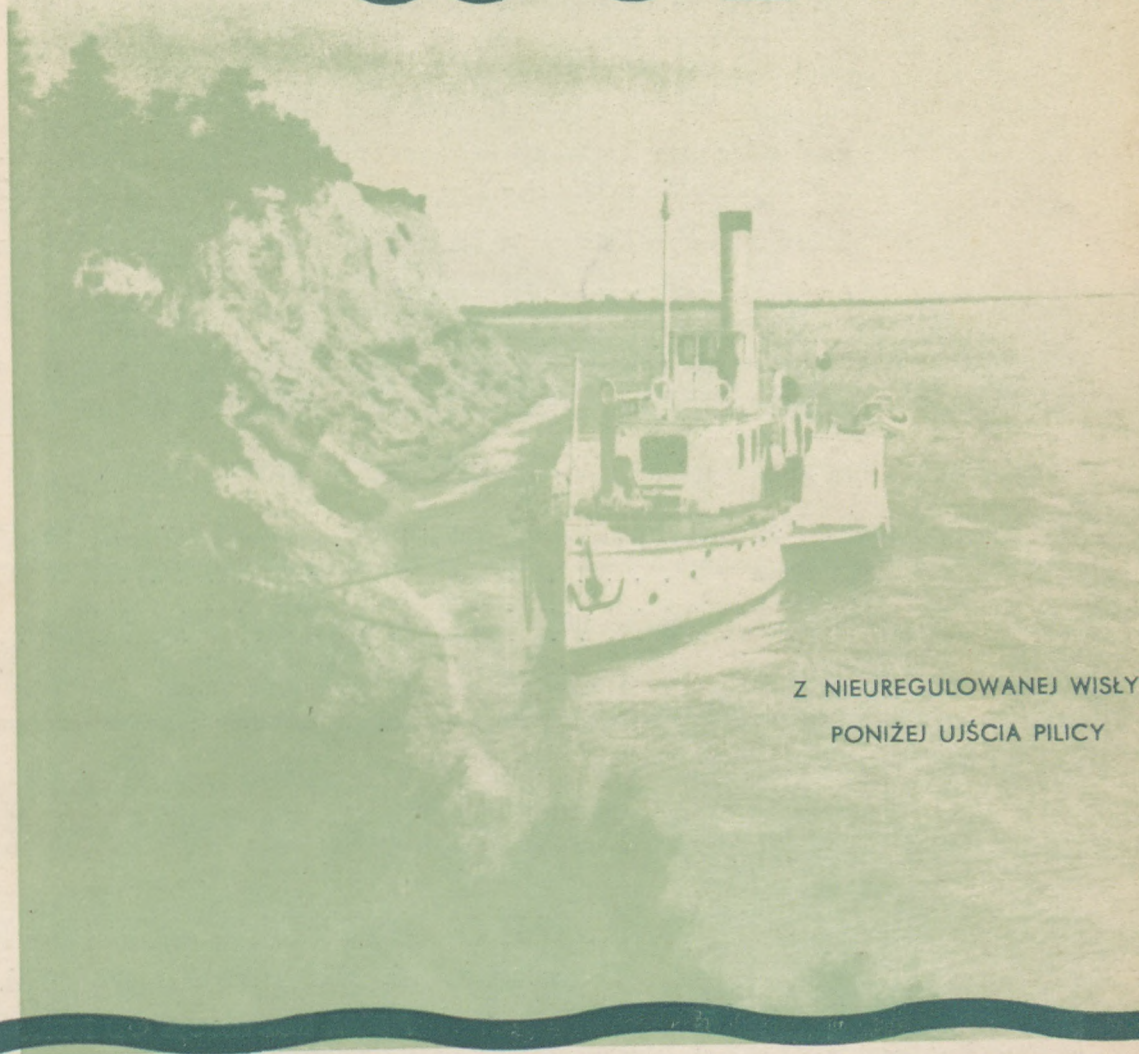


GOSPODARKA WODNA

20



Z NIEUREGULOWANEJ WISŁY
PONIŻEJ UJŚCIA PILICY

DWUMIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM BUDOWNICTWA WODNEGO, DRÓG WODNYCH, PORTÓW, SIŁ WODNYCH, MELIORACJI, WODOCIAGÓW, KANALIZACJI, ORAZ GADNIENIOM EKONOMICZNYM I PRAWNYM Z DZIEDZINY GOSPODARKI WODNEJ

WARSZAWA STYCZEŃ-LUTY ROK V

GOSPODARKA WODNA

DWUMIESIĘCZNIK

Prenumerata roczna wynosi 10 zł z przesyłką pocztową.

Członkowie Stowarzyszenia Gospodarki Wodnej, którzy opłacili składkę za r. 1939 w wysokości 10 zł, otrzymują czasopismo bezpłatnie.

Numer pojedynczy kosztuje 2.50 zł.

Należność za prenumeratę lub ogłoszenia wpłacać można na konto czekowe Stow. Gosp. Wodnej w P.K.O. Nr. 24390

Wszelką korespondencję należy kierować

pod adresem Redakcji – Warszawa, ul. Nowy Świat Nr. 14
Ministerstwo Komunikacji – Biuro Dróg Wodnych (tel. 555-86, w. 217)

Skład Główny – Księgarnia Techniczna – Warszawa, ul. Czackiego 3.

Artykuły i notatki uprasza się nadsyłać przepisane na maszynie, lub odręcznie w sposób bardzo czytelny, bezwzględnie jednostronnie.

Rękopisów ani maszynopisów redakcja nie zwraca. Redakcja zastrzega sobie prawo czynienia drobnych zmian w nadesłanych artykułach.

CENY OGŁOSZEŃ:

Przed tekstem i na ostatniej stronie okładki

1 strona	zł 300
1/2 strony	170
1/4	100

za tekstem

1 strona	zł 250
1/2 strony	150
1/4	80



Badania Hydro-geologiczne dla budowy „Metra” w Warszawie 1928 r.

RYCHŁOWSKI i S-ka

Spółka z o. o.

BIURO HYDROLOGICZNO - INŻYNIERSKIE

Warszawa, ul. Mokotowska 24. Tel. 810-24 i 965-15

FIRMA EGZYSTUJE OD ROKU 1894.

Badanie gruntów pod budowlę
Laboratorium gruntoznawcze
Analizy fizyko-mechaniczne gruntów
Budowa studzien artezyjskich

Odnaczenia: MEDALE ZŁOTE: Warszawa 1896, Łódź 1903 r.

DYPLOMY UZNANIA: Łódź 1903, Warszawa 1910 r.

Najwyższe odznaczenie na Międzynarodowej Wystawie 1927 r.

DYPLOM HONOROWY

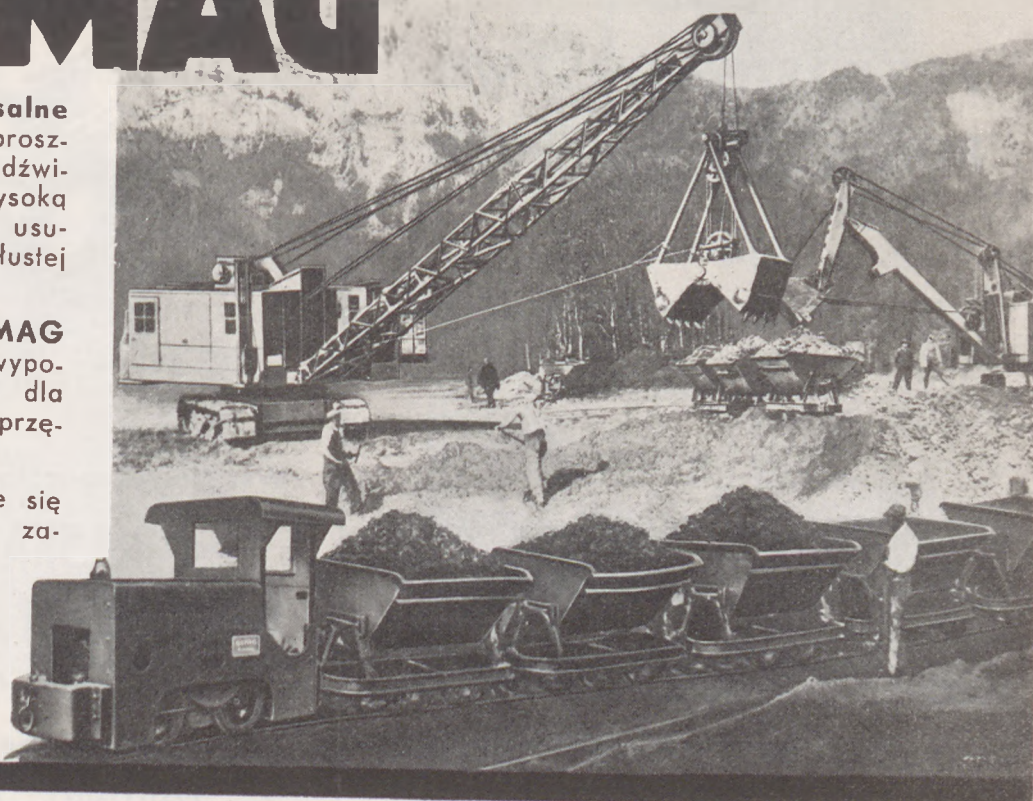
KOPACZKI UNIWERSALNE • LOKOMOTYWY DIESLA

DEMAG

Kopaczki uniwersalne DEMAG posiadają uproszczone sterowanie dwudźwigniowe i nadzwyczaj wysoką sprawność nawet przy usuwaniu skalistej lub tłustej gliniastej ziemi.

Lokomotywy DEMAG z silnikiem Diesla są wyposażone w przekładnię dla zmiany biegów ze sprzęgłem elastycznym.

Szybkość jazdy daje się regulować w szerokim zakresie przez zmianę szybkości obrotów silnika. Obsługa jest prosta, łatwa do opanowania przez zwykłego robotnika.



TARGI LIPSKIE 1939 hala 7, stoisko 89-91, stoisko 187-189 oraz stoisko na placu przed halą 7.
Zastępstwo na Polskę:
KONCERN MASZYNOWY Spółka Akcyjna, Warszawa, ul. Marsz. Focha 12, skr. poczt. 372

WARSZAWA
TAMKA 40

G. GERLACH

WARSZAWA
OSSOLIŃSKICH 4

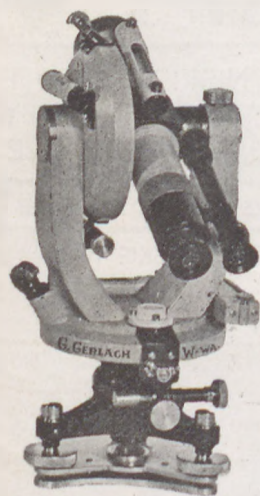
INSTRUMENTY GEODEZYJNE
I RYSUNKOWE

własnych konstrukcyj
i wyrobu

MŁYNKI WODNE
firmy OTT

ŁATY
WODOWSKAZOWE
WODOWSKAZY
SAMOKREŚLNE

PLANIMETRY, PANTOGRAFY – G. CORADI
INSTRUMENTY firmy ZEISS, HILDEBRANDT,
FENNEL. MASZYNY RYSUNKOWE KUHLMAN



DZIAŁ MASZYN BIUROWYCH

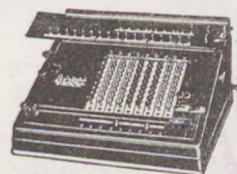
poleca:

MASZYNY DO PISANIA **UNDERWOOD**
ARYTMOMETRY

ORIGINAL-ODHNER

AUTOMATY liczące
elektryczne

ARCHIMEDES



ZAPISUJĄCE
MASZYNY
DO LICZENIA

Sundstrand

Jan ŚMIDOWICZ

INŻYNIER

PRZEDSIĘBIORSTWO
ROBÓT INŻYNIERSKICH

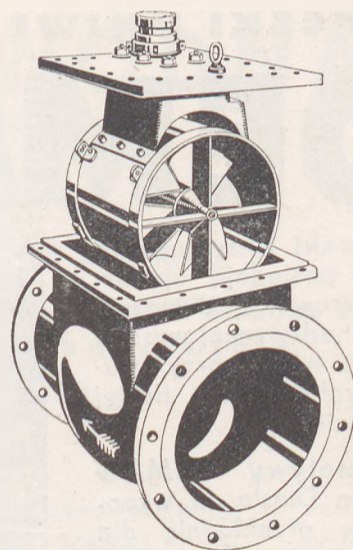
GDYNIA

ul. Mściwoja 10. Tel. 13-34.

Składnica tel. 13-69

●
Budownictwo nad- i podziemne, wodne
i portowe. Budowle przemysłowe. Ustroje
żelbetowe i drewniane. Torkretnictwo.
Roboty kafarowe, wodociągi i kanalizacja
ulic, roboty studniarskie.

BIURO KONSTRUKCYJNE



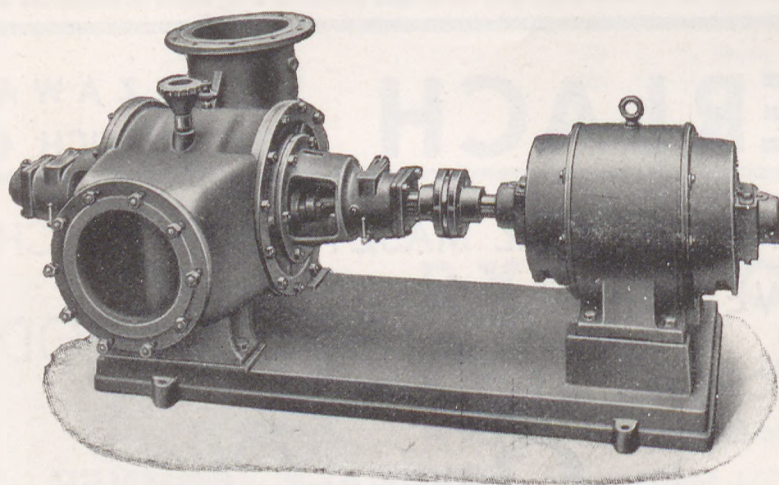
Wszelkiego rodzaju wodomierze dostarcza

**POLSKA FABRYKA
WODOMIERZY I GAZOMIERZY**

dawniej „GAZOMIERZ“

Sp. Akc.

w TORUNIU, ul. Bydgoska 108/110



**STOCZNIA
◆ GDAŃSKA ◆**

Tel.: 234.41 **GDAŃSK** adr. tel. STOCZNIA

◆ POMPY ◆

ODŚRODKOWE NA NISKIE, ŚREDNIE
I WYSOKIE TŁOCZENIE – POMPY
GŁĘBINOWE – POMPY DOMOWE.

PODWODNE AGREGATY POMPowe

Przedstawicielstwa w Polsce: STOCZNIA GDAŃSKA Sp. z o. o., WARSZAWA, AL. UJAZDOWSKIE 18



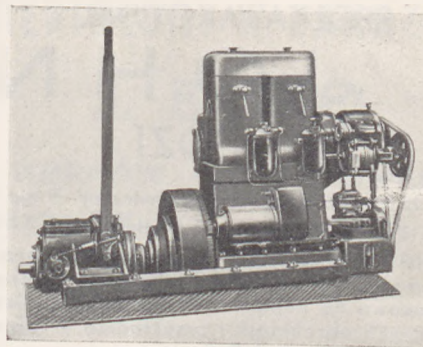
Przedsiębiorstwo wiertnicze

I. Przewdziecki

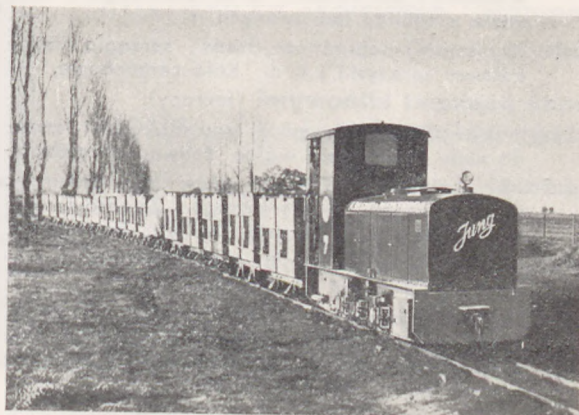
Warszawa – Wola, ul. Jana Kazimierza 13. Telefon 650-24

Wiercenie studzien • Badania gruntów • Aparaty badawcze

KAFARY NA ROPE 300, 450, 1000 kg
UBIJAKI DO ZIEMI 65, 100, 500 i 1000 kg
EKSKAWATORY „WESERHÜTTE”
LOKOMOTYWY MOTOROWE „JUNG”



„JUNG” MOTORY DIESLOWE DO ŁOZDI



„JUNG” LOKOMOTYWKI MOTOROWE NA ROPE – WĄSKO-
 I NORMALNOTOROWE. OFERTY NA ŻĄDANIE.

