimowo-wiosenne powodzie są uzależnione od śniegostanu w dorzeczcu oraz stawania i puszczania lodów na sieci rzecznej.

Omawiając bliżej szkody wyrządzone przez powodzie, autor podkreśla, że odciążenie powodziowe całego dorzeczca Wisły zależy w dużej mierze od zdolności szybkiego i sprawnego pochłaniania przez nią kolejnych fal naddiegających z jej dopływów.

Sprawa więc regulacji Wisły jest jednym z najważniejszych zagadnień społecznych i gospodarczych w Polsce.

Regulacja Wisły nie tylko uchroni kraj od strat powodziowych lecz da wielką arterię komunikacyjną i przyczyni się do wzrostu zbytu polskich produktów zagranicą oraz wzrostu przeladunków w portach naszego obszaru celnego, wskutek wyrównania ograniczonej zdolności przepustowej naszych kolei.

Położenie naszych okręgów przemysłowych, Śląskiego i Centralnego oraz Warszawy i portów morskich podkreślają konieczność tej regulacji i utworzenia drogi wodnej, najtańszej, mimo dłuższej amortyzacji kapitału nakładowego, koszt bowiem uregulowania 1 km. rzeki wyniósłby średnio w/g autora ok. 650 tys. zł, czyli 3 razy więcej od kosztu budowy 1 km drogi bitej (ok. 220 tys. zł) i 2 razy więcej, niż koszt 1 km. kolei (ok. 300 tys. zł).

*Inż. F. St. Oranowski.*

### **Zabezpieczenie drewna przy pomocy środków chemicznych i ich zastosowanie w budownictwie miejskim, wiejskim i miejscach otwartych.**

Nakładem Instytutu Badawczego Lasów Państwowych (rozprawy i sprawozdania seria A Nr 36, 37, 38 —

1938 r.) ukazała się praca pod wymienionym tytułem prof. dr. Ryszarda Faleckara uczonego mikologa o światowej sławie.

Na wstępie prof. Falekar podkreśla, że drewno użytkowe już od chwili ścięcia, poprzez transport i dalsze przeróbki może ulec zakażeniu przez zarodniki grzybów i grzybnie z otoczenia. Późniejsze zawilgocenie drewna może spowodować rozwój zarodników grzybów i grzybn. Również drewno wbudowane może być zamoczone wodą z zarodnikami grzybów. Z powyższego wynika, że drewno zawsze może ulec zgrzybieniu, nawet przy zachowaniu zwykłych przepisów odnośnie suchej ochrony drewna.

Wady drewna, jak nieodporność na działanie ognia, grzybów i szkodliwych owadów można usunąć, a przynajmniej zmniejszyć, przez odpowiednie uodpornienie.

Prof. Falekar szerzej omawia proste metody stosowania chemicznych środków zabezpieczających (trucizn), które są wynikiem długoletnich badań z dziedziny ochrony drewna i etiologii grzybów żyjących na drewnie oraz zmian biologicznych i fizycznych zabezpieczonego drewna.

W dziale stosowanych trucizn wymienione są:

- 1) trucizny sycące — przenikające i nasycające drewno w postaci płynu;
- 2) trucizny chłonne — wchłaniane przez drewno w postaci gazów, wydzielanych przez ładunki trucizn, umieszczonych w drewnie w specjalnie do tego celu powierconych otworach;
- 3) mieszanek trucizn sycących z truciznami chłonnymi, używane w postaci różnych past.

Przez smarowanie lub przez zastrzyki trucizn do otworów świdrowych można trwale uodpornić drewno w budynkach na szkodliwe działanie zarodników grzybów i grzybn. Wentylacja przestrzeni podpodłogowych jest zbyt cenna przy zastosowaniu należyście wykonanego zabiegu ochronnego, a sucha zgnilizna, zgnilizna streczkowa i zgrzybienie wogóle nie powinny wystąpić.

Różne szkodliwe grzyby w budynkach istniejących można skutecznie wytępić, stosując gazowanie parami trucizn chłonnych, bez wykonywania nieraz kosztownych rozbiórek.

Drewno na łątku, natychmiast po przetarciu należy zabezpieczyć truciznami zapobiegawczymi. W artykule oryginalnym podano szerzej o sposobach zabezpieczania i truciznach, które do tego celu należy stosować.

Drewno w miejscach otwartych jak słupy, podkłady, mosty, przyczółki itp. można zabezpieczyć przez wykonanie stosunkowo prostych zabiegów, możliwych w warunkach budowy w terenie. Są nimi: 1) impregnowanie przez zastrzyki do otworów świdrowych, 2) zanurzenie, 3) sposób dyfuzyjny, przez pokrycie odpowiednimi pastami, 4) profilaktyczne zabezpieczenie, (szczegółowe dane w artykule oryginalnym).

Na zakończenie podane są praktyczne przykłady zabezpieczenia drewna przed zarodnikami grzybów, grzybami, owadami oraz przed ogniem.

Uodpornione drewno nieraz będzie lepszym i ekonomicznym materiałem od innych materiałów budowlanych używanych do danej budowli. Znajomość zabezpieczenia drewna niejednokrotnie uchroni od strat i procesów, jakie mają miejsce przy ujawnianiu szkodliwych grzybów w nowo wzniesionych budowlach.

*Inż. B. Czaiński.*



## Wspomnienia pośmiertne.

### Śp. Inż. Józef Krzysztof Puzyna.



W dniu 18 listopada b. r. hydrotechnika polska poniosła dotkliwą stratę — zmarł śp. inż. Józef Krzysztof Puzyna, Kierownik Budowy Zbiornika i Zakładu Wodno-elektrycznego w Czchowie na Dunajcu.

Urodził się 17 lutego 1908 r. we Fryburgu w Szwajcarii, po powrocie do kraju w roku 1920 wstępuje do Gimnazjum Kulwiecica w Warszawie i kończy je w roku 1924. Dalsze studia odbywa na Wydziale Inżynierii Wodnej Politechniki Warszawskiej, otrzymując w roku 1932 stopień Inżyniera Hydrotechnika.

Od tej chwili pracuje czynnie na polu hydro-energetyki.

W roku 1934 wstępuje na służbę państwową do Biura Dróg Wodnych Ministerstwa Komunikacji, gdzie

w dziale zbiornikowym bierze udział w projekcie zapory w Rożnowie na Dunajcu.

W tej pionierskiej twórczej polskiej pracy, wykazywał wybitne zdolności i szlachetny upór w rozwiązywaniu zagadnień techniczno-konstrukcyjnych.

Toteż wkrótce przed ukończeniem jeszcze całości projektu Rożnowa, zostaje mu powierzone zadanie bardziej samodzielne przy projekcie zbiornika i zakładu wodno-elektrycznego w Czchowie na Dunajcu.

W pracę tę włożył ogrom wysiłku i zapału, by powierzone sobie zadanie rozwiązać jak najlepiej zarówno pod względem technicznym jak i ekonomicznym.

Po skończeniu projektu wstępnego powierzone mu zostaje na początku 1938 roku odpowiedzialne stanowisko Kierownika budowy Zbiornika i Zakładu Wodno-elektrycznego w Czchowie, o czym marzył przez cały czas projektowania.

Niestety obłożna choroba, którą nabywa w maju b. r., podważa jego siły fizyczne, zmuszając Go do przebywania w domu, poza biurem i placem budowy, dokąd myśl Jego ciągle się rwie, by współdziałać, by nie zostać bezczynnym i wyeliminowanym z tej zbiorowej twórczej pracy na progu jej realizacji w czyn.

Niezwykłe czynne usposobienie Zmarłego nie pozwala Mu ograniczyć się do pracy tylko w Biurze Dróg Wodnych. Równolegle pracuje naukowo jako asystent Politechniki Warszawskiej i bierze udział w pracach Komisji Wodnej Polskiego Komitetu Energetycznego, piastuje godność członka Zarządu Stowarzyszenia Gospodarki Wodnej, wreszcie jest niezwykle czynnym jako wiceprezes Stowarzyszenia Inżynierii Wojskowej.

Jako bezpośredni przełożony i kolega spełniam smutny obowiązek uczczenia pamięci Zmarłego krótkimi słowami o Jego życiu.

Wyrazów żalu nie będę próbował objawić w słowach, gdyż znajdują się w sereach tych, którzy Go znali i którym zawsze pozostanie po Nim, niczym nie zmagające, świetlane wspomnienie.

Cześć Jego pamięci!

*Henryk Herbich*

## Recenzje i krytyki.

Normy wynagrodzeń za prace inżynierskie. Warszawa, 1938.