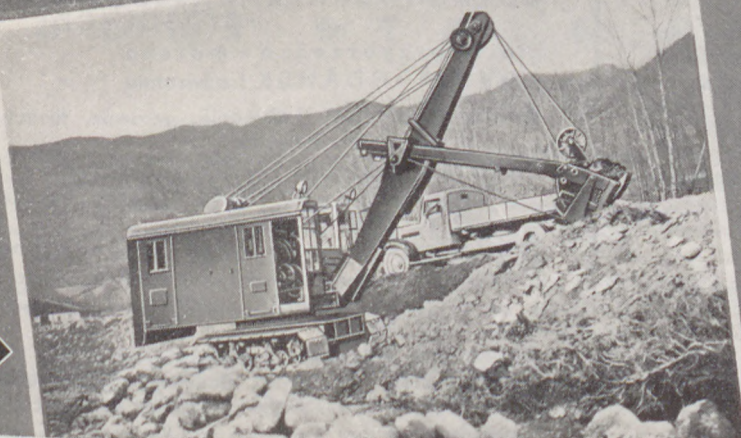
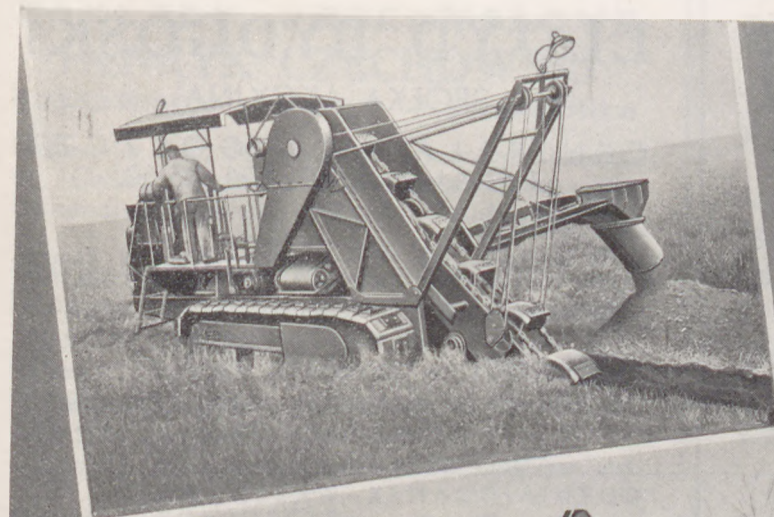
Reprezentacja:

„DELMAG” Sp. z o.o. WARSZAWA, NOWY ŚWIAT 62 TEL. 516-46

„DELMAG”

SP. Z O. O.

WARSZAWA
 ul. Nowy Świat 62
 tel. 5-16-46



Ekonomiczne
 i wysoko wydajne
 czerpaki

WESERHÜTTE

czerpaki do wykupu rowów
 dla kabli i t.d.

WESERHÜTTE

czerpak uniwersalny

do zastosowania jako czerpak
 z kubłem pracującym wprzód,
 wdół, z kubłem wleczonym jak
 i koszem chwytowym i t.d.

EISENWERK

WESERHÜTTE

S. A.

BAD OEYNHAUSEN i. WESTF.

Reprezentacja na Polskę: DELMAG Sp. z o.o. Warszawa, Nowy Świat 62 m. 1. Tel. 516-46.

SPÓŁKA AKCYJNA J. J O H N W ŁODZI

Tokarki do metali najnowszej konstrukcji 9-ciu typów.
Wiertarki do metali słupowe i kadłubowe.

Przekładnie zębate i motoreduktory, przekładnie ślimakowe w skrzyniach oliwnych, motoreduktory słupowe do napędu indywidualnego zelektryfikowanych obrabiarek i przekładnie o bezstopniowej zmianie obrotów.

Koła zębate czołowe z zębami frezowanymi prostymi, skośnymi i daszkowymi, oraz koła zębate stożkowe z zębami heblowanymi.

Pędnie (transmisje) naprężacze pasów, sprzęgła cierne, kołowe, sprężyste i t. d. Koła zamachowe.

Napędy paskami klinowymi (texropy).

Postawy walcowe (mlewniki) typu MLAGA i części do nich. Zapasowe walce żeliwno-utwardzone.

Gładziarki (kalandry) różnych typów dla przemysłu włókienniczego i papierniczego. Zapasowe walce z powłoką: papierową, jutową, bawełnianą.

Kotły żeliwne oryg. Strebela oraz radiatory (grzejniki) do ogrzewań centralnych.

Odlewy zwykłe maszynowe i z żeliwa wysokowartościowego, wytwarzanego metodą bezkoksową, oraz odlewy dla przemysłu chemicznego z żeliwa kwaso- i ognioodpornego.

Piece żeliwne szybkoogrzejne cyrkulacyjne.

BIURA WŁASNE:

Warszawa, Kraków, Poznań, Katowice.

BUDOWA NOWOCZESNYCH DRÓG S. A.

Warszawa, ul. Stanisława Noakowskiego 4, telefon 7-29-11

WYKONUJE:

nowoczesne nawierzchnie drogowe wraz z kompletną przebudową, mosty i przepusty, roboty kolejowe i wodne oraz budowę nowoczesnych lotnisk, — również na warunkach kredytowych.

ZAKŁADY SOLVAY W POLSCE

S-ka z o. o.

Warszawa 1, Czackiego 14.

Fabryki sody: w Mątwach k. Inowrocławia i w Borku Fałęckim k. Krakowa, st. kol. Kraków-Bonarka.

Fabryka cementu portlandzkiego „Grodziec”, st. kol. Grodziec.

CHLOREK WAPNIA

w bębnach po 50 i 170 kg

dodawany do cementu portlandzkiego. skraca czas wiązania i twardnienia betonu, podwyższa jego wytrzymałość w pierwszych dniach o 50 do 100%, po 28 dniach i później — do 20%. Obniża temperaturę zamarzania wody, powiększa ilość ciepła, wydzielanego przez beton przy wiązaniu, a więc pozwala betonować nawet przy mrozach.

Chlorek wapnia używany do wyrobów betonowych zwiększa produkcję i obniża jej koszt.

Adres dla zamówień:

ZAKŁADY SOLVAY w POLSCE S-ka z o. o.

WARSZAWA 1, Czackiego 14.

Telefony: 532-44, 532-30, 532-11.

Adres dla depesz:

Solvayka Warszawa

LLOYD BYDGOSKI

SPÓŁKA AKCYJNA

CENTRALA w BYDGOSZCZY
ul. Grodzka 17/19. Tel. 25-60.

ODDZIAŁY:

W WARSZAWIE: Port Handlowy Praga ul. Zamoy-
skiego 2. — Tel. 10-04-19.

W GDAŃSKU: ul. Schäferlei 15. — Tel. 274-46.

W GDYNI: Port, ul. Polska — Tel. 13-29.

AGENTURY:

**W GRUDZIĄDZU, TORUNIU,
WŁOCŁAWKU I PŁOCKU**

Linie regularne towarowo-holownicze:

GDYNIA/GDAŃSK—WARSZAWA
" " —BYDGOSZCZ

Linia przybrzeżno-morska

GDYNIA—GDAŃSK i odwrotnie

Żegluga rzeczna: holowanie, przewóz, flisactwo, spedycja, magazynowanie.

Port przeładunkowy: w Kapuściskach Małych — st. kolejowa Bydgoszcz-Wschód z własną boczną kolejową i magazynami.

Przeładunek: towarów z wagonów do barek i odwrotnie.

Transport: ładunków masowych z miejscowości położonych nad NOTECIĄ i WISŁĄ — do GDAŃSKA i GDYNI.

Fabryka Maszyn i stocznia: st. kol. Bydgoszcz-Wschód, tel. 31-27. Budowa i remont taboru rzeczno- i wszelkich konstrukcji żelaznych.

Cegielnia: st. kol. Łęgnowo pod Bydgoszczą — Tel. 25-60
Wyrób cegieł i dren różnych kalibrów.

Fabryki i Zakłady Chemiczno-Przemysłowe KEMI

Sp. z ogr. od.

Pruszków, ulica Ks. Streicha 9/13

Telefon: Pruszków 23-24 i 23-82

Własna bocznica kolejowa

PRODUKUJĄ:

Materiały do wykonywania wszelkiego rodzaju izolacji przeciwwilgociowych.

NOWOŚĆ!!!

NOWOŚĆ!!!

CONCRETOL KEMI

czysta emulsja asfaltowa dla wszelkich robót izolacyjnych. Nakłada się na betony natychmiast po rozszalowaniu oraz na mury będące nawet w stanie zawilgoconym.

Lepniki asfaltowe

Materiały asfaltowe do budowy dróg

Masy zalewowe do bruków

Masy zalewowe do fug dylatacyjnych w betonach

Emulsje asfaltowe do wszelkich celów

PROSPEKTY I INFORMACJE NA ŻĄDANIE

ZAKŁADY PRZEMYSŁOWE HENRYK CZECHOWSKI

SOSNOWIEC,

UL. LESZNO 5

Odlewnia stali, żeliwa i warsztaty mechaniczne. Odlewy stalowe surowe i obrabiane dla kolejnictwa, fabryk maszyn, kopalń, cementowni i t. p.

Koła parowozowe, wagonowe i kolejek wąskotorowych. Krzyżulce, iglice, dzioby, maźnice, złożenia osiowe i t. p.

Odlewy ze stali pancernej, szczeki i płyty manganowe. Koła zębate, koła i płaszcze do walców drogowych.

KAMIENIOŁOMY W ZAKRZÓWKU

J. BATKO

KRAKÓW — ZAKRZÓWEK

Szwedzka 68.

Tel. 180-62

dostarcza kamienie wapienne

i tłuczeń dla budownictwa

wodnego — dla regulacji rzek

**Dostawy dla ZARZĄDU DRÓG
WODNYCH W KRAKOWIE**

PIOTROWICKA FABRYKA MASZYN SPÓŁKA AKCYJNA

w PIOTROWICACH ŚL. k. KATOWIC. Tel. 251-15

Urządzenia transportowe dla wszystkich celów, Elewatory,

Konstrukcje żelazne i blaszane wszelkiego rodzaju,

Słupy kratowe dla przewodów wysokiego napięcia,

Zbiorniki i rurociągi.

Ś R O D K I S T A L E P L A S T Y C Z N E D E N S O

W postaci taśm o różnej szerokości, sznurów o różnej grubości, pasty, smaru, dla izolowania przed korozją wszelkich metali, a zatem rur wodociagowych, gazowych, kanalizacyjnych, do wykonywania elastycznych, gazo- i wodo-szczelnych przejść przez mury, wykonywania złącz kielichowych w rurach kamionkowych kanalizacyjnych i żeliwnych wodociagowych, izolowania przewodów z izolacją ciepło- i zimno-chronną dla układania bezpośrednio w ziemi, do izolowania wszelkiego rodzaju zbiorników, hydroforów umieszczonych bezpośrednio w ziemi, dla wykonywania wodoszczelnych zbiorników żelbetonowych podziemnych, fazy dylatacyjnych.

Jedyna stale plastyczna izolacja, absolutnie odporna na wszelkiego rodzaju agresywne wpływy chemiczne i prądy błądzące. produkowana wyłącznie z surowców krajowych.

Rok zał.
1840

FABRYKA CHEMICZNA J. A. KRAUSSE

Rok zał.
1840

ODDZIAŁ „DENSO“: WARSZAWA, UL. GRODZIĘŃSKA 21/29. — TELEFON 10-46-50

RUSTON — BUCYRUS

LINCOLN — ANGLIA

kopaczki — czerpaki

Przedstawicielstwo
na Polskę

Inż. E. Bojemski

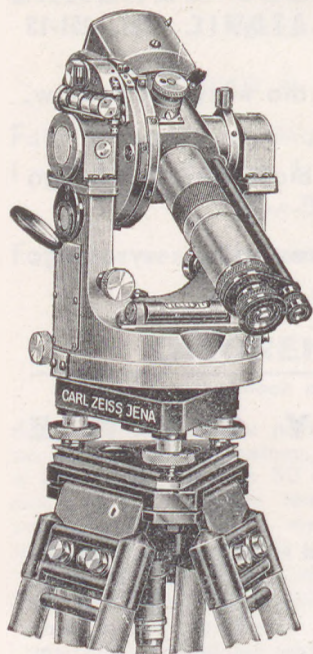
Katowice, ul. Wandy 42

Tel. 305-46



ZEISS

TACHYMETR REDUKCYJNY i TEODOLIT UNIWERSALNY BOSSHARDT-ZEISS „REDTA”



Precyzyjny przyrząd optyczny do poligonizacji i tachymetrycznego wcinania punktów. Bezpośredni odczyt spoziomowanej odległości. Prosta obsługa łatą pomiarową. Pomiar odległości od 200 mm wzwyż. Odczyt wszystkich podziałek kątowych w okularze umieszczonym obok lunety. Jasne, wspólne oświetlenia dla wszystkich podziałek kątowych. Oszczędność pracy w polu 30–50% z zastosowaniem ręcznej łat mierniczej do zdjęć miejscowych. Duża dokładność przyrządu: średni błąd w granicach 1/10000 do 1/5000 mierzonej odległości. Waga przyrządu 12,5 kg.

NOWA RĘCZNA ŁATA DO POMIARÓW NA TERENIE MIAST —
LEKKA I PROSTA W OBSŁUDZE

NIWELATOR-TEODOLIT

Przyrządy do pomiarów odległości. — Przyrządy fotogrametryczne i t.p.

PROSPEKTY I INFORMACJE W FIRMIE: **CARL ZEISS — JENA**
i GENERALNYM PRZEDSTAWICIELSTWIE



Inż. WŁ. LEŚNIEWSKI

Warszawa 22, Al. Niepodległości 210, tel. 8-16-06 i 8-16-46

KATOWICE, Kościelna 6, tel. 3-20-45.

POZNAŃ, Słowackiego 22, tel. 77-85.

GOSPODARKA WODNA

DWUMIESIĘCZNIK

Rok V

Warszawa, Styczeń — Luty 1939 r.

Nr. 1

Przedruk artykułów i reprodukcja zdjęć bez podania źródła wzbronione

Treść: Od Redakcji. — Wisła Stefana Żeromskiego. — *Rożański A. prof. dr inż.* Warunki żeglowności i wyzyskania energii Wisły od ujścia Sanu do ujścia Bugu. — *Siebauer S. inż.* Przekrój regulacyjny rzeki Wisły dla małej wody od ujścia Dunajca do morza. — *Sochoń Z. inż.* Zagadnienia gospodarki wodnej w dorzeczu Narwi. — *Wóycicki K. prof. dr inż.* W sprawie obliczania sieci wodociagowych przewodów tłocznych. — Ogólny pogląd na stosunki hydrologiczne na rzekach w Polsce w roku 1938. — Z literatury technicznej. — Wiadomości gospodarcze i prawne. — Kronika.

Sommaire: Avant - propos de la Rédaction. — La Vistule d'après Stefan Żeromski. — *Rożański A. prof. dr ing.* Conditions de la navigabilité de la Vistule et de l'exploitation de son énergie depuis l'embouchure du San jusqu'à celle du Bug. — *Siebauer S. ing.* Profil transversal du lit de la Vistule pour le projet de son aménagement pour les étiages depuis le Dunajec jusqu'à la mer Baltique. — *Sochoń S. ing.* Problèmes de l'aménagement des eaux dans le bassin de la Narew. — *Wóycicki C. prof. dr ing.* Sur le calcul du raiseau des conduites d'eau sous pression. — Aperçu général des relations hydrologiques sur les rivières en Pologne pendant le cours de l'année 1938. — Revue des publications techniques. — Informations économiques et juridiques. — Chronique.

Od Redakcji.

Rozpoczynamy piąty rok wydawnictwa „Gospodarka Wodna”.

Jak zwykle na początku każdego roku czynimy przegląd minionych lat pracy i próbujemy wytknąć ich kierunek na najbliższą przyszłość. Fakt zaś, iż wступujemy w drugie dwudziestolecie Wskrzeszonej Polski, zmusza nas do głębszego przeanalizowania obecnego stanu naszej gospodarki wodnej.

W zeszycie 5-tym z 1938 r. naszego czasopisma zamieściliśmy szereg artykułów wybitnych autorów, ilustrujących dorobek Polski w różnych działach wodnych w okresie pierwszego dwudziestolecia. Dorobek ten jest niejednakowy w różnych dziedzinach gospodarki wodnej.

Zmuszeni jesteśmy otwarcie przyznać i stwierdzić, że jedno z najkapitałniejszych zagadnień wodnych naszego kraju — zagadnienie Wisły — nie zostało dotychczas rozwiązane. Pewne roboty, mające ścisły związek z tą naszą największą rzeką są prowadzone, lecz nie przystąpiliśmy jeszcze do planowego wykonywania, w odpowiedniej skali i tempie, właściwych robót w samym korycie Wisły.

Konieczność jak najrychlejszego przystąpienia do realizacji tego niezmiernie doniosłego zagadnienia została uznana zarówno przez organizacje gospodarcze, przedstawicieli nauki, jak i przez ogół inżynierów wodnych i różne stowarzyszenia techniczne.