Pod powyższym tytułem ukazała się zbiorowa praca Komisji Taryfowej Związku Polskich Inżynierów Budowlanych, obejmująca normy wynagrodzeń za obliczenia statyczne, projekty konstrukcyjne i inne czynności techniczne przy wznoszeniu budowli inżynierskich, za sporządzanie projektów architektonicznych lub budowy dróg i urzędzenia placów łącznie z pomiarami technicznymi w terenie.

Powyższe normy nie obejmują zupełnie projektów i prac z zakresu budownictwa wodnego, byłoby jednak wskazanym lukę tę jak najrychlej wypełnić. Wydaje się, że podobną pracę najlepiej mogłoby wykonać Stowarzyszenie Inżynierów Wodnych.

Wyniki badań hydrologicznych prowadzonych na małych obszarach. Zeszyt I. Rzeki Hrywda, Leśna i Wyżewka. Warszawa, 1938. Wydawnictwo Państwowej Służby Hydrograficznej.

Stosunki wodne małych dorzeczy naogół są u nas

w daleko mniejszym stopniu zbadane, niż by to wynikało z wagi zadań praktycznych, z którymi inżynier styka się w terenie. Zarówno w dziedzinie melioracji, jak też regulacji lub zabudowania górskich potoków brak jest obszerniejszego materiału hydrologicznego, opartego na danych bezpośredniej obserwacji i pomiarów. W dziedzinach tych z konieczności pokutować musi stosowanie licznych wzorów empirycznych, prawie zawsze opartych na obcych naszemu terenowi stosunkach fizjograficznych. Z tym większym uznaniem powitać należy publikację Instytutu Hydrograficznego, która zapewne jest początkiem pewnej serii wydawnictw, dotyczących badań małych zlewni. W publikacji pod podanym wyżej tytułem znajdujemy wyniki badań wykonanych na rz. Hrywdzie, Leśnej i Wyżewce. Rzeki te należą do wschodnich dorzeczy naszego kraju, posiadają charakter rzek wybitnie nizinnych, poza tym badania dotyczą zlewni o wielkości powierzchni od 141 km<sup>2</sup> do 1183 km<sup>2</sup>. Materiał zgrupowany w publikacji obejmuje zestawienie: wyników pomiaru przepływu, odpływów jednostkowych w poszczególnych miesiącach w okresie obserwacyjnym, opadów atmosferycznych miesięcznych, półrocznych i rocznych, stanów wody gruntowej, wreszcie charakterystycznych miesięcznych, półrocznych i rocznych wielkości odpływu dla każdej badanej zlewni.

Należy przypuszczać, że b. cenne badania powyższe będą w dalszym ciągu prowadzone, a ich wyniki w następnych wydawnictwach winny uzupełnić opublikowany już materiał. Przy dalszych opracowaniach, zwłaszcza jeśli badania zostaną rozciągnięte na małe górskie potoki, należałoby uwzględnić dane, które mogłyby umożliwić porównanie hydrologiczne małych zlewni nizinnych z takimi zlewniami górkimi. Dlatego byłoby pożądanym wprowadzić do opracowania obliczenie przepływów charakterystycznych według czasu trwania (obok przepływów charakterystycznych dla okresów kalendarzowych, jak to zrobiono w publikacji), oraz bardzo ważny element praktyczny — odpływy maksymalne z porównaniem do opadów wywołujących je oraz z charakterystyką stopnia wypełnienia łóżyska.

Jako w wydawnictwie pierwszym tego rodzaju odczuwa się pewien brak zdecydowania w układzie materiału, przez co na przykład zestawienie syntetyczne, dotyczące charakterystycznych odpływów (tab. 2 dla Hrywdy, tab. 4 dla Leśnej i Wyżewki) jest niejednolite, gubi się poza tym w szeregu tabel pomocniczych. Materiał dokumentarny prawdopodobnie wymagałby w przyszłych wydawnictwach tego typu podziału na analizę i syntezę, przez co zyska na przejrzystości.

Jako życzenie na przyszłość niewątpliwie należy wyrazić nadzieję, że Instytut Hydrograficzny przystąpi również do badań zlewni górskich potoków, co ze względów praktycznych, jest potrzebą wprost palącą. Przy tej okazji byłoby pożądanym, aby badaniami były objęte zlewnie przede wszystkim rzędu 50—100—150 km<sup>2</sup>, a dla potoków nawet kilkunastu km<sup>2</sup>.