Z jakiegokolwiek strony podejmiemy do sprawy Wisły, stwierdzimy, że odgrywa ona w naszej gospodarce narodowej, w życiu naszego Państwa zawsze wielką rolę. Czy będzie to sprawa nieszkodliwego odprowadzenia wód z przeszło połowy obszaru Polski i ochrony olbrzymich terenów, osiedli, dróg, etc., czy problem dróg wodnych — tego najtańszego środka transportu, zagadnienie wyzyskania sił wodnych, uzyskania nowych terenów pod uprawę rolną, zagadnienia sanitarne, urbanistyczne i wreszcie turystyczne — wszędzie Wisła tak silnie wiąże się z tymi zagadnieniami, że pozostawianie jej nadal w obecnym stanie byłoby wielkim błędem gospodarczym, technicznym i politycznym.

O ile bowiem w pierwszym dwudziestolecu nikły dorobek w dziedzinie największego naszego zagadnienia — Wisły — tłumaczy się ko-

niecznością zaspakajania doraźnych potrzeb kraju, zniszczonego gospodarstwa zaborców i działaniami wojennymi — o tyle dziś, dalsze tego rodzaju traktowanie sprawy Wisły nie znajdzie uzasadnienia, tym bardziej, że życie gospodarcze naszego kraju, w dobie rzuconego hasła uprzemysłowienia Polski i jej podniesienia rolniczego, z coraz większą wyrazistością i mocą domaga się uruchomienia wielkiej arterii wodnej, łączącej zasadnicze ośrodki dyspozycyjne naszego życia gospodarczego, dla potanienia przewozu surowców, zwolnienia kolei z deficytowych przewozów, obniżenia taryf towarów droższych, wreszcie zagospodarowania dzikiej doliny rzeki i jej ochrony przed klęskami powodzi.

Powagę sytuacji podnoszą m. in. fakty, iż sąsiednie państwa w zawrotnym wprost tempie prowadzą olbrzymie prace nad rozbudową dróg wodnych, dążąc jednocześnie do stworzenia wielkich międzynarodowych szlaków wodnych, przez powstanie których Polska zostanie odosobniona i w wysokim stopniu utrudni sobie na przyszłość ekspansję gospodarczą. Wisła bowiem wchodzi w skład niemal każdej większej drogi wodnej naszego kraju i projektowanych dróg międzynarodowych, przebiegających przez Polskę. Nie do pomyślenia jest np. szlak Bałtyk — morze Czarne, czy też t. zw. droga wodna Wschód — Zachód bez udziału Wisły.

W tym stanie rzeczy postanowiliśmy pierwszy rok drugiego XX-lecia naszej Niepodległości poświęcić w głównej mierze sprawie Wisły wierząc, że sprawa ta ruszy wreszcie z martwego punktu.

Jednak przed rozpoczęciem wielkich, planowych i zagwarantowanych finansowo robót na Wiśle, należy sobie dokładnie zdać sprawę z zagadnień gospodarczych i technicznych z nią związanych.

Zwróciliśmy się w tym celu do szeregu wybitnych hydrotechników z Profesorami Politechnik na czele, do samorządów i organizacji gospodarczych, stowarzyszeń technicznych i t. p. z gorącym apelem o wzięcie udziału na łamach naszego czasopisma w dyskusji nad zagadnieniem Wisły.

Szeroki bowiem ogół naszego społeczeństwa interesuje się żywo rozwiązaniem problemu Wisły i stanowiskiem świata technicznego w tej sprawie; wszystkich interesuje jakich globalnych kwot i jakiego czasu potrzeba na usprawnienie Wisły, a poza tym, jakie będą skutki wielkich robót na Wiśle, — t. zn. spodziewany efekt gospodarczy tych robót po upływie pewnego czasu, wpływ na zmniejszenie wciąż jeszcze trwającego bezrobocia etc.

Dowiemy się też napewno od inżynierów melioracji na jak wielkie obszary będzie miała wpływ regulacja Wisły, jaki będzie przyrost wartości terenów, chronionych od ciągłych wylewów. Przedstawiciele sfer handlowych, przemysłowych i transportu wodnego podadzą nam, jakie towary i w jakich ilościach będą przewożone usprawnioną Wisłą i jaka — wskutek tańszego od innych przewozu wodą — spodziewana jest oszczędność w gospodarce narodowej.

Nie brak zapewne będzie ogólnych planów finansowych rozwiązania tego zagadnienia; możliwym jest przytem poruszenie wielu innych kwestyj gospodarczo-finansowych.

Wprawdzie o sprawach gospodarki wodnej a w szczególności o Wiśle pisano już bardzo dużo, jednak jesteśmy głęboko przekonani, że podsumowanie różnych zdań i głosów i zgrupowanie ich w krótkim stosunkowo czasie w jednym fachowym piśmie — jest w wysokim stopniu pożądane i celowe.

Fakt, iż wielu wybitnych naszych autorów niejednokrotnie zabierało głos na łamach różnych pism w sprawie Wisły, nie powinien — zdaniem naszym — spowodować nie brania przez nich udziału w tej dyskusji; przeciwnie, sądzymy, że zdania niegdyś wygłoszone, a dzisiaj powtórzone, nieraz z uwzględnieniem zaszłych w międzyczasie przemian gospodarczych i postępu technicznego, nabiorą jeszcze większej siły i znaczenia, stanowiąc podstawę i punkty wyjścia dyskusji w „Gospodarce Wodnej”.

Dlatego też oczekujemy nadsyłania — zarówno od osób i organizacji zaproszonych, jak i od tych wszystkich, którzy czują się w obowiązku dorzucić swą myśl i zdanie do dyskusji — prac i artykułów, które będą umieszczane w kolejności ich otrzymania.

E. R. i M. Ch.

Wisła Stefana Żeromskiego.

Niewykorzystanie do dziś dnia bogactwa, jakie kryje w sobie najwspanialsza nasza rzeka — Wisła — było od wielu lat powodem powstawania nie tylko szeregu prac i artykułów gospodarczych i technicznych, lecz również naukowych, literackich i innych.

Najwybitniejsi synowie Polski, którym dobro kraju leżało na sercu, doceniali rolę gospodarczą, społeczną i polityczną Wisły, czego dowodem są ślady dawnego gospodarowania w dolinie tej rzeki.

I gdy zaborecy pozostawili nam w spuściźnie Wisłę w stanie nie tylko nieprzynoszącym korzyści, a przeciwnie, przysparzającym gospodarstwu narodowemu wiele szkód przez ciągle wylewy i powodzie tej rzeki, przez stałe niszczenie przybrzeżnych gruntów, jednym słowem — gdy zamiast ożywienia gospodarczego — odziedziczyliśmy martwość doliny Wisły — sprawa ta stała się przedmiotem specjalnej troski całego Narodu.

Szereg wielkich Polaków słowem i piórem domagał się ujarzmienia tej kapryśnej rzeki i zmuszenia jej do służenia ludziom.

Byli to nie tylko inżynierowie, ekonomiści, działacze społeczni, lecz również poeci, pisarze i publicyści, wyczuwający swą intuicją tę wielką potrzebę kraju.

Wśród tych „pionierów Wisły”, jednym z najbardziej gorąco odczuwających i rozumiejących rolę tej rzeki, był wielki nasz pisarz — Stefan Żeromski.

On pierwszy w przepięknych słowach dał nam obraz tej rzeki od źródeł do ujścia do Bałtyku, opisał w grozę budzących słowach tragedię ludu wiślanego i w końcu dał jakby wizję przyszłej, uregulowanej Wisły z setkami i tysiącami łodzi po niej płynącymi, — dał nam obraz takiej Wisły, jaką pragnie mieć każdy Polak.

Spójrzmy okiem wielkiego pisarza na tę rzekę. Zaczniemy od jej źródeł:

„Poczęcie Wisły dokonywuje się wśród świstu - poświstu wiatrów południa i wiatrów zachodu, przypadających na jasne mgły w kwiecistych tatrzańskich dolinach i na wilgotne obłoki, ledwie powstałe z pomiędzy koron sosnowych w szerokiej puszczy Beskidu.

Ze skalnych jezior, zawieszonych jakoby lutnie, zawsze nowe pieśni samogrające, z kotlin wysiedzianych u podnóża krzesanic przez cielska lodowców, które odeszły były przed szesnastoma tysiącami lat w północne strony, — uciekają strumienie wieczyście żwawe wyłomami w morenach, przez milion lat uzgarnianych.

Z pieczar, drążonych przez kamienne pokłady wskutek wzdrygnięcia bezdennej granitowej skaliny, gdzie czarne powierzchnie jezior podziemnych trwają nieruchomo w mroku przenigdy nierozdartym spojrzeniem oczu istoty żyjącej, — skradają się wody czarne chodnikami wykapanymi w granicie, lub wyżartymi w wapieniu do przepaści głębokiej, którą białe ich wodospad napęlnia powabem niewysłowionym.

Z łąnów leśnych, sianych wytrwale przez zamierchłość stuleci po garbach nieprzebytych wzgórz Śląska, z trzęsawisk torfowych, ponad którymi najobfitszy mży deszcz, z pośród gnatów korzennych wieloramiennego buka i dębu niepołoma, z pościeli mchów, otulających stopy jodeł i świerków, z zagaja młodej olszyny, paproci i podbiałów, — ściekowiskiem wykapu ze smereku wylewa się Czarna Wisła.

Głębokimi wąwozy, po wielkich złomach kamieni i kłodach zwalonych drzew, na dnie pełnem grubego żwiru, w cieniu gałęzi i bujnych traw, z hukiem i gwałtem pieni się Biała Wisła.

Czarne i białe ramię, dwa potoki, spadają z wyniosłości, aby, złączwszy się, toczyć zakolem — zakolem, w głębokich parowach, wśród gór i lasów, wspólne wiślańskie fale.

Niezliczone dzikie strumienie, jak włókna i nici, opłotły i przepoiły rozległy Śląsk kraj, ażeby jego wodne zasoby Wiśle darować.

Sidla i węzowiska ich sięgają do źródeł Olszy i Ostrawicy, w Odrze tonących, podobnie jak szlak graniczny naszej mowy, chwiejąc się i zaplatając od przemocy, tonie w obcym zalewie.

Szumne, przezroczyste, zielone i fioletowe strumienie południa wielkich Tatr, które nałączą cudną opasał i wchłania w siebie Poprad pienisty, obfitowody, wierny szlak Spisza, — w Wiśle ujście znajdują.

Leśny San darowuje północy to, co by Dniestr na południe wyniósł.

Błękitny, unicki Bug, bystra podlaska Narew podbierają skarb wodny górnej Prypeci.

Ssące włókna Wisły sięgają do wód Odry, do wód Dniestru, do wód Dniepru i do wód Niemna.

Wyszedłszy z lasów i z pomiędzy gór, skręca się Wisła na wschód wielkim łukiem, wiję wśród pagórków, uroczych skał z wapienia i pól krakowskich, dążąc w swój żłób pozadunajcowy, trzy razy szerszy, niżby wymagała obfitość jej wodnego zasobu, — leżący w piaszczystych wybrzeżach, między pszennymi glinami sandomierskiej i lubelskiej ziemi.

Opuściwszy prawiślicko lubelskie, po rozdarcu przed laty nieprzeżranemi kredowego kazimierskiego progu, płynie ku mazowszańskim polom między wzgórzami Janowca i Puław.

I tu zaczyna się najsmutniejszy odcinek rzeki — liczne odnogi i rozlewiska, wyspy i kępy piaszczyste... Oto jak pisze Żeromski:

„Szeroko rozwala się Wisła, wyminąwszy trupie mury tyrańskiej twierdzy Dęblina, w poprzek wielomilowych piaszczystych przestworów, —

Pieni się gościniec główny wielkiej rzeki w wiązadłach mostów z kamienia i żelaza u stóp miasta Warszawy —

Długimi smugami, wolnymi zakręty i liczną odnogą siecią, wśród bezpłodnych haków, kęp okrytych chróstem i ostrowów, zdawna zarosłych dębem i topolą, a w głębokim rozsianych korycie, odchodzi w dal połyskliwe zwierciadło wodne, ażeby opłynąć Modlin —

Przeglądają się w głębinie Wisły stare miasta o sławie zagasłej i Toruń wieczyście sławny, gdyż w jego murach stała kolebka genialnego dziecięcia Polski, odkrywcy, co powziął najprzenikliwszą, najsurowszą i najśmielszą myśl o wszechświecie i ciał niebieskich obrocie.“

Inny już obraz roztacza nam Żeromski poniżej Torunia:

„Dalej, ujęta w tamy, przy brzegach wklęsłych zaopatrzona w ochronne nasypy, przy wypukłych w groble poprzeczne, wtłoczona w łożysko rokrocznie prostowane i pogłębiane, żywi Wisła posłusznie siedm portów handlowych i płynie równo a cicho.

Między Gniewem a Tczewem jednolita jej masa rozdziela się na trzy ramiona. Jedno z nich, Nogat, niegdyś samoistna w Żuławach struga, a od szesnastego stulecia pierwszorzędne wielkiej rzeki ramie, — odchodzi w złowrogi cień Malborka i w dalekie, zimne morze.

Dwa inne rzną nawskroś urodzajne namuły, z polskich wydarte i uniesione gleb.

W niebiosach znowu, tam, skąd przyszła, odchodzi Wisła.

A nim zaginie w niedocieczonym morza tajemnicy, wykreśla kierunek westchnieniu polskiemu, tęsknej żrenicy pokazuje cel, wspomina szlak zaginiony, zapomniany, wzgardzony, jakoby ślad brzozy pośród morskiego oddechu wyoranej przez sztukę Jana z Kolna, najdzielniejszego żeglarza

Bałtyku i najśmielszego syna Polski, co w piętnastym stuleciu na ubogim statku wareskim pierwszy z ludzi europejskich na gruncie Ameryki stopę postawił, opłynął wybrzeża Labradoru i odkrył cieśninę Anjanu."

Dolina Wisły — to kolebka i odwieczna siedziba Słowian...

„W gałęziach Wisły, wśród sieci jej bujnych, górskich ruczajów, odwiecznego traktu, łączącego ciepłe morza południa z chłodnym morzem Bałtyku, ponad brzegami Bugu, łączącego zachód z Wołyniem i Dniepru źródłami, na północnej Tatr i Karpat pochylni, między szerokim wielkiej rzeki łożyskiem i nieprzebytymi Polesia błotami, leżała dziedzina, która była gniazdem słowiańskiego plemienia i słowiańskiej mowy.

Tutaj się wykołysało leśne pradziadowisko Słowian rodu, skąd szczepy jego wyszły na wschód i południe, na zachód i nad morze.

Wzdłuż zakrętów i poszarpanych Wisły osypisk, które odsłaniają tysiącletnie dzieje przemian tej gleby, na przestrzeni stu pięćdziesięciu mil usiadły wsie niezliczone.

Wciąż kwietniowe swe suknie wdziewają ich sady, wciąż stada ptactwa rzucają je pod jesień i wracają na te same drzewa, pola i łąki pod wiosną, wciąż nowe szemranie liści, budzące radość i miłość, młodociane wita pokolenia.

Przed secinami lat sadzone drzewa i winny szczep na słonecznych Sandomierza pagórkach, w miejscach, gdzie dzisiejsza bieda i dzisiejsza ciemnota rozpościera panowanie wokół romańskiego piękna świętego Jakóba.

Wiślica, Kazimierz — murowane legendy o wielkim niegdyś wśród nas marzycielu, o mocnym władcy, o potężnym rozumie i niezłomnej woli.

Wały, ściskające Wisły koryto, z rozkazu wiecznotrwałego króla sypa-
ne, początek pracy, do której potomność nie dołożyła prawie nic."

Ten lud nadwiślański żyłby spokojnie na urodzajnej ziemi, gdyby nie ciągała
groźba powodzi, tak obrazowo przedstawiona przez Żeromskiego:

„Gdy śniegi, spalone na wielkogórach, marcowym halnym wiatrem ruszają z posady zlepy szkliwa igieł lodowych, szrony podwodne, progi lodowe, przywierające do iłów dennych i grubą skorupą okuwające kamienie, — nabrzmiewają od wirów spienionych szumne skalne potoki i podgórskie ruczaje.

Z pędem ciec poczyna «krakowska» kra głównem rzeki korytem, wypełnionem po brzegi.

Lody, okrywające szerokie Wisły rozlewisko, kruszeją i pękają.

Pędzące wody coraz wyżej wynoszą na sobie zmurszałą skorupę lodową, podbitą tłoką rozmokłej śnieżycy, aż wszystka zrywa się z miejsca do biegu.

Słychać wówczas trzask i szum tafli, które druzgocą się wzajem, widać wywracanie się ich wspak i na nice, zanurzanie jednych przez drugie, gonitwy i walki płyt, wegnanych przez wart pędzący na miejsca płytkie, gdzie tworzą zwały i pokłady rozległe.

Masa wód wyrzuca się z brzegów i zalewa niziny.

— — gdy w południowych, krakowskich stronach przygrzewać pocnie
dłużej słońce bardziej radosne, a na północnej, zimnej polaci Wisły wciąż
jeszcze stoją lody grube, w powyginanem jej korycie nowa się wszczyna
burza.

Samowładnie węzowaty kierunek brzegów i swawola samicy głównego wartu, mnóstwo martwych odnóg, płytkich, stojących jeziorzysk, poprzegradzanych łachami, wciąż na nowo tworzące się drogi wodne i strumienie, niezmierna nierówność dna, gdzie obok mielizn czyhają studnie i jamy bezdenne, wywiercone przez wiry, sprawiają, iż tafle kry, pędzonej nurtem wzburzonym, wepchnięte pod nakrywą lodową, napierane jedne przez drugie, zaorują się w muły i piachy, wgniatają na się i szybko tworzą wielki poprzeczny wał, zatamowujący odpływ niewyczerpanego potoku wód.

Góra lodowa rośnie wszcz i na wysokość, a sięga nieraz na kilkanaście wiorst w głębi rzeki.

Wielkim wybuchem rzuca się zastawiona Wisła poza swe szerokie łozysko, zrywa brzegi, wlewa na niziny z dzikim pędem, zasypując je piaskiem i zanosząc mułem.

Mnóstwo siedzib ludzkich staje pod wodą.

Ucieka wieśniak na dach domostwa, — belki stodół i zabudowań, sterty zboża i stogi siana płyną wśród kry, tańczącej na fali.

Spustoszenie i niedola zalega wielkie przestwory.

Hula i bawi się Wisła, jak przed tysiącami lat, jak wówczas, gdy pierwszy przychodzić z suchych zachodu stron ujrzał ją, lasy dzielącą...

— — gdy jasne słońce i ciepłe dżdże napelnia mleczem kłosy pszeniczne, żytnie i jęczmienne, ledwie z szypulek wychodzące, gdy wielobarwną rozkoszą oczu okryją się bezgranicza łęgów nad Wieprzem, nad Narwią i Bugiem, gdy wonią bzów i kwiatów napelni się powietrze, a czarująca słowicza pieśń w jasną noc księżycową przerzuca dźwięki z olszyn do olszyn i z brzegu na brzeg wiślany, — wznoszą się znowu i szaleją bujne świętojańskie wody.

Zwarte lasanki czereśni pod Janowcem, rubinowe od owocu, stoją w nurtach zmaczonych, przez parki starych pałaców i przez wyhodowane ogrody dworów płyną szumne popławy, na pniach i gałęziach wieszają się pokosy zmulonego siana i kępy wyrwane zbóż.

Wielkimi, płaskimi taflami osuwa się i wjeżdża w pędzący odmet namul tysiącletni, najurodzajniejszy, w oczach na pianiste mleko się rozpuszcza i ginie w toni, ażeby ułożyć się kędyś daleko, jako hak jałowy, łacha bezpłodna, której nagość ledwie przesłania chwiejna wiklina.

Ucieka coraz wyżej z urodzajnego wądołu wioska za wioską na jałowe wydmy Mazowsza.

Drzewa, obciążone nadmiarem śliw, grusz i jabłek, rozdziera i unosi bystra woda.

Można widzieć, jak mrowie ludzkie, przez trwogę z setki nizinnych siół przygnane w ostatnim terminie podnoszenia się fal, buduje samo — swoją tamę lewego brzegu, ostatkiem sił zwozi, znosi i sypie piasek i żwir, zasłaniając rodzime niziny.

I można widzieć, jak rybak beztroskliwy, siedząc we widłach głowicy wierzby rosochatej, łapie podrywka okonie i płocie, pluskające się żwawo w łanie przebogatej, dorodnej pszenicy, po bujne, a ledwie rozwinięte kłosy zalane zmulonemi mętami."

Zaiste, wielka jest tragedia ludu nadwiślańskiego, co nie zna spokoju, żyjąc bezbronny w ciągłym oczekiwaniu straszliwych skutków wylewu wód Wisły. Lud ten — rdzennie polski — zamieszkały na olbrzymim obszarze dorzecza Wisły, i zrosnięty z tą ziemią od wieków, oczekuje — jakby cudu — chwili, w której zacznie dokonywać się wielkie dzieło — regulacja Wisły.

Cele i pragnienia ludu polskiego oraz wspaniałą wizję rozpoczęcia tego dzieła — podaje nam Żeromski:

„Wielki przestwór, blisko dwieście tysięcy kilometrów kwadratowych, leżący w niżowym Europy lądzie, zajmuje Wisły dorzecze.

Ponad brzegami jej dopływów ciągną się ziemie tłuste, — proszowskie i kujawskie, urodzajne, — lubelskie i sandomierskie, ziemie chude, — kieleckie i radomskie, płone, — mazowieckie i piotrkowskie, leżą błota i wydmy piasków bezpłodnych.

Ponad brzegami jej dopływów orze i sieje, kosi i żnie jeden jedyny lud.

Nad niemym głosem jej strumieni rozbrzmiewa żywy gwar mowy tej samej przez tysiąc lat, tej samej ponad głównym ich nurtem i nad wszystkimi źródłami, tej samej w górach Śląska, w skałach Tatr, nad ssącymi włóknamy, które sięgają do źródeł Odry, Dniepru i Niemna, tej samej w dolinach i na płaszczynach, tej samej nad Nogatem i nad Wisłą Śmiałą — i ponad morzem.

Świadectwa i pomniki pracy tego ludu leżą przed oczyma świata, stoją rozsypane, jak długa i szeroka ta ziemia.

Nie pragnie on i nie pożąda niczyjej roli ani domu, ani siły, ani szczęścia, ani sławy.

Pragnie tylko pracy na swojej własnej roli, szczęścia w swym własnym domu, rozwinięcia swej własnej siły i czci dla swojej sławy.

Wyspana i wypoczęta jego moc skupia się teraz i zrasta w jedną jedyną energię wysiłu, którą był w swym lochu nadwiślańskim wysiedział, oczekiwał, wytworzył niestrudzonemi myślami, wymarzył i wyjaśnił na bezczynność skazany Walgierz Udały.

O Wisło, Wisło!

Żywa pieśń lądu polskiego, nigdy nieprzerwana wieści o tem, co się dokonało za dni, które leżą w zamierzchłej dali czasów, — i wieczny pozwie ku przyszłości bez końca!

Podniosło się nad wszystkimi twemi wodami, gdziekolwiek brzmi polska mowa, jedno westchnienie i wpoprzek rozdzielonych krain, jako żywy wiatr, przepływa.

Przed tysiącami lat złożył szczęśliwy los u wezglowia Wisły, tam, gdzie się jej spławność zaczyna w Śląsko-Krakowskiem Zagłębiu skarby węgla, których przez pół tysiąca lat nie wyczerpie najbardziej wytężona i najbardziej obfita praca całego plemienia.

Pożąda pracy polski lud!

Jego pot przez tysiąc lat przepoił powierzchnię ziemi i przesiąkł aż do skarbu w głębinie.

Polskiego ludu to skarb.

Węgiel, sól, nafta.

Ujmie nareszcie brzegi wiślane plemię w jedno zrośnięte.

Obwala je wreszcie niezłomnemi tamami, zabezpieczy na zawsze złotodajne niziny, wielkimi pracami wymiecie nierówności dna, rozległe mielizny, brózdy i wzgórze, fałdy i jamy ze stromymi ścianami, studnie kilkudziesięciu głębiny, wywiercone przez nagłe wiry.

Powiększy i unormuje głębokość żeglowną, ułatwi ruch lodów.

Zaginie w Wiśle odwieczna, bezpłodna łacha i odwieczny rokroczny zator, — czterokrotna co roku powódź, samopas i niewolniczo, niszczycielsko i obłądnie chodząca masa wód.

Podjęte znowu zostanie dzieło Wielkiego Kazimierza.

Ugną się swawolne nurty pod setkami tysięcy skut i komięg, bez przerwy, dzień i noc, darmo i szybko wiozących węgiel do Warszawy i Gdańska.

Przyszłe życie Polski otrzyma za cenę pracy plemienia dwie potęgi: bezmiar węgla, dostawiany do miast i wsi przez rzekę, posłusznie pracującą w ciągu stuleci.

Rozrosną się od tysięcy fabryk stare grody: — Kraków, Sandomierz, Warszawa, Płock, Toruń, Gdańsk.

Nienastarczona a niewyczerpana masa węglowa narzuci pracę pokoleniom, wyżywi i z bogaci prowincję."

Tak oto pisał w roku 1918 o Wiśle ¹⁾ Stefan Żeromski. Choć upłynęło lat 20 od czasu, gdy geniusz wielkiego pisarza dał nam jasno wytknięty cel — to jednak i dziś możemy powtórzyć za Żeromskim: O Wisło, Wisło! — kiedyż „ujmie nareszcie brzegi wiślane plemię w jedno zrosnięte”?

M. Ch. i K. P.

¹⁾ Powyższe cytaty zaczerpnięte zostały z pracy Stefana Żeromskiego pt. „Wisła”. Towarzystwo Wydawnicze J. Mortkowicza w Warszawie. 1918 r.

Dr Inż. Adam Rożański, prof. Uniw. Jag.

Warunki żeglowności i wyzyskania energii Wisły od ujścia Sanu do ujścia Bugu.

Po odzyskaniu niepodległości zajmujemy się słusznie — naszą główną rzeką Wisłą — leżącą prawie całkowicie na obszarze Rzeczypospolitej. Zwłaszcza przestrzeń poniżej ujścia Sanu, aż do b. granicy rosyjsko-niemieckiej, tj. 5 km poniżej Ciechocinka o długości 440 km, znajdująca się w stanie prawie dzikim, interesuje bardzo hydrotechników, przy czym najwięcej obchodzi ich żeglowność i wyzyskanie energii wodnej.

W niniejszym referacie pozwalam sobie zająć się także tymi problemami i wyjaśnić, jakie są największe możliwości użeglownienia Wisły z wyzyskaniem jej energii na przestrzeni od ujścia Sanu do ujścia Bugu, tj. na długości 266 km bez niedającej się powetować szkody dla innych ważnych

interesów gospodarczych, jakimi są w kraju rolniczym zabezpieczenie żyznej doliny od powodzi i uregulowanie stanów wody w rzece odpowiednio do potrzeb rolnictwa.

Stosunki hydrologiczne na wspomnianej przestrzeni Wisły oraz powyżej i poniżej przedstawiają się następująco ¹⁾:

¹⁾ Maksymilian Matakiewicz: Hydrologiczna miara żeglowności rzeki — Lwów 1923.

Ten sam: Światowe drogi wodne a regulacja Wisły — Lwów i Warszawa 1921.

Ten sam: Żegluga śródlądowa i budowa dróg wodnych, Warszawa, 1931 r.

Adam Rożański: Drogi wodne. Podręcznik Inżynierski prof. Bryły. — Lwów i Warszawa, 1927 r.

Przestrzeń	Długość km	Dorzecze w km ²	Spad w ‰	Ilość wody w m ³ /s		
				absolutnie najniższy stan Q ₀	stan żegl. 210 dni w okresie żegl. (I/III—30/XI) Q _z	stan katastrofalnie wielki Q ₄
1) Koprzywnica—San	(258—280)	33.358	0,28	48,1	159,6	6083
2) San—Kamienna	(280—321)	52.532	0,26	70,3	195,5	
3) Kamienna—Wieprz	(321—392)	57.871	0,26	78,0	218,0	
4) Wieprz—Radomka	(392—432)	69.830	0,25	90,1	250,0	
5) Radomka—Pilica	(432—457)	72.287	0,25	95,4	260,0	
6) Pilica—Świder	(457—489)	81.555	0,245	107,6	298,0	18499 17000 stuletnia w.w.
7) Świder—Bug	(489—546)	85.512	0,245	110,5	309,0	
8) Bug—Bzura	(546—581)	159.470	0,21	223,0	468,5	
9) Czarna—Nogat	(803—878)	193.014	0,17	270,3	573,5	10440

Według prof. Matakiewicza na rzekach uregulowanych, o ustalonych szerokościach, jednak nie nadmiernie skoncentrowanych i zwężonych

$$t_s = \left(\frac{Q}{232 F^{0,3} i^{0,6}} \right)^{\frac{4}{11}}$$

$$B = 0,821 F^{0,3} i^{\frac{1}{10}} t_s$$

gdzie t_s = średnia głębokość wody w m,
 B = średnia szerokość zwierciadła wody w m,
 Q = ilość wody w m³/s,
 F = powierzchnia dorzecza w km²,
 i = spad wody.

Dla żeglugi są miarodajne nie średnie głębokości wody, lecz głębokości na przejściach z łuku w łuk, gdzie statki muszą minąć ukośny próg w dnie rzeki. Głębokość ta wynosi około $\frac{3}{4}$ średniej głębokości wody w okresie żeglugi, tj. w ciągu 210 dni w czasie od 1 marca do końca listopada.

Głębokość zanurzenia łodzi załadowanych otrzymujemy odjawszy conajmniej 0,20 m od głębokości żeglugowej.

Nośność łodzi w tonach

$$N = \delta \cdot l \cdot b (t_l - t_p)$$

gdzie δ = współczynnik wyporu = 0,90,
 l = długość łodzi
 b = szerokość łodzi,
 t_l = zanurzenie łodzi załadowanej,
 $t_p = \frac{1}{5} t_l$ = zanurzenie łodzi próżnej.

Ponieważ łodzie rzeczne mają stosunek wymiarów:

$$t_l : b : l = 1 : 5,5 : 36$$

przeto $b = 5,5 t_l$

$$l = 3,6 t_l$$

$$N = 0,9 \cdot 0,8 \cdot 5,5 \cdot 36 \cdot t_l^3$$

$$N = 142,56 t_l^3$$

$$N = 142,56 \left(\frac{3}{4} \cdot t_s - 0,20 \right)^3$$

Z powyższych formuł wypadają dla przestrzeni Wisły wyżej podanych następujące wartości:

Prze str ze ń	średnia głębokość wody w m t_s	szerokość zw. wody w m B	średnia chyżość wody w m/s V	głębokość zanurzenia łodzi załad. w m $t_z = \frac{3}{4} \cdot t_s$	nośność łodzi w tonach N
1) Koprzywnica—San	1,67	114,4	0,84	1,25	165
2) San—Kamienna	1,74	135,5	0,83	1,31	195
3) Kamienna—Wieprz	1,79	143,5	0,85	1,34	217
4) Wieprz—Radomka	1,86	157,2	0,855	1,39	246
5) Radomka—Pilica	1,88	164,3	0,84	1,41	252
6) Pilica—Świder	1,96	173,2	0,88	1,47	292
7) Świder—Bug	1,97	176,5	0,89	1,48	299
8) Bug—Bzura	2,22	236,2	0,89	1,67	453
9) Czarna—Nogat	2,45	270,3	0,87	1,84	629

Według zaś obliczeń inż. Ingardena i inż. Zaczka²⁾ można uzyskać na Wiśle przez regulację nieco większe głębokości dla stanu żeglownego przy większej nawet szerokości zwierciadła wody, zatem i większą nośność łodzi (tabela obok →).

Ekspersi Ligi Narodów, którzy zwiedzili Wisłę w r. 1926 są zdania, że można uzyskać od ujścia Sanu do ujścia Bugu drogę wodną o głębokości 1,50 m do 1,70 m przy niskim stanie³⁾.

Jak widzimy — po regulacji będą mogły kursować na Wiśle: poniżej ujścia Sanu — do ujścia Bugu łodzie o nośności 250 do 350 ton, a poniżej ujścia Bugu także o nośności 560 do 800 ton.

Na Odrze (dorzecze 118000 km², spadki poniżej Wrocławia 0,32 — 0,03‰) wymiary łodzi

Prze str ze ń	Q	t_s	B	v	t_z	N
1) Koprzywnica—San	159,6	1,69	108	0,86	1,27	175
2) San—Kamienna	242,8	1,90	142	0,90	1,43	265
3) Kamienna—Wieprz	260,0	1,94	150	0,91	1,46	285
4) Wieprz—Radomka	298,1	2,00	162	0,92	1,50	313
5) Radomka—Pilica	310,3	2,02	167	0,92	1,52	328
6) Pilica—Świder	339,0	2,06	177	0,93	1,55	351
7) Świder—Bug	352,0	2,08	182	0,93	1,56	358
8) Bug—Bzura	549,4	2,37	244	0,95	1,78	562
9) Czarna—Nogat	665,0	2,62	270	0,94	1,97	790

²⁾ Inż. Roman Ingarden: Rzeki i kanały żeglowne w b. trzech zaborach — Kraków 1921.

³⁾ Rapports du Comité d'Experts — Publikacja Ligi Narodów — VIII. Communications et transit. 1927. VIII. 2.

Adam Rożański — Sprawozdanie Komitetu Ekspertów Ligi Narodów o drogach wodnych i portach morskich Polski, o osuszeniu Polesia i o zaopatrzeniu Górnego Śląska w wodę do picia. — Czasopismo Techniczne — Lwów 1928.

dochodzą 55 . 8 m i 1,97 m zanurzenia, a nośność 600 ton. Na Łabie (dorzecze 143327 km², spadki poniżej Melnika 0,33 — 0,09^{0/00}) kursują łodzie o wymiarach 75 . 10,6 m i o zanurzeniu 2,00 m, a nośności 1000 ton⁴⁾).