**Wyniki obserwacji pluwiograficznych z r. 1931.** Warszawa 1937. Wydawnictwo Państwowej Służby Hydrograficznej.

Publikacja ta obejmuje materiały, dotyczące opadów atmosferycznych, zarejestrowanych w r. 1931 na deszczomierzach samokreślonych, ustawionych na całym obszarze kraju. We wstępie do wydawnictwa słusznie podkreślono stosunkowo małe jeszcze i nierównomierne rozmieszczenie stacji samoczynnie rejestrujących opad. Nie

mniej jednak publikacja powyższa podaje bardzo cenny materiał statystyczny.

Obok krótkiego tekstu, wyjaśniającego sposób opracowania pluwiogramów oraz charakter zarejestrowanych wykresów, znajdujemy następujące zestawienia: 1. Spis stacji pluwiograficznych, 2. Czasy trwania i natężenia deszczów nawalnych, silnych ulew, ulew i deszczów długotrwałych, 3. Najwyższe natężenia średnie i maksymalne oraz najwyższe opady, zaobserwowane na obszarze kraju i w Warszawie. W końcu podane są b. ciekawe mapki rozmieszczenia opadów jednorazowych na terenie Warszawy.

**Mirosław Wykowski. Dźwina i Dżisna. Uwagi i materiały do wstępnych badań problemu eksploatacji rzek Polski północno-wschodniej.** Wilno, 1938.

W pracy pod powyższym tytułem p. Mirosław Wykowski na tle historycznych rozważań nad rolą Dźwiny, po omówieniu obecnych warunków transportowych w jej dorzeczu snuje widoki na przyszłość. W jednym z 12 rozdziałów starannie opracowanej książki autor powraca raz jeszcze do głośniego do niedawna na gruncie Wilna projektu budowy portu w Drui, wszechstronnie go omawiając. Specjalny rozdział autor poświęca zagadnieniu połączenia Dźwiny z dorzeczami rzek sąsiednich, wspominając pokrótce o kilku przedwojennych jeszcze projektach drogi wodnej Wilna — Dżisna oraz o zamierzeniach w tej dziedzinie już w nowszych czasach.

W ostatnim rozdziale swej książki p. Mirosław Wykowski omawia warunki rozwoju żeglugi na Dźwinie i Dżisnie, porusza więc zagadnienia prawne, szkicuje program prac technicznych, wreszcie podnosi zupełnie słusznie pilność sprawy budowy taboru według typu, odpowiednio dostosowanego do warunków żeglugi.

Praca p. Wykowskiego zawiera niewątpliwie cenny materiał historyczny, poparty małodostępnymi danymi statystycznymi z okresu przedwojennego, zawiera też sporo wiadomości, które mogą zorientować szeroki ogół społeczeństwa w sprawach stanu i zadań naszych dróg wodnych.

*Inż. Władysław Kollis.*

**Dr Jan Kanty Czyrek. Budowa nowych dróg wodnych, wychowawczych, finansowych, militarnych i prawnych w Polsce.** Drohobycz, 1937.

Już na wstępie wypada zaznaczyć, że omówione będzie niżej jedynie zagadnienie budowy dróg wodnych, pozostałe zaś zagadnienia: wychowawcze, militarne, a zwłaszcza prawne, będące specjalnością autora broszury pod powyższym tytułem, przekraczają fachowe kompetencje podpisanego, a tym samym wymykają się z pod jakiegokolwiek jego oceny.

Spoleczeństwo nasze nie jest jeszcze dostatecznie zorientowane w zakresie zadań i roli dróg wodnych, dlatego też każdy głos, który zmierza do spopularyzowania zagadnień wodno-komunikacyjnych jest niewątpliwie cenny. Niekiedy jednak może się zdarzyć, że autor, zwłaszcza nie fachowiec, wbrew swym najlepszym intencjom, nie tylko nie popularyzuje zagadnienia, lecz wręcz go komplikuje.

W broszurze p. dr. Czyreka znajdujemy niewątpliwie dużo myśli słusznych i cennych, niestety obok dosyć dużych nieporozumień.