Nośność łodzi, jaką uzyskać można na Wiśle przez regulację jest stosunkowo mała. Należałoby zbadać, czy nie możnaby zwęzić jeszcze nieco trasy i przez to zwiększyć głębokości i nośność łodzi, bez naruszenia jednak naturalnych warunków rzeki.

Czy spadki wody na Wiśle poniżej ujścia Sanu są dogodne dla żeglugi? Rzeka zdalna do żeglugi nie powinna mieć spadków większych, niż 0,4^{0/00}, więc spadki na Wiśle wynoszące mniej, niż 0,26^{0/00} są dogodne dla żeglugi.

Sprawdzimy to wymaganie, stawiając warunek, żeby opory ruchu na wodzie nie były większe, niż na torze kolejowym, aby opłacało się przewozić towary wodą a nie koleją.

Opór pociągu kolejowego, ciężarowego, jadącego pod górę na spadkach tak łagodnych, jak są na Wiśle oraz częściowo w prostych i częściowo w łukach — można przyjąć w kg na 1 t ładunku dla stosunku ładunku do ciężaru pociągu 0,6⁵⁾).

$$O_k = \frac{2,5 + 0,25 + 0,50}{0,6} + \frac{0,0007 v^2}{0,6}$$

$$O_k = 5,4 + 0,0012 v^2$$

dla chyżości pociągu $v = 8,33$ m/s (tj. 30 km/godz):

$$O_k = 5,48 \text{ kg}$$

Opór łodzi towarowej o wym. 65 . 8 m i o zanurzeniu 1,75 m, zatem o nośności 655 ton, ciągniętej holownikiem pod wodę, przy uwzględnieniu stosunku ciężaru ładunku do wyporu łodzi i holownika równego 0,8, oraz przy przyjęciu oporu holownika 0,1 kg na 1 t wyporu czyli 0,12 kg na 1 t ładunku — obliczony formułą Gebersa⁶⁾), wynosi w kg na 1 t ładunku:

$$O_t = 0,12 + \frac{204,1}{0,8 + 655} \left(v + \frac{3}{2} V_{sr} w \right)^{2,25}$$

gdzie v = chyżość łodzi względem brzegów rzeki w m/s, a $\frac{3}{2} V_{sr} w$ = największa chyżość wody, do której zbliża się chyżość wody w środku ciężkości statku.

Zakładając, że opór łodzi powinien być mniejszy, niż opór kolejowy, otrzymujemy następującą nierówność:

$$5,48 > 0,12 + 0,39 \left(v + \frac{3}{2} V_{sr} w \right)^{2,25}$$

⁴⁾ Oskar Teubert — Die Binnenschiffahrt — Lipsk, 1912.

⁵⁾ Inż. Kazimierz Zipser — Pojazdy kolejowe. Podręcznik Inżynierski. Prof. Bryły — Lwów i Warszawa, 1927.

⁶⁾ Prof. dr inż. Maksymilian Matakiewicz: Żegluga śródlądowa i budowa dróg wodnych.

Adam Rożański: Drogi wodne. Podręcznik Inżynierski Prof. Bryły.

Ekonomiczna chyżość łodzi na rzekach względem brzegów wynosi 4 — 5 km/godz. Przyjmując $V = 5$ km/godz. = 1,39 m/s, otrzymujemy

$$V_{sr} w < 1,21 \text{ m/s}$$

Średnie chyżości wody wynoszą według obliczeń prof. Matakiewicza oraz inż. Ingardena i inż. Zaczka około 0,90 m/s, zatem nie dochodzą powyższej granicy.

Zauważam, że na kanałach żeglugi wykonanych ze spadem dopuszcza się ze względu na wąskość drogi taką chyżość wody, aby łodzie w razie oderwania się, nie płynęły luzem z większą chyżością, niż chyżość z jaką wolno statkom wymijać się na danej drodze (zwykle 1/2 do 2/3 normalnej chyżości). Według opinii wyrażonej na Kongresie żeglugi w Londynie w r. 1923, największa chyżość

wody na kanałach o stosunku $\frac{F}{f} = 8$ do 12 nie powinna przekraczać 0,50 do 0,80 m/s, a zatem chyżość średnia powinna wynosić:

$$0,8 \cdot 0,5 = 0,4 \text{ do } 0,8 \cdot 0,8 = 0,64 \text{ m/s.}$$

Wielki Kanał Alzacki ma na sekcji Kembs szerokość zwierciadła wody 152 m, głębokość 12 m, stosunek $\frac{F}{f} = 35$, a zatem podobny raczej do rze-

ki uregulowanej, ma w myśl postanowień Centralnej Komisji dla żeglugi na Renie na tej sekcji chyżość średnią wody 0,70 m/s, a na sekcjach następnych chyżość może wzrosnąć do 1,20 m/s.⁷⁾

Oczywiście jest kwestią do zbadania, który kierunek przewozu na Wiśle jest dla naszego gospodarstwa ważniejszy — w dół czy w górę rzeki. Wydaje mi się, że ten pierwszy, a w takim razie możemy posunąć się więcej ku górnej granicy chyżości wody.

Z powyższych wywodów wynika, że jeżeli uregulujemy Wisłę z zastosowaniem wskazanych wyżej szerokości, to na przestrzeni poniżej ujścia Sanu — będą spadki wody zupełnie dogodne dla żeglugi i nie wymagają zmniejszenia.

Należy jeszcze odpowiedzieć na pytanie, czy Wisła na przestrzeni od ujścia Sanu do ujścia Bugu nadaje się pod względem spadku — do wyzyskania siły wodnej.

Jeżeli ujmujemy wodę z rzeki niezbyt krętej i prowadzimy ją kanałem poprzez zakład energetyczny, to najmniejszy spad rzeki, który normalnie można w ten sposób zużytkować, wynosi 0,6^{0/00}. Kanał bowiem musi mieć spad co najmniej 0,1^{0/00}, a nadto będą straty skupione tam, gdzie chyżość zmienia się z mniejszej na większą, jak przy dopływie wody do kanału, na służbie wpustowej i mostach, na rzeszotach, w miejscach zmian przekroju poprzecznego i na ostrzejszych skrętach, które to straty wynoszą około 0,5 m na 1 km kanału.

Również jeżeli chcielibyśmy uzyskać spad przez piętrzenie wody w rzece, to i w tym razie nie opłaci się budować zakładu w zwykłych warunkach, gdy rzeka ma spad mniejszy, niż 0,5^{0/00}. Gdy bowiem spiętrzenie wody zaprojektujemy małe, kosztta jednostkowe wypadają bardzo wielkie,

⁷⁾ L'Usine hydroelectrique de Kembs — Premier éche-lon du Grand Canal d'Alsace. Miluza — Dornach, 1932 — oraz sprawozdania w czasop. Le Génie Civil i Schweizerische Bauzeitung.

gdy zaś damy wielkie spiętrzenie, narażamy się na zbyt wielkie odszkodowania i kosztowne urządzenia zapobiegające szkodom, a nadto w czasie wielkich wód spad uzyskany spiętrzeniem wody znacznie się zmniejsza lub nawet ginie i musimy się wtedy uciekać do rezerwy.

Przykładem tego jest projekt zakładu wodno-elektrycznego na Wiśle pod Warszawą opublikowany przez prof. Pomianowskiego, inż. Herbicha i inż. Zmigrodzkiego⁸⁾.

W projekcie tym przewidują autorowie budowę jazu na Wiśle o świetle 270 m (9 przeszł po 30 m), który będzie piętrzył stuletnią wielką wodę o 0,60 m, jakkolwiek zwykle dopuszcza się na rzece nizinnej spiętrzenie 0,10 — 0,15 m.

Jeżeli nawet zadowolimy się w pobliżu stołecznego miasta o milionowej ludności tylko stuletnią wielką wodą, to długość jazu i koszt budowy będą w przybliżeniu odwrotnie proporcjonalne do

$$\sqrt{\frac{h}{h'}} = \sqrt{\frac{0,60}{0,15}} = \frac{2}{1}.$$

Długość zatem jazu na Wiśle pod Warszawą powinna być dwukrotnie większa, więc powinna wynosić około 500 m, a nie 270 m. Wskazują na to światła mostów na Wiśle pod Warszawą: most Poniatowskiego ma światło 540 m, most Kierbedzia 475 m, most drogowy 505 m, most kolejowy 471 m. Należy tu także mieć wzgląd na łatwość tworzenia się niebezpiecznych zatorów lodowych.

Koszt budowy tego zakładu wyniósłby nie 33,42 milionów zł, jak to preliminują autorowie, lecz około 60 milionów zł.

Ponieważ siła użyteczna projektowanego zakładu wynosi

$$S = 469 \cdot 3,24 \cdot 10,65 = 16183 \text{ KM},$$

przeto koszt budowy obliczony na 1 KM wyniesie około 4000 zł, gdy przed wojną wynosił najwyżej 600 do 1000 zł.

Zakłady przeto, służące wyłącznie do produkcji energii przez piętrzenie wody Wisły między ujściem Sanu a ujściem Bugu byłyby nieekonomiczne.

O ile jednak urządzenia do piętrzenia wody miałyby rację dla poprawienia żeglowności Wisły, to oczywiście wyzyskanie przy tym energii, byłoby korzystnym dodatkiem.

Mówiliśmy wyżej, że nośność łodzi, jakie po regulacji mogą kursować na Wiśle od ujścia Sanu do ujścia Bugu, jest za mała i należy ją zwiększyć. Pierwszą przeto myślą byłoby skanalizowanie Wisły z równoczesnym wyzyskaniem siły wodnej.

Przyjawszy w tym razie największą nośność łodzi na Wiśle, równą 1000 ton, powinniśmy użyć przez kanalizację głębokość 2,82 m. Należałoby przeto zwiększyć przez kanalizację głębokości uzyskane przez regulację następująco:

2) San — Kamienna:	2,82 m — 1,74 m = 1,08 m
3) Kamienna — Wieprz:	2,82 m — 1,79 m = 1,13 m
4) Wieprz — Radomka:	2,82 m — 1,86 m = 0,96 m
5) Radomka — Pilica:	2,82 m — 1,88 m = 0,94 m
6) Pilica — Świder:	2,82 m — 1,96 m = 0,86 m
7) Świder — Bug:	2,82 m — 1,97 m = 0,86 m
czyli średnio o 1 m.	

Dla łodzi o nośności tylko 800 ton głębokości wynosiłyby 2,64 m, a zatem zaledwie o 0,18 m mniej.

Ponieważ stopień kanalizacyjny przedłuża drogę wodną pod względem gospodarczym o 5 km, więc aby nie przedłużać jej nadmiernie, oraz z uwagi na znaczne koszty budowy stopnia kanalizacyjnego, nie rosnące w prostym stosunku z jego wysokością, należy ograniczyć ilość stopni kanalizacyjnych, o ile to tylko możliwe ze względu na wysokość brzegów rzeki. Gdybyśmy przyjęli najmniej- szy odstęp jazów 20 km, przedłużylibyśmy drogę wodną o 25%, a spiętrzenie na jazach wynosiłoby, przy przyjęciu cofki poziomej, jak to stosuje się z ostrożności w projektach kanalizacji rzek:

$$20000 \cdot i + 1,00 = 6 \text{ m}.$$

Zwierciadło wody spiętrzonej jazem nie powinno wznosić się ponad powierzchnię terenu, gdyż wały powodziowe nie wytrzymają stałego ciśnienia wody, nie są przecież zbudowane, jak grobla prze- grody dolinowej, a przebudowa ich na takąż pod- niosłaby znacznie niepomiarne już wysokie koszty kanalizacji.

Jeżeliby zaś zwierciadło wody spiętrzonej le- żało za wysoko dla należytego odwodnienia do- liny, należałoby poprowadzić kanały, uchodzące do Wisły poniżej stopnia kanalizacyjnego, o ile dolna woda nie wznosi się za wysoko, albo stale podno- sić wodę mechanicznie.

Pierwszy sposób odwodnienia będzie drogi w założeniu, gdyż będziemy mieli właściwie trzy rzeki obok siebie, dwie skrajne dla odwodnienia do- liny i środkową dla żeglugi i wyzyskania siły wod- nej oraz odprowadzenia wielkiej wody. Drugi spo- sób będzie kosztowny w urządzeniu i eksploatacji.

Wysokość brzegów pozwoli zapewne na tak wysokie spiętrzenie, a nawet może wyższe na prze- strzeni poniżej ujścia Sanu do ujścia Radomki, tj. na długości 152 km, przy czym musiałoby się wy- konać do 8 stopni kanalizacyjnych. Poniżej ujścia Radomki są możliwe piętrzenia co najwyżej 4 m wysokie, jak to podaje prof. Pomianowski i jazy musiałoby być zbudowane co 12,5 km, czyli nale- żałoby wykonać na przestrzeni 144 km — 9 jazów. Razem należałoby wykonać 17 jazów, przez co przedłużyłaby się droga wodna na długości 266 km o 85 km, czyli prawie o 1/3.

Dodajmy, że przestrzeń Wisły poniżej ujścia Sanu po ujście Radomki ma prawdopodobnie pod- łoże niekorzystne do fundowania jazów. To było powodem, że w czasie wojny, okupanci niemieccy zaniechali zamierzonej przez siebie budowy zbiór- nika wodnego na Wiśle pod Kazimierzem.

Koszty wspomnianej kanalizacji byłyby nie- pomiarne wielkie. Przyjmując co najmniej 60 mi- lionów zł na wykonanie 1 stopnia, trzeba by poświę- cić na użeglownienie 266 km Wisły około 1 miliarda zł — jeżeli nie więcej.

Są bowiem jeszcze inne niekorzyści systematy- cznej kanalizacji Wisły oprócz szkód i utrudnień,

⁸⁾ Prof. Dr Inż. Karol Pomianowski, inż. Henryk Her- bich, inż. Zbigniew Zmigrodzki: Zakład wodno-elektryczny na Wiśle pod Bielaniem w Warszawie — Gospodarka Wod- na, 1938.

Prof. Dr Inż. Karol Pomianowski: W sprawie jazu ka- nalizacyjnego na Wiśle pod Bielaniem w Warszawie. Gospo- darka Wodna, 1938.

o których wspominałem. Jedną z nich jest utrudnienie, a przy tak znacznej ilości przeszkód, nawet zupełne wstrzymanie wędrówki ryb, zwłaszcza najcenniejszych z nich, tj. łososia i jego odmiany troci. Sprawę tę omówiłem szczegółowo w r. 1937 w Gospodarce Wodnej, nie chcąc więc powtarzać się, odsyłam Czytelników do moich tam wywodów⁹⁾. Nadmienię tu tylko, że zdaniem prof. U. J. Dr Michała Siedleckiego, znawcy rybactwa i przewodniczącego Międzynarodowej Komisji ochrony łososia, szkoda, jaka przez to powstanie dla gospodarstwa krajowego, wyniesie przeszło 1 milion zł rocznie i około 200 rodzin rybackich straci utrzymanie, nie mówiąc o wielkiej szkodzie wyrządzonej przyrodzie naszego kraju.

Prof. Siedlecki zapytany przeze mnie, jakie skutki mogą wyrzucić na rybactwo Wisły proponowane przez prof. Pomianowskiego urządzenia, które omawiamy poniżej, oświadczył mi, że rybołówstwu wiślanemu grozi wielkie niebezpieczeństwo i przypomniał opinię specjalistów, że roboty techniczne w rodzaju zapór i jazów na rzekach częstoć bardziej szkodzą rybołówstwu, niż nawet zanieczyszczania rzek.

Jest jednak drugi sposób poprawienia żeglowności rzeki, mianowicie przez budowę zbiorników wodnych. Wybudowany zbiornik na Sole i będący w budowie zbiornik na Dunajcu w Rożnowie mogą przyczynić się ze względu na odległość w małym stopniu do podniesienia żeglugi na Wiśle poniżej ujścia Sanu.

O założeniu zbiornika na Wiśle pod Kazimierzem za pomocą budowy przegrody, jak to zamierzali zrobić okupanci nie może być mowy, nie tylko z powodu niekorzystnych warunków terenowych, lecz przede wszystkim — jak słusznie zauważa inż. Tillinger — ze względu na zniszczenie ogromnego obszaru urodzajnego kraju i potrzebę wysiedlenia znacznej liczby ludności — właśnie z Centralnego Okręgu Przemysłowego.

Są natomiast możliwości budowy zbiorników na Sanie, jak wskazują projekty prof. Pomianowskiego¹⁰⁾ i referat Dr inż. Pareńskiego¹¹⁾.

Według prof. Pomianowskiego i Dra Pareńskiego można w dorzeczu Sanu założyć następujące zbiorniki wodne:

a) na Sanie:

- 1) w gm. Solina — Tęlesnica Sanna (km 325,0 — 345,0) poniżej ujścia Solinki o poj. 164,5 mil. m³ wody, względnie w gm. Krzywe — Rajske (km 349,3 — 360,3) o poj. 106 mil. m³ wody,
- 2) w gm. Żorawin — Dydiowa (km 387,3 — 396,8) o poj. 68 mil. m³ wody;
- 3) w gm. Zatwarnica — Dwerniczek (km 365,1 — 374,8) o poj. 72 mil. m³ wody;

b) na Solince (dopływie Sanu):

- 1) w gm. Polańczyk — Terka (km 4,0 — 15,0)

⁹⁾ Adam Rożański — Przekształcenia łóżysk rzek nasyżych, a ochrona przyrody. Gospodarka Wodna, 1937.

¹⁰⁾ Dr Karol Pomianowski: Siły wodne w Galicji. II. Stryj — Opór. Lwów, 1906.

Ten sam: Elektryfikacja Polski. Czasopismo Techniczne, Lwów, 1926.

¹¹⁾ Dr inż. Aleksander Pareński: Zbiorniki retencyjne i użytkowe w dorzeczu górnego Sanu. Czasopismo Techniczne, Lwów, 1929.

o poj. 104 mil. m³ wody — w razie przyjęcia alternatywy drugiej ad a) 1);

- 2) w gm. Polanki — Dołżyca (km 20,2 — 27,2) o poj. 69 mil. m³ wody, albo w gm. Buk — Dołżyca (km 22,0 — 27,2) o poj. 24 mil. m³ wody.

c) na Wetlinie (dopływie Solinki):

- w gm. Polanki — Jaworzec (km 0,4 — 7,9) o poj. 40 mil. m³ wody — w razie przyjęcia alternatywy drugiej ad b) 2);

d) na Wołosatym (dopływie Sanu):

- w gm. Stuposiany — Ustrzyki Górne (km 5,0 — 11,0) o poj. 74 mil. m³ wody.

Według prof. Pomianowskiego można będzie podnieść o 52 m³/s ilość wody w Wiśle poniżej ujścia Sanu — przy niskich stanach — przez sztuczne zasilanie ze zbiorników na Sole, Dunajcu i Sanie.

Jaki to da efekt co do zwiększenia nośności łodzi — należałoby przeliczyć.

Również jest możliwe założenie zbiorników w dorzeczu Bugu, jak to proponuje inż. Tillinger¹²⁾, przez użycie w tym celu jezior Lucemierz, Świteż, Pulemiockie i Łuki oraz bagna Piszcz, przez co utworzyłby się zapas wody o poj. 400 mil. m³ i więcej.

Kanałem łączącym Bug z Wisłą pod Warszawą można będzie umożliwić żeglugę aż do Warszawy statkom, kursującym na Wiśle poniżej ujścia Bugu.

Należałoby przeprowadzić studia, co do możliwości założenia innych jeszcze zbiorników wodnych, celem zasilania Wisły poniżej ujścia Sanu.

Gdybyśmy potrafili zwiększyć głębokość żeglugową o 0,20 m, to nośność łodzi wzrosłaby o około 50% i wynosiłaby od ujścia Sanu do ujścia Bugu od 417 do 541 t, a poniżej ujścia Bugu od 804 do 1090 t.

Pragnę jeszcze omówić propozycję prof. Pomianowskiego co do ulepszenia żeglugi i wyzyskania siły wodnej na tej przestrzeni Wisły¹³⁾. Według niego, należy uregulować Wisłę — zasłonami Wolfa, stosując wąską trasę na wody średnie i wąską trasę wałów powodziowych, oraz prostując możliwie bieg rzeki, celem powiększenia spadu. Na pogłębionym wskutek tego korycie rzeki na przestrzeni od ujścia Sanu do ujścia Bugu, więc na długości 266 km, proponuje prof. Pomianowski wybudowanie 16 jazów, zatem co 17 km, piętrzących wodę 4 m wysoko, przez co uzyska się po 100 milionów kWg instalacją po 10000 — 12000 kW.

Zdaniem prof. Pomianowskiego, Wisła ma na tej przestrzeni nadmiar spadu i posiada zbyt dużo energii w stosunku do pracy, jaką musi wykonać, przenosząc rumowisko.

Jak szeroka ma być trasa regulacyjna i jak wielkie mają być odstępstwa wałów, tego autor nie podaje. Co do odstepu wałów, autor podaje odnośnie do projektu jazu kanalizacyjnego na Wiśle pod Warszawą, że na przestrzeni od Bielan do mostu

¹²⁾ Inż. T. Tillinger: Sztuczne zasilanie Wisły — Czasopismo Techniczne — Lwów, 1929.

¹³⁾ Prof. K. Pomianowski: Wisła, jako droga wodna i źródło energii. Sprawozdania i prace Polskiego Komitetu Energetycznego. Warszawa, 1938.

kolejowego, 6,4 km długiej, wały powinny mieć odstęp 600 m, przez co uzyska się 160 ha dawnego koryta.

Pozwalam sobie zauważyć, że rzeka układa swe łóżysko naturalne, tj. nie przekształcone ręką ludzką, do spadu i głębokości wody i trudno mówić o nadmiarze spadu w rzece, a tym mniej w rzece nieuregulowanej, mającej spadki 0,245 — 0,26‰.

Przez regulację ujmujemy rzekę w jedno koryto bardziej zwarte, więc węższe i głębsze, niż pierwotne łóżysko oraz gładsze. W takim korycie są chyżości wody większe, niż w pierwotnym, co wpływa na zmniejszenie przekroju poprzecznego, a zatem i głębokości wody. Regulacja powoduje także wyrównanie spadu i nieuniknione, chociażby nieznaczne prostowanie biegu rzeki, a przez to skrócenie go, zwiększenie spadu i chyżości wody, co znów wpływa na zmniejszenie przekroju poprzecznego i głębokości wody. Przez odpowiednio zaprojektowane roboty regulacyjne obniżamy wydatnie progi na przejściach z łuku w łuk.

Jeżeli mimo to iloczyn spadu i głębokości wody wzrośnie po regulacji, to wzrośnie energia wody i zostanie naruszona dotychczasowa równowaga rzeki. Rzeka zacznie wynosić z przestrzeni uregulowanej rumowisko, wyścielające dotąd jej koryto, zanosić je do przestrzeni, w której energia wody odpowiada temu rumowisku i zasypywać tam łóżysko rzeki, a w jego miejsce będzie się osadzało rumowisko o grubszej średnicy ziarn, pobrane z górnej przestrzeni rzeki podczas wyższych stanów wody, aż rzeka osiągnie nową równowagę, pogłębiwszy się jednak na stałe. To też rzeka nieuregulowana ma zazwyczaj rumowisko cieńsze, niż po regulacji. Nic też dziwnego, że eksperci Ligi Narodów, przyzywając widzieć rzeki uregulowane przyznali, w roku 1926 słuszność inżynierom b. Ministerstwa Robót Publicznych, którzy towarzyszyli im w objeździe, że rumowisko łóżyska Wisły jest za delikatne na jej spadek.

Podczas zmiany łóżyska rzeki wskutek robót regulacyjnych, tworzą się w nim progi i rzeka ma zmienną głębokość wody, co chwilowo pogarsza żeglugę i wywołuje narzekania żeglarzy na regulację, którzy wolą jechać łóżyskiem o ostrzejszych skrętach, niż przekopami. A stan ten jest tym gorszy i tym dłużej trwa, czym większą zmianę wprowadzamy w łóżysko i bieg rzeki, tudzież czym szybciej przeprowadzamy roboty regulacyjne i może nie prędko się skończyć, jeżeli rzeka wskutek uporządkowania górnego biegu będzie niosła za mało rumowiska o żądanej średnicy ziarn lub będzie go osadzała powyżej uważanej przestrzeni.

Przez należyte dobranie łóżyska i biegu rzeki możemy spowodować ustalenie się rzeki w głębokości optymalnej dla kultury rolniczej doliny i na odwrót przez nieodpowiednie uregulowanie rzeki możemy wywołać nadmierne jej pogłębienie ze szkodą dla rolnictwa, a w starych miastach zagrażające budowlom nadbrzeżnym wskutek zgnicia pilotów fundamentowych. Roboty regulacyjne przeprowadzone w pierwszej połowie XIX w. bez uwzględnienia warunków przyrodzonych rzeki powodowały takie właśnie skutki. Po tak mylnie zastosowanej regulacji trzeba było jazami podnosić na nowo zwierciadło wody w rzece. Dopiero Fargue

i jego następcy wprowadzili zasady regulacji, nie naruszającej przyrodzonych warunków rzeki.

Ren między Bazyleją a Mannheimem uregulowano w latach 1840 do 1880, nadając mu szerokość 180 do 250 m i skracając bieg z 354 do 275 km. Przez to zwiększył się spad wody i chyżość wody między Bazyleją a Strassburgiem (127 km) wzrosła do 3 — 4 m/s. Ren tak się pogłębił, że pod Istein, tj. 9 km poniżej granicy szwajcarskiej, a 5 km powyżej Kembs, utworzył się próg z 2 ławic wapiennych, który powodował spad wody, dochodzący 2 m i chyżość wody 4 — 5 m/s, co utrudniało żeglugę, a z czasem uniemożliwiłoby ją. Postanowiono więc budowę wspomnianego wyżej Wielkiego Kanału Alzackiego, 111 km długiego z 8 stopniami, z czego ukończono pierwszy stopień pod Kembs 6,8 km długi¹⁴⁾. Stan więc niedogodny dla żeglugi spowodowany — wbrew zamiarowi — nie racjonalnymi robotami regulacyjnymi trwał 50 lat. Ale Ren miał tam za wielki spad dla żeglugi, gdyż od jez. Bodeńskiego do Strassburga 1‰⁰⁰, a dopiero poniżej Strassburga do Spiry 0,6 — 0,8‰⁰⁰.

Jeżeli byśmy umyślnie przeprowadzili w powyższy sposób regulację Wisły od ujścia Sanu do ujścia Bugu, celem doprowadzenia do nadmiernego pogłębienia łóżyska po to, aby następnie skanalizować ją i wyzyskać siłę wodną, zepsulibyśmy na długi szereg lat żeglugę, jaka jest i jaką możemy uzyskać przez racjonalną regulację, wydalibyśmy następnie przeszło 1 miliard zł na skanalizowanie 266 km rzeki, przedłużając tę drogę wodną pod względem gospodarczym o 85 km, czyli o jedną trzecią i powodując inne jeszcze znaczne szkody w zamian za 272.000 KM siły wodnej, zamiast przeprowadzania racjonalnej regulacji i budowy znacznie mniejszym kosztem zbiorników wodnych do zasilania Wisły i wyzyskania na nich siły wodnej.

Ponieważ odstęp wałów powodziowych poniżej ujścia Sanu do Zawichostu ma wynosić (według uchwały Komisji Międzynarodowej z r. 1896 i re-skryptu b. Ministerstwa Robót Publicznych z r. 1924) 940 m, przeto proponowane przez prof. Pomianowskiego zmniejszenie odstępu wałów powodziowych do 600 m powyżej Bielan na przestrzeni 6,4 km, tj. do mostu kolejowego w Warszawie, należałoby ograniczyć do zasięgu cofki spiętrzenia wielkiej wody jazem, gdyby budowa tego jazu i to w należytych rozmiarach była bezwzględnie konieczną i gdyby teren pod budowę wałów był tam możliwy.

Zwężenie bowiem odstępu wałów powodziowych wywoła większe spiętrzenie wielkiej wody, powodujące zwiększenie erozji koryta i terenu inundacyjnego oraz zwiększenie infiltracji gruntów nadbrzeżnych, szkodliwej dla rolnictwa, tudzież pogorszy znacznie warunki bezpieczeństwa wałów i zwiększy koszty budowy tak, iż straty stąd wynikłe przeniosą znacznie wartość gruntów uzyskanych przez nadmierne zbliżenie wałów do łóżyska rzeki.

Prof. Pomianowski proponuje, aby na Wiśle poniżej ujścia Sanu stosować zastłony Wolfa. Budowle te miałem sposobność oglądać w r. 1912

¹⁴⁾ Przypisek 7).

w południowej Bawarii¹⁵⁾. Są one tam stosowane na rzekach górskich o drobniejszym rumowisku, c małej głębokości w czasie niskich stanów i bez większych zatorów lodowych. Rzeki alpejskie różnią się od naszych rzek karpackich znacznie mniejszym stosunkiem średniej wody normalnej do absolutnie największej ($\frac{1}{10}$ wobec $\frac{1}{50}$ do $\frac{1}{100}$). Widocznie więc załony Wolfa, jako za słabe dla naszych rzek karpackich nie przyjęły się u nas, a tym mniej mogłyby być stosowane na Wiśle między ujściem Sanu a Bugiem. Zresztą są to budowle prowizoryczne, służące do zamulenia starych koryt, które po spełnieniu swego zadania muszą być zamienione na trwałe budowle regulacyjne.

Kwestia zasypywania koryta rzeki w cofce jazowej przedstawia się następująco.

Koryto rzeki w cofce jazowej jest zawsze narażone na zasypywanie rumowiskiem i musi być czyszczone przez nagłe otwieranie jednego z otworów jazu ruchomego, a służy gruntowej (stąd zwanej także płuczającą) w jazach stałych. Ale czym bardziej naruszymy stan naturalny rzeki, czym rzeka więcej niesie rumowiska i czym przy niższych stanach zaczyna się ten ruch, co ma miejsce, czym rumowisko jest drobniejsze, tym silniej będzie łożysko zamulane w cofce jazowej i tym trudniejsze będzie jego czyszczenie.

W rzece, której bieg górny jest górski, a dolny nizinny, jaką jest Wisła, stosunki te tym silniej występują na przestrzeni nizinnej.

Prof. Pomianowski¹⁶⁾ uważa, że Wisła ma identyczny charakter hydrograficzny w Warszawie, co pod Krakowem, jeśli więc można postawić jaz na Wiśle pod Krakowem, to nie ma żadnych rozsądnych przyczyn, aby stawiać w wątpliwość możliwość budowy jazu w Warszawie. Wisła pod Kra-

¹⁵⁾ Adam Rożański: Bawarskie zasady regulacji rzek górskich. Roboty Publiczne, Warszawa, 1920.

Mayr — Die Korrektion der geschiebeführenden Gebirgsflüsse mittels einseitigen Leiwerke, Monachium, 1911.

Maksymilan Matakiewicz — Regulacja rzek, Lwów, Warszawa, 1923.

Inż. Dr Armin Schoklitsch — Der Wasserbau, Wiedeń, 1930.

¹⁶⁾ Przypisek 8.

kowem jest rzeką górską niezbyt wielką, wchodzącą w nizinę, gdy pod Warszawą jest już dużą rzeką niziną. Wisła prowadzi pod Krakowem 17 m³/s przy stanie najniższym, 68 m³/s przy stanie żeglugowym, a 3300 m³/s przy stanie najwyższym, a pod Warszawą 108, 298 i 7000 (stuletnia w. w.) m³/s. Spad wody wynosi pod Krakowem $J = 0,365\text{‰}$, a pod Warszawą 0,245 ‰ . Według informacji udzielonej mi uprzejmie przez naczelnika wydziału dróg wodnych Krak. Urzędu Wojew. p. inż. A. Bielańskiego spiętrzenie na jazie w Krakowie ma wynosić 3 m ponad średnią roczną wodę, a światło jazu $4.26 = 104$ m (według projektu austr. 2. 47,5 = 95 m)¹⁷⁾, gdy w Warszawie projektuje się spiętrzenie 3,24 m, a światło 270 m, chociaż powinno wynosić około 500 m. Jest więc znaczna różnica pod względem hydrologicznym i gospodarczym.

Również nie wydaje mi się całkiem trafnym twierdzenie prof. Pomianowskiego, że Wezera jest zbliżona do Wisły pod względem hydrograficznym. Wezera, jako droga wodna różni się znacznie od Wisły na swoją niekorzyść, spadkami, wielkością dorzecza i ilością wody. (Spadek: Münden — ujście 0,5 ‰ , dorzecze: 41000 km², odpływ przy stanie średnim najniższym: 100 m³/s). Nada się też do skanalizowania.

Kończąc niniejsze wywody wyrażam zapatrzwanie, że Wisłę między ujściem Sanu i ujściem Bubu należy systematycznie uregulować i obwałować, stosując normalne szerokości łożyska dla stanu żeglugowego i racjonalne odstępy wałów powodziowych, oraz unikając znaczniejszego sprostowania biegu.

Zarazem należy przeprowadzić studia co do budowy zbiorników wodnych, celem zasilenia Wisły dla zwiększenia głębokości żeglugowej. Piętrzenie Wisły na tej przestrzeni należy ograniczać do niezbędnej potrzeby i odkładać wykonanie odnośnych urządzeń do ostatniej chwili.

Nie mogę wreszcie zalecić wykonania regulacji i obwałowania oraz kanalizacji Wisły w sposób proponowany przez prof. Pomianowskiego.

¹⁷⁾ Bericht über den Stand der Wasserstrassenfrage. Wiedeń 1910 r.

Inż. Stanisław Siebauer

Przekrój regulacyjny rzeki Wisły dla małej wody od ujścia Dunajca do morza.