Na str. 19 w wyszczególnieniu robót wodnych i melioracyjnych zestawione zostało właściwie wszystko cokolwiek i kiedykolwiek mówione było przez polskich hydrotechników, wobec czego nie podobna tego uważać za jakiś program realny.

Na str. 24 znajdujemy ustęp, który może wprowadzić w błąd niefachowców, zwłaszcza gdyby go chcieli przyjąć z wiarą. P. Dr Czyrek oblicza głębokości, jakie można byłoby osiągnąć na Wiśle w wyniku regulacji, przy tym mówi: „w Warszawie Wisła jest szeroka na 330 m. Głębokość weźmy 0,6 m. Czterokrotnym zwiększeniem osiągniemy szerokość rzeki 82,5 m, g ł ę b o k o ś ć 2,4 m.” (podkreślenie nasze). W dalszym ciągu autor pisze, że „prostowanie biegu rzek jest regulacją...” Nie zamierzam tu podawać wiadomości z nauki regulacji rzek, ani tym bardziej z zakresu hydrauliki, jednak muszę zauważyć, że sposób wspomnianego wyżej obliczenia już ze względu na jego niezwykle prostotę, nawet wśród laików wzbudzi wątpliwości. Mechaniczne działania arytmetyczne nie zmuszą rzeki do wyrobienia dowolnie założonych głębokości, bo głębokości te są skomplikowaną funkcją przekroju, spadku rzeki, charakteru geologicznego łóżyska rzeki a nawet kształtu trasy.

Na dalszych stronach broszury raz po raz znajdujemy podobne ustępy, niekiedy wręcz niezrozumiałe dla fachowców i niezwykle odważne w stanowczości ich sformułowania. Przytoczymy tylko kilka przykładów:

Str. 40: „Przy regulacji rzek i budowie dróg wodnych przede wszystkim trzeba budować zbiorniki retencyjne, albowiem rychle ich wykończenie u m o ż l i w i z m n i e j s z e n i e p r z e k r o j ó w d r ó g w o d n y c h” (?)

## K r o n i k a.

### Z działalności Komisji Urzędzeń Zdrowotnych Związku Stowarzyszeń Przyjaciół Wielkiej Warszawy.

Podstawowy program działalności Komisji Urzędzeń Zdrowotnych, opracowany przez inż. mgr. Zygmunta Rudolfa przedstawia się następująco:

1. Zebranie, uporządkowanie i zaktualizowanie materiałów, dotyczących urzędzeń zdrowotnych we wszystkich dzielnicach Warszawy.

2. Urządzanie odczytów na tematy ogólne z dziedziny urzędzeń zdrowotnych (wodociągi, kanalizacja, usuwanie śmieci, kąpieliska, szpitale, rzeźnie, hale targowe, pływalnie, zielone powierzchnie, urządzenia sportowe itp.) dla szerszych warstw społecznych.

3. Urządzanie odczytów na tematy aktualne o urzędzeniach zdrowotnych w Warszawie, względnie w regionie Warszawy.

4. Odczyty o urzędzeniach zdrowotnych winny się odbywać w różnych dzielnicach Warszawy przy współpracy odnośnego Stowarzyszenia Przyjaciół Dzielnicy (Żoliborza, Mokotowa itd.).

Odczyty w Centrali Związku Stowarzyszeń Przyjaciół Wielkiej Warszawy winny się odbywać w ustalonych terminach przynajmniej raz na 2 miesiące w, z góry, ustalonych terminach (np. w pierwszym tygodniu miesiąca).

5. Urządzanie odczytów zbiorowych w poszczególnych dzielnicach dla propagandy pewnej zasadniczej sprawy z dziedziny urzędzeń zdrowotnych.

6. Współpraca z innymi pokrewnymi organizacjami, w pierwszym rzędzie z Polskim Towarzystwem Higienicznym (ul. Karowa 31), Związkiem Miast Polskich

Str. 45: „Te dwie rzeki (Wisła i San) wymagają razem regulacji i uszlawnienia na 1189 km. Skoro 1000 robotników za 1 rok ureguluje 12 km, t o 65.000 z a r o k o d d a d o u ż y t k u p u b l i c z n e g o 780 km”. (?)

Idąc za sposobem rozumowania autora, wypadnie, że powiększając ilość robotników powiedzmy tylko dwunastokrotnie, uregulujemy 780 km w ciągu 1-go miesiąca. Czy to jednak nie za odważnie?