W związku z użeglownieniem Wisły dla statków 600 tonowych, przy zastosowaniu systemu regulacji na małą wodę, wyłania się zasadnicze pytanie, jakie głębokości żeglugowe jest w stanie dać ta regulacja i czy realizowanie jej da rzeczywiste wyniki zgodne z przewidywaniami.

W ekspertyzie profesorów Matakiewicza i Rybczyńskiego z r. 1926, przedłożonej Min. Rob. Publ., a dotyczącej całokształtu regulacji Wisły od Przemszy do morza, znajdujemy odpowiedź na to pytanie, ale z komentarzów do obliczeń profilów regulacyjnych na małą wodę wynika, że wymiary

koryta są raczej za małe i że eksperci liczą się z możliwością uzyskania większych głębokości żeglugowych, ale o ile większych, ekspertyza nie podaje.

Cytuję odnośne zdania ze sprawozdania ekspertów: „W obliczeniu tym przyjęto głębokości profilów stosunkowo małe, niejako minimum tego, czego żegluga może wymagać” i dalej „Zaznacza się tu zresztą, że obliczone profile nie mogą być w żadnym razie uważane za ostateczne, gdyż dopiero praktyka wykaże, jaki ma być ostateczny kres koncentracji dla małej wody”.

Niestety, zagadnienie to, z punktu teoretycznego jest jeszcze ciągle problemem, którego rozwiązanie musi się szukać na drodze empirycznej, a więc wykonywania próbnych przestrzeni i badania zmian koryta pod działaniem budowli zwięzających, jego stałości względnie równowagi tak w czasie wyższych stanów, jak długotrwalejszych niskich. Pewien postęp w kierunku teoretycznego rozwiązania tego zagadnienia, zanotować należy dzięki stosowaniu badań nad ruchem rumowiska rzeki, postęp o tyle, że nie same chyżości w przekroju, ale jeszcze czynniki erodalne wody są wprowadzone do obliczeń kształtowania się dna. Ostatnio ogłoszona drukiem praca dr inż. Zaczka pod tytułem: „Próba ustalenia teoretycznych podstaw regulacji rzek żeglownych o dnie ruchliwym” stawia dalszy bardzo poważny krok w rozwiązaniu tego zagadnienia.

Idąc po linii tych nowszych prób, wciągnięcia rzeźby dna do obliczeń profilu koryta regulacyjnego, przystąpiłem do badań nad naturalną koncentracją łóżyska Wisły, tj. stosunków średniej głębokości do maksymalnej koryta, na różnych jej odcinkach. Dziękując się w niniejszej pracy, wynikami tych badań, przedstawię sposób wyznaczenia przekroju regulacyjnego dla Wisły, który uwzględni maksimum tego, czego mogą dać żegludze warunki kształtowania się dna, przy zachowaniu jego względnej równowagi. Co do osiągalności otrzymanych na tej drodze głębokości, podkreślić mogę tylko to, że uzyskane na rzeczywistym podłożu rzeźby dna, mogą służyć za podstawę do całkiem pozytywnych twierdzeń.

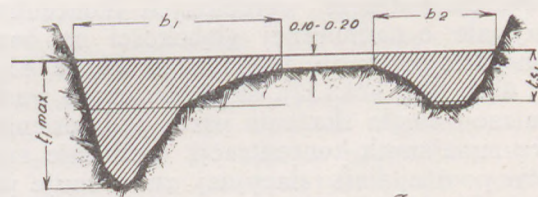
Do przyjęcia tych, tak prostych kryteriów kształtu koryta i sposobu ich wydobycia, naprowadziło mnie spostrzeżenie zrobione przy sposobności badania stosunków erozji Wisły pod mostem Kierbedzia w Warszawie, w związku z określeniem przypuszczalnie największych pogłębień dna przy największych przepływach; zagadnienie ważne dla oceny światła, a szczególnie posadowienia filarów mostu. Okazało się, że tak łóżysko rzeki w moście, jak i w przekroju wolnym, będąc odbiciem przepływu wód wielkich, dawało przy największych napełnieniach te same stosunki koncentracji, jakie wykazywały profile wód niskich, z tą tylko różnicą, że w moście stosunki $t_{max} : t_s$ (odwrotność koncentracji) wahały się około wartości 2,2 — 2,3, natomiast w przekroju wolnym około 1,6 (porównaj zestawienie stosunków z pomiarów L. p. 100 i 101). Przejściowe stany, wykazywały różne stosunki od 1,3 do 3,0. Najcharakterystyczniejsze spostrzeżenie było to, że wszystkie przekroje wolne, w których były wykonywane pomiary przepływu wód wielkich (Sandomierz, Anupol, Warszawa, Toruń) wykazywały stały stosunek $t_{max} : t_s$ równy 1,6 do 1,7 (porównaj zestawienie stosunków z pomiarów 33, 34, 128).

Stąd już łatwy wniosek, że jest pewna stałość ukształtowania się łóżyska przy przepływach wód wielkich — stałość, którą należałoby utrzymać i dla stanów niskich, tym więcej, że i przy tych stanach podobne wartości występują. Jeżeli dalej zauważy się, że przekrój paraboliczny wykazuje stosunki stałe, o wartości 1,5, stąd dalszy wniosek, iż naturalne ukształtowanie się łóżyska rzeki zbliża się

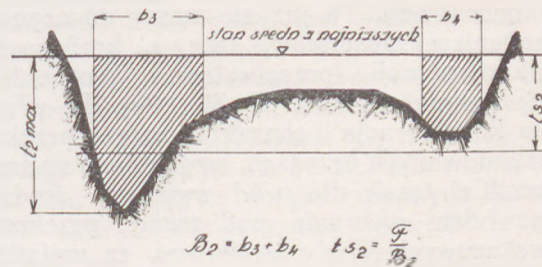
do typu krzywej, wykazującej najmniejsze opory przepływu.

Przechodząc do właściwego tematu, zaznaczę, że badanie warunków koncentracyjnych Wisły ograniczyłem do przestrzeni od ujścia Dunajca w dół do morza z uwagi na to, że Wisła od tego miejsca dopiero zgodnie z ekspertyzą profesorów Matakiewicza i Rybczyńskiego może być uważana za poważną drogę wodną.

Do wyznaczenia współczynnika koncentracji użyłem przekrojów hydrometrycznych Karsy, Pawłów, Koło, Sandomierz, Dąbrowa Wrzawska, Zawichost, Warszawa i Toruń — natomiast przekrojów Puławy, Dęblin, Włocławek, nie brałem pod uwagę, gdyż te odcinki rzeki, nie mające ciągłej regulacji, wobec mało skoncentrowanych przekrojów, dawały materiał surowy, niezdatny do wyciągnięcia właściwych wartości i wniosków. Ponieważ przez regulację na małą wodę rozumiemy przekrój rzeki, którego wydajność odpowiadałaby przepływowi średniej najniższej wody — przeto do badań nad ukształtowaniem się dna rzeki, wprowadziłem te właśnie powierzchnie przepływu. Przyjmując dla ustalonych objętości przepływu średniej najniższej wody¹⁾, chyżości średnie w wartościach dla Kars 0,70, dla Zawichostu 0,70, dla Warszawy 0,75, dla Torunia 0,80 m/sek, otrzymałem odpowiednie powierzchnie przepływów, którymi wypełniałem obrys koryta rzeki uzyskane go z pomiarów hydrometrycznych dla odnośnych odcinków rzeki. W ten sposób niejako kalibrowałem kształt koryta ustaloną powierzchnią i to w dwóch kierunkach w płaszczyźnie poziomej (warstwami) przez wypełnianie koryta od dna do poziomu, ujmującego stałą powierzchnię i w płaszczyźnie pionowej (pasami) od miejsc najgłębszych dna do poziomu zwierciadła wody średniej najniższej, w granicach stałej powierzchni. Kalibrowanie w dwóch płaszczyznach miało na celu ba-



Rys. 1.



Rys. 2.

danie przekroju w warunkach najmniejszej i największej koncentracji, które stwarza dane obrys przekroju w wypadku niezabudowania i w wypadku zabudowania regulacyjnego w ramach ustalonej

¹⁾ I Polski Zjazd Hydrotechniczny w r. 1929, inż. Siebauer „Hydrologiczne podstawy do opracowania regulacji Wisły od Zawichostu do morza z r. 1920”.

powierzchni przepływu. Poza tym, mając na celu wydobyć rzeczywistych możliwości naturalnego erodowania, nie uwzględniałem tych powierzchni, które ze względu na swą płytkość, stawały się nieczynnymi względnie przy znacznych głębokościach bierność ich wykazywał pomiar przepływu. Szkice wyjaśniają sposób kalibrowania (rys. 1 i 2).

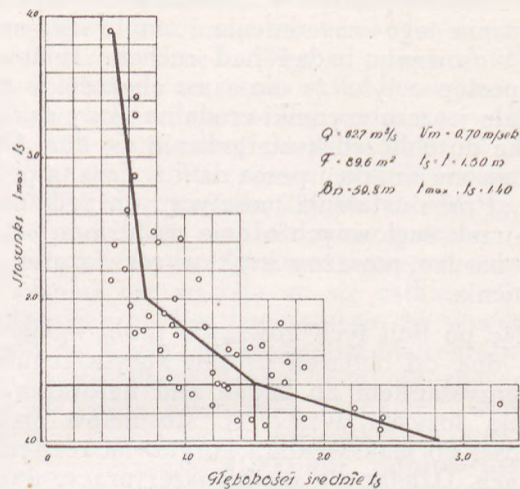
Badaniu tego rodzaju poddałem wszystkie wolne przekroje hydrometryczne w ilości 135 wyżej wspomnianych wodowskazów, nie wyłączając przepływów największych. Oznaczenie poziomu odpowiadającego zwierciadłu wody średniej z najniższych, jako granicy kalibrowania pionowego, nie przedstawiało trudności wobec posiadania ogólnego kształtu krzywej przepływów oraz każdorazowego jej elementu wyznaczonego pomiarem hydrometrycznym.

Poniżej (str. 18 i 19) zestawiono w tabelach dla poszczególnych wodowskazów wyniki spostrzeżeń stosunków $t_{max} : t_s$, t_s oraz wysokość redukcji stanów, przy których były wykonane pomiary do poziomu stanu średniego z najniższych.

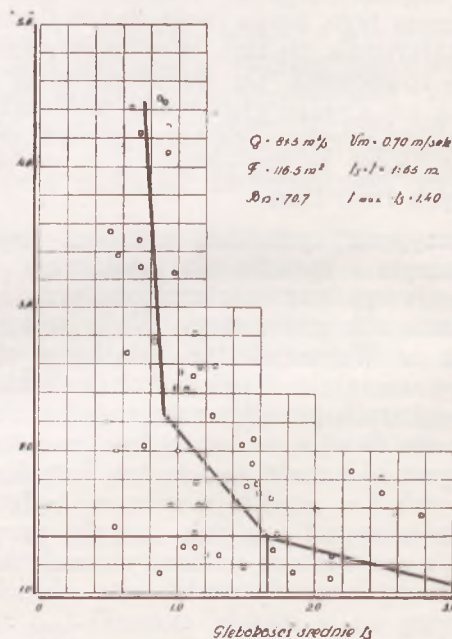
Nanosząc, otrzymane w ten sposób wartości stosunków $t_{max} : t_s$ jako rzędne, z odpowiadającymi im wartościami średnich głębokości t_s jako odcięte, otrzymałem szeregi punktów mniej lub więcej rozrzuconych, z których dają się wypośredkować dla poszczególnych wodowskazów trzy względnie dwie linie relacyjne, przecinające się średnio na wysokości rzędnych 2,2 i 1,4 (rys. 3, 4, 5, 6, 7). Rozbieżności, widoczne szczególnie na wodowskazie w Sandomierzu, odnieść należy do anormalności warunków koncentracji niektórych przekrojów. Szereg punktów nad linią relacyjną, którą w rzeczywistości można było wyznaczyć z analogii jej przebiegu na innych wodowskazach, ma wartości t_s dość znaczne, mimo że wartość koncentracji mała, tj. $t_{max} : t_s$ duże. Są to punkty relacji dla typu przekrojów dobrze wyrobionych (koncentracja zwarta), ale o nadmiernej głębokości na bardzo wąskim pasie przekroju (pomiar nr 24, 42, 43, 44, 45, 71, 104, 108, 122, 132), skutkiem czego wartość koncentracji uległa skażeniu przez podniesienie go w sferę mniejszych koncentracji. Podobnie szereg punktów poniżej linii relacyjnej, znamionuje przekroje płaskie (płaska koncentracja) bez wybitnego pogłębienia dna, których relacje na skutek małych średnich głębokości znacznie odbiegają od normalnych koncentracji. Tu już nie mamy do czynienia ze skażeniem stosunków, lecz z krańcowością typu koncentracji, przeciwstawnej koncentracji zwartej (pomiar nr 50, 57, 88, 109). Ta właśnie „płaska koncentracja”, charakteryzująca przekroje o niezabudowanych brzegach, względnie o nadmiernej szerokiej trasie dla wód zwykłych średnich, była powodem niebrania pod uwagę przekrojów wodowskazowych Wisły środkowej, za wyjątkiem warszawskiego. Mimo, że przyczyny tych rozbieżności były znane, nie wprowadzałem transpozycji w relacjach stosunków, nie chcąc sztucznie wpływać na ich przebieg, natomiast pomijałem je przy wyznaczeniu linii relacyjnej.

Przechodząc do analizy przebiegu linii relacyjnej widać, że w miarę zbliżania się stosunku $t_{max} : t_s$ do jedności, wzrasta koncentracja łóżyska. Wzrost ten nie jest prostoliniowy, lecz przez zmia-

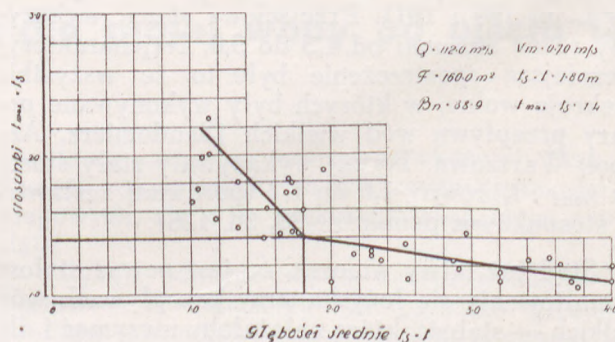
nę kierunku w sferze wartości 1,4 rozgranicza stosunki koncentracji na koncentrację o szybkim i powolnym wzroście średnich głębokości. Ta charakterystyka przebiegu relacji, widoczna na wszystkich przekrojach, nasuwa sama przez się wniosek, aby tę granicę obrać jako wartość znamionującą najkorzystniejszą koncentrację z punktu widzenia



Rys. 3. Przekrój wodowskazowy Karsy (Pawłów).



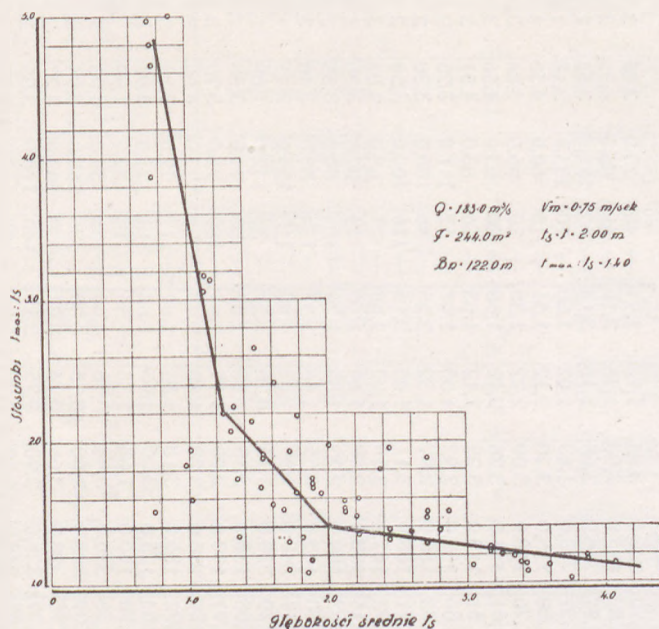
Rys. 4. Przekrój wodowskazowy Sandomierz (Koło i Dąbrowa Wrzawska).



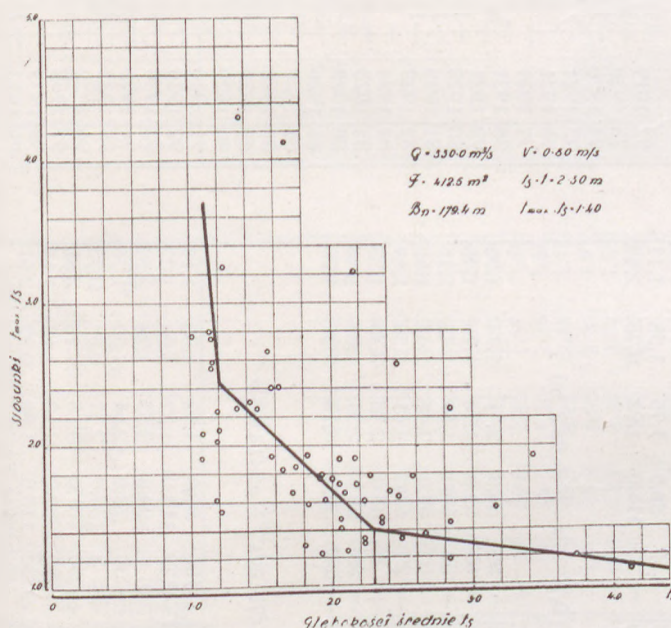
Rys. 5. Przekrój wodowskazowy Zawichost.

ukształtowania się dna jako całości z jednej strony i głębokości średniej z drugiej strony. Schodząc linią relacyjną poniżej tego załomu, szybko

zwiększamy głębokości średnie, zwiększając tym samym czynnik erozyjny na dno; przyjmując wartości ponad załomem widzimy nieznaczną zmianę



Rys. 6. Przekrój wodowskazowy Warszawa.