Zgoła fantastycznie wygląda umieszczony w końcu broszury „szkielet organizacyjny programu budowy dróg wodnych”, z którego dowiadujemy się na przykład, że do studiów terenowych i opracowania planu ogólnego trasy „Gliwice — Żydaczów” (?) należy zaangażować: 30 inżynierów „terenowych” (?), 6 geometrów, 6 inżynierów wodnych, 20 geometrów w biurze, 5 inżynierów wodnych w biurze, 210 (!) techników i 40 kreślarzy (!).

Broszurę swą dr Czyrek kończy kilkoma niezwykle trafnymi uwagami. Na str. 69 pisze autor: „dobrze, że żołądkowi i w ogóle przewodowi pokarmowemu nie można nakazać pełnić funkcji płuc”. Podzielim w zupełności zdanie autora, wyznając szczerze, że byłbym moeno zaniepokojony, gdyby program rozbudowy naszej sieci dróg wodnych nakazano układać najbardziej nawet rozentuzjasmowanym niefachowcom.

Inż. Władysław Kollis

(ul. Zgoda 10), Polskim Zrzeszeniem Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych (ul. Jasna 1) itd.

7. Występowanie z zasadniczymi wnioskami do Zarządu Miejskiego m. st. Warszawy i możliwie jak najszersza współpraca z władzami miejskimi w realizacji zamierzeń co do urzędzeń zdrowotnych m. st. Warszawy.

8. Periodyczne zwoływanie zebrań delegatów Zarządów Towarzystwa Przyjaciół Dzielnic dla omówienia wszystkich potrzeb Warszawy w dziedzinie urzędzeń zdrowotnych, między innymi na podstawie materiałów, zebranych w ankiecie zgodnie z punktem 1-szym programu.

Realizacja tego programu idzie wprawdzie powoli ale konsekwentnie.

Wymieniona w punkcie 1-szym programu ankieta, zainicjowana i opracowana przez Komisję Urzędzeń Zdrowotnych, została przez Zarząd Związku rozesłana do towarzystw dzielnicowych w dniu 16. X. 1936 r. Ponieważ odpowiedzi wolno napływały, Zarząd Związku ponaglił sprawę okólnikiem z dnia 1. II. 1937 r. Na podstawie ankiety Komisja chce zbadać istniejące stosunki zdrowotne w poszczególnych dzielnicach oraz uświadomić obywatela o drogach wiodących do poprawy obecnego stanu.

Zgodnie z 2-gim punktem programu Komisja Urzędzeń Zdrowotnych opracowała wykaz tematów do referatów ogólnych oraz zaproponowała nazwiska odnośnych prelegentów. Wykaz ten ostatecznie ustalono 28. IX. 1936 r., obejmuje on 17 tematów najbardziej aktualnych z dziedziny urzędzeń zdrowotnych na terenie m. st. Warszawy.

Dotyychczas odbyło się 5 odczytów na następujące tematy:

1) „Zagadnienia techniki sanitarnej w Polsce, a w szczególności w m. st. Warszawie” — inż. ingr. Z. Rudolf.

2) „Urządzenia wodociągowo-kanalizacyjne w m. st. Warszawie” — Dyr. inż. W. Rabczewski.

3) „Zanieczyszczenia rzeki Wisły w obrębie Warszawy i najbliższej okolicy” — inż. H. Przyłęcki.

4) „Regulacja Wisły, a stan sanitarny Warszawy” — inż. A. Konopka.

5) „Stan zdrowotny m. st. Warszawy oraz czynniki z nim związane” — Dyr. dr J. Konopnicki.

Referaty te były na wysokim poziomie, a zarazem zupełnie zrozumiałe dla przeciętnego obywatela. Udział przedstawicieli towarzystw dzielnicowych i obywateli był zapewniony, referaty dały ciekawą dyskusję i uchwały, z których Zarząd Związku w wielu wypadkach skorzystał. Referaty te miały niewątpliwie znaczenie, gdyż jako wygłoszone przez wybitnych fachowców w formie dostępnej i zrozumiałej mogły wywrzeć właściwy wpływ. Zarząd Związku Stowarzyszeń Przyjaciół Wielkiej Warszawy, mając na uwadze potrzebę współpracy wielu czynników, w pierwszym rządzie Rządu i Samorządu, w zagadnieniu walki z gruźlicą na terenie stolicy, wystąpił do Pana Ministra Opieki Społecznej z odpowiednimi wnioskami. Ta inicjatywa Związku zwrócenia się do Rządu na korzyść obywateli m. st. Warszawy jest godna podkreślenia. Przy dzisiejszym stanie zdrowotnym stolicy na walkę z gruźlicą muszą kłaść nacisk wszyscy zainteresowani, w pierwszym zaś rządzie organizacje czysto obywatelskie, jak Związek Stowarzyszeń Przyjaciół Wielkiej Warszawy. W sprawie tej należało by nadal blisko współpracować z właściwymi wydziałami Zarządu Miejskiego i z Warszawskim Towarzystwem Przeciwgruźliczym, chlubnie zapisanym już w dziejach higieny stolicy.

Wymieniona wyżej ankieta o stanie urządzeń zdrowotnych nie została jeszcze wypełniona przez wszystkie dzielnice i zachodzi konieczność ponagrania zarządów towarzystw dzielnicowych, aby przyspieszyły opracowanie ankiety. Właściwa organizacja Zarządu Towarzystw Dzielnicowych powinna by wpłynąć na racjonalne opracowanie ankiety, która dopiero każdej dzielnicy otworzy oczy na rzeczywisty stan, często powierzchownie i bezkrytycznie oceniany przez ogół obywateli.

Niezależnie od powyższych głównych zagadnień załatwiono szereg spraw mniejszej wagi, brano udział w wielu posiedzeniach o charakterze społecznym, przeprowadzono szereg konferencji z poszczególnymi osobami, zainteresowanymi w pracach Komisji Urządzeń Zdrowotnych.

### **Kongres Izb Przemysłowo-Handlowych poświęcony uprzemysłowieniu kraju.**

Na posiedzeniu Komisji Polityki Gospodarczej Izby Przemysłowo - Handlowej w Warszawie w dniu 17. X. 1938 r. m. in. omawiana była sprawa organizacji Kongresu Izb Przemysłowo-Handlowych. Kongres ten ma się odbyć na wiosnę przyszłego roku i poświęcony będzie rozważeniu jak najszerzej ujętego problemu uprzemysłowienia kraju. Intencją organizatorów jest ażeby Kongres zastanowił się nad środkami i drogami możliwie szybkiego zrealizowania tego naczelnego hasła, ze specjalnym uwzględnieniem należytego sprecyzowania roli czynnika rządowego i poszczególnych odłamów samorządu gospodarczego.

W szeregu referatów szczegółowych, które mają być wygłoszone w trzech komisjach, uwzględnione będą najbardziej aktualne zagadnienia wynikające na tle akcji podjętej w tej dziedzinie, zarówno z punktu widzenia zasadniczych momentów strukturalnych jak i bieżących potrzeb życia gospodarczego.

Kwotę 149,30 zł, pozostałą z zebranych pieniędzy, po zakupieniu wieńców na grób śp. inż. Józefa Krzysztofa Puzyny, współpracownicy i koledzy z Biura Dróg Wodnych Ministerstwa Komunikacji i Kierownictwa Budowy Zbiornika w Czchowie złożyli na ręce P. Dziekana Wydziału Inżynierii Politechniki Warszawskiej na jednorazowe zapomogi dla niezamożnych studentów Wydziału Inżynierii.

---

Redaktor naczelny: **Inż. E. Romański**

Redaktor techniczny: **Inż. M. Chudzyński**

Redaktor działów „Z literatury technicznej” i „Wiadomości gospodarcze i prawne”: **Inż. K. Puczyński**

Wydawca: **Stowarzyszenie Gospodarki Wodnej w Polsce.**

---

Komitet Redakcyjny: Przewodniczący — Inż. M. Prokopowicz, Sekretarz — Inż. M. Barcikowski, Członkowie — inż. inż. P. Bomas, M. Chudzyński, L. Gumiński, H. Herbich, E. Kluźniak, W. Kollis, prof. M. Matakiewicz, prof. K. Pomianowski, K. Puczyński, W. Rabczewski, K. Rodowicz, E. Romański, A. Rundo, A. Rylke, S. Sienkowski, prof. C. Skotnicki, T. Tillinger, prof. S. Turczynowicz, J. Wowkonowicz, prof. K. Wóyciecki, C. Zakaszewski.