Rys. 7. Przekrój wodowskazowy Toruń.

w głębokościach, a tym samym małe zmiany w kształcie przekroju regulacyjnego.

Gdy się zważy, że najkorzystniejszy stosunek koncentracji wypada dla przekroju parabolicznego przy wartościach stosunku $t_{max} : t_s = 1,5$ a dalej, że znalezione stosunki koncentracji dla wód wielkich wahają się około wartości 1,6, to zdaje się nie będzie zbyt śmiałym przyjęciem dla profilu regulacyjnego na małą wodę wartość stosunku 1,4, stosunku, który daje największe dopuszczalne głębokości.

Przyjmując zatem znaną wartość, że tak powiem graniczną 1,4 dla stosunków największych głębokości do średnich, otrzymuję z grafikonów relacji odpowiadające tym stosunkom głębokości średnie dla poszczególnych odcinków rzeki, a mianowicie: dla Kars 1,50 m, Sandomierza 1,65 m, Zawil-

chostu 1,80 m, Warszawy 2,00 m, Torunia 2,30 m. Przez podzielenie ustalonych powierzchni przepływu przez odpowiednie głębokości średnie, otrzymałem długości prostokątów, które jako prototypy profilów regulacyjnych posłużyły do wyznaczenia szerokości właściwej trasy. Do oznaczenia jej, należy zdecydować jakie nachylenie skarp ma być dane budowlom regulacyjnym, kierując się z jednej strony wpływem tego nachylenia na realizowanie głębokości, z drugiej strony możliwościami technicznego wykonania bądź co bądź trudnej budowlu z uwagi na niskie jej położenie. Nachylenie skarp a szczególnie nachylenie podłużne jest nie mniej ważnym elementem obudowania przekroju, jak właściwa szerokość koryta regulacyjnego.

Z punktu teoretycznych rozważań nad najodpowiedniejszym kształtem łóżyska rzeki, jako całości wraz z wodami wysokimi, byłby przekrój paraboliczny, o obrysie przekroju ciągłym o stałym współczynniku koncentracji. Z drugiej strony, w naturze nie widzimy tej ciągłości, bo oprócz brzegów stromo opadających do koryta, spotykamy tereny zalewowe o upadzie wprost przeciwnym — od brzegu w głąb łądu. Widzimy dalej, że ukształtowanie się samoczynne dna ma różne nachylenia od 1 : 50 do 1 : 5 i to nie na skutek budowlu regulacyjnych, ale w środku rzeki spotykamy się z nachyleniami dna większymi aniżeli w partiach przybrzeżnych, które to nachylenia nie wskazują na przebieg obrysia zgodny choćby w przybliżeniu z ciągłą linią paraboli. Poza tym, widzimy przy budowlach regulacyjnych równoległych, o ile nurt nie opiera się o nie, że kształt dna nie ma tendencji łagodnego spływania się, lecz zatrzymuje przeważnie stałą głębokość bez względu na nachylenie skarp budowlu — dopiero nurt, stykając się z opaską, wywołuje obniżenie się dna i upad jego w kierunku skarpy o nachyleniu zbliżonym (zazwyczaj mniejszym) do nachylenia skarpy opaski.

Reasumując powyższe uwagi, nie należy zdaniem moim, przeceniać wpływu nachylenia czołowego budowlu regulacyjnej na warunki koncentracji łóżyska, na umiejscowienie nurtu rzeki w jej środku zwłaszcza dla budowlu regulacyjnych na małą wodę. Tym kierującym czynnikiem w większym stopniu jest właściwa szerokość trasy i nachylenie podłużne budowlu poprzecznych, leżących w przybliżeniu obrysia parabolicznego, całokształtu przekroju. Im szerokość rzeki, w stosunku do prowadzonej ilości wody, jest większa, tym większy brak ciągłości w obrysie łóżyska, tym więcej chaotyczności w stosunkach koncentracji. Zwiększona szerokość trasy na odcinkach prostych nie dozwala na tzw. przyklejanie się nurtu do jednego brzegu z uwagi na to, że stosunkowo mała powierzchnia przepływu do prowadzonych ilości wody, nie sprzyja wytwarzaniu się wielkich różnic w chyżościach w przekroju poprzecznym profilu; nie ma miejsc na przelewanie się wody z jednego brzegu na drugi, co obserwuje się przy szerokich zalewach na tzw. progach. Natomiast w łuku, bez względu na nachylenie skarpy, nurt ułoży się zawsze po brzegu wklęsłym, przesuwając tylko punkt zaczepienia siły żywej wody (największe głębokości) tym więcej ku budowlu, im większe jest jej nachylenie. Tu wyłącznie uwidacznia się wpływ tego nachylenia, dla tego celem odsunięcia

Przekrój hydrometr.				Elementy kalibr. poziom.				Elementy kalibr. pionowego			
L.	Rok po- mia- ru	Stan wodo- wskaz. cm	Stosu- nek t_{max} t_s	Szero- kość zw. wody B	Najw. głęb. t_{max}	Śred. głęb. t_s	Stosu- nek t_{max} t_s	Szero- kość zw. wody B	Najw. głęb. t_{max}	Śred. głęb. t_s	Stosu- nek t_{max} t_s

Przekrój Karsy $Q = 62,7 \text{ m}^3/\text{s}$ $V_m = 0,70 \text{ m/s}$ $F = 89,6 \text{ m}^2$

1	1919	-56	1,46	147,0	1,19	0,61	1,95	-34	70,0	1,52	1,28
2	1919	-56	1,45	92,0	2,38	0,98	2,43	-34	48,0	2,84	1,87
3	1921	-120	1,88	78,0	2,05	1,15	1,81	-40	78,0	2,05	1,15
4	1927	-6	1,75	98,0	1,65	0,91	1,81	-110	48,0	2,10	1,86
5	1927	-33	1,47	65,0	2,22	1,38	1,61	-140	37,0	2,82	2,42
6	1928	-112	2,68	180,0	1,19	0,50	2,38	5	121,0	1,39	0,74
7	1928	-85	1,73	190,0	1,00	0,47	2,13	23	141,0	1,12	0,64
8	1930	-81	2,02	85,0	1,40	1,05	1,33	-30	75,0	1,50	1,20
9	1930	-48	2,13	95,0	1,64	0,94	1,75	-70	68,5	1,80	1,31
10	1930	-86	1,54	93,0	1,33	0,96	1,38	-27	65,0	1,58	1,38
11	1930	-115	1,70	129,0	1,24	0,70	1,77	3	100,0	1,28	0,89
12	1931	-20	1,60	72,0	1,73	1,24	1,40	-85	37,2	2,60	2,41
13	1932	-116	1,70	108,0	1,36	0,83	1,64	4	108,0	1,36	0,83
14	1935	-93	1,88	68,0	2,18	1,32	1,65	-32	41,0	2,44	2,19
15	1937	+38	1,64	152,0	1,65	0,99	2,63	-150	56,5	1,75	1,58
16	1938	-84	2,83	192,0	1,83	0,47	3,90	-22	115,0	1,93	0,78

Przekrój Pawłów $Q = 68,7 \text{ m}^3/\text{s}$ $V_m = 0,70 \text{ m/s}$ $F = 98,2 \text{ m}^2$

17	1919	+208	2,60	89,5	2,36	1,10	2,14	-85	56,5	2,71	1,74
18	1919	+208	2,57	114,0	1,63	0,86	1,90	-85	82,0	1,78	1,20
19	1927	+171	1,67	173,0	1,26	0,57	2,21	-50	69,0	1,62	1,42
20	1928	+119	3,06	150,0	2,17	0,65	3,30	0	67,0	2,45	1,47
21	1928	+156	2,44	150,0	2,23	0,65	3,43	-25	63,0	2,61	1,56
22	1932	+101	1,47	57,0	2,43	1,72	1,41	6	44,0	2,75	2,23
23	1935	+130	1,98	105,0	1,86	0,93	2,00	35	60,0	2,31	1,63
24	1938	+130	1,72	58,0	3,10	1,69	1,83	-23	30,0	4,12	3,27

Przekrój Koło $Q = 80,0 \text{ m}^3/\text{s}$ $V_m = 0,70 \text{ m/s}$ $F = 114,2 \text{ m}^2$

25	1927	+191	1,52	202,0	1,35	0,57	2,37	-100	88,0	1,52	1,30
26	1927	+220	1,34	203,0	1,12	0,56	2,00	-120	110,0	1,37	1,04
27	1928	+106	4,80	202,0	3,18	0,57	5,60	0	90,0	3,32	2,59
28	1928	+131	2,77	155,0	2,43	0,74	3,29	-30	78,0	2,64	1,50
29	1932	-87	3,33	172,0	2,25	0,66	3,41	3	137,0	2,31	0,84
30	1935	+117	3,54	160,0	3,00	0,71	4,23	50	101,0	3,18	2,81
31	1937	+175	1,87	101,0	1,60	1,13	1,42	-90	62,0	2,10	1,84
32	1938	+130	2,56	225,0	1,81	0,51	3,55	-34	115,0	1,99	0,99

Przekrój hydrometr.				Elementy kalibr. poziom.				Elementy kalibr. pionowego			
L.	Rok po- mia- ru	Stan wodo- wskaz. cm	Stosu- nek t_{max} t_s	Szero- kość zw. wody B	Najw. głęb. t_{max}	Śred. głęb. t_s	Stosu- nek t_{max} t_s	Szero- kość zw. wody B	Najw. głęb. t_{max}	Śred. głęb. t_s	Stosu- nek t_{max} t_s

Przekrój Zawichost $Q = 112,0 \text{ m}^3/\text{s}$ $V_m = 0,70 \text{ m/s}$ $F = 160 \text{ m}^2$

63	1930	+128	2,49	95,0	3,23	1,68	1,72	-74	54,0	4,24	1,43
64	1931	+93	1,68	120,0	1,96	1,33	1,47	-9	63,0	2,83	1,11
65	1932	+76	1,70	98,0	2,33	1,63	1,63	0	52,0	3,51	2,88
66	1932	+170	2,06	104,0	2,48	1,54	1,61	-100	50,0	3,48	3,20
67	1933	+114	1,51	215,0	1,34	0,74	1,81	-42	80,0	2,18	2,00
68	1934	+263	1,68	148,0	2,15	1,08	1,99	-176	50,0	3,74	3,20
69	1935	+100	1,54	152,0	1,85	1,05	1,76	20	70,0	2,92	2,29
70	1936	+130	2,16	140,0	2,28	1,14	2,00	-44	70,0	2,96	2,29
71	1938	+130	3,07	82,0	3,69	1,95	1,89	-43	45,0	4,51	3,55

Przekrój Warszawa $Q = 183,0 \text{ m}^3/\text{s}$ $V_m = 0,75 \text{ m/s}$ $F = 244,0 \text{ m}^2$

72	1919	+112	2,77	142,0	3,35	1,72	1,94	-40	73,0	3,95	1,18
73	1920	+132	2,82	137,0	3,90	1,78	2,19	-60	85,0	4,30	1,50
74	1920	+139	2,77	210,0	3,65	1,16	3,14	-67	121,0	3,65	1,16
75	1921	+65	1,51	238,0	1,63	1,02	1,60	-20	133,0	2,18	1,88
76	1921	+54	1,50	115,0	3,20	2,12	1,51	+15	60,0	4,58	4,07
77	1921	+55	1,70	110,0	3,00	2,22	1,35	+20	65,0	3,84	3,75
78	1921	+48	1,61	115,0	3,36	2,12	1,58	+26	63,0	4,56	3,87
79	1921	+127	2,60	159,0	2,92	1,53	1,91	-52	111,0	3,25	3,87
80	1923	+159	2,33	185,0	2,97	1,32	2,25	-86	100,0	3,36	2,44
81	1923	+192	2,21	168,0	3,11	1,45	2,16	-116	100,0	3,55	2,44
82	1924	+97	1,92	161,0	2,55	1,52	1,68	-27	68,0	4,03	3,59
83	1924	+68	2,14	152,0	2,50	1,60	1,56	-14	87,0	3,86	2,80
84	1925	+161	1,83	180,0	2,35	1,35	1,74	-104	94,0	3,56	2,60
85	1925	+219	1,80	145,0	2,55	1,68	1,52	-154	80,0	3,46	3,05
86	1926	+115	1,17	240,0	1,99	1,02	1,95	-115	135,0	2,41	1,81
87	1927	+94	1,29	320,0	1,15	0,76	1,51	-36	142,0	1,89	1,72
88	1928	+125	2,65	130,0	3,13	1,88	1,67	-50	71,0	3,88	1,13
89	1929	+243	1,97	138,0	2,90	1,77	1,64	-180	71,0	3,70	3,43
90	1929	+46	3,29	130,0	3,28	1,88	1,75	-28	77,0	4,00	3,17
91	1930	+81	2,92	130,0	3,18	1,88	1,69	-17	77,0	3,89	3,17
92	1930	+131	2,64	125,0	3,20	1,95	1,64	-64	72,0	3,92	1,23
93	1930	+68	1,90	180,0	1,68	1,35	1,34	-14	132,0	1,98	1,85
94	1931	+148	2,36	320,0	3,54	0,76	4,66	-86	150,0	3,93	1,62
95	1932	+93	3,09	323,0	3,68	0,75	4,80	-36	165,0	3,94	1,48
96	1932	+93	2,75	328,0	3,68	0,74	4,97	-38	103,0	4,27	2,37
97	1932	+99	2,27	325,0	2,90	0,75	3,87	-40	110,0	3,55	2,22
98	1933	+161	1,57	248,0	1,80	0,98	1,84	-103	142,0	2,22	1,72
99	1933	+161	1,57	248,0	1,80	0,98	1,84	-103	142,0	2,22	1,72

Przekrój hydrometr.				Elementy kalibr. pionowego			
L. p.	Rok pomiaru	Stan wodow. wsk.	Stosunek t_{max} do t_s	Szerokość zw. wody B	Najw. głęb. t_{max}	Śred. głęb. t_s	Stosunek t_{max} do t_s
Przekrój Sandomierz				$Q = 81,5 \text{ m}^3/\text{s}$ $V_m = 0,70 \text{ m/s}$ $F = 116,5 \text{ m}^2$			
33	1926	+209	1,62	97,0	1,95	1,20	1,11
34	1926	+338	1,78	80,0	2,42	1,46	1,26
35	1929	-20	1,92	185,0	1,65	0,63	1,16
36	1930	-30	1,95	105,0	2,67	1,11	1,63
37	1930	+40	2,51	109,0	2,62	1,07	2,04
38	1930	+54	1,36	103,0	1,51	1,13	1,93
39	1931	-55	2,32	100,0	3,00	1,16	1,27
40	1932	-83	1,61	103,0	2,02	1,13	1,55
41	1935	-58	1,93	118,0	2,41	0,99	2,09
42	1937	+22	2,72	125,0	3,80	0,93	1,41
43	1937	+86	2,33	135,0	3,85	0,86	1,66
44	1937	+114	2,29	130,0	4,01	0,90	2,26
45	1937	+114	2,16	120,0	3,74	0,97	2,48
46	1938	-29	2,56	170,0	2,42	0,69	2,77
Przekrój Dąbrowa Wrzawska				$Q = 81,5 \text{ m}^3/\text{s}$ $V = 0,70 \text{ m/s}$ $F = 116,5 \text{ m}^2$			
47	1919	+146	2,74	153,0	1,55	0,76	1,31
48	1927	+241	2,48	105,0	2,80	1,11	1,30
49	1927	+208	2,52	162,0	2,50	0,72	1,25
50	1928	+132	1,39	211,0	0,81	0,55	2,02
51	1928	+142	1,83	74,0	2,80	1,77	0,88
52	1932	+104	1,60	123,0	1,53	0,95	1,14
Przekrój Zawichost				$Q = 112,0 \text{ m}^3/\text{s}$ $V_m = 0,70 \text{ m/s}$ $F = 160,0 \text{ m}^2$			
53	1924	+60	1,69	93,0	2,47	1,72	1,60
54	1925	+158	1,77	105,0	2,13	1,52	1,48
55	1926	+192	2,36	94,0	2,60	1,70	4,00
56	1927	+171	1,70	142,0	2,55	1,13	3,76
57	1928	+58	1,33	160,0	1,67	1,00	4,00
58	1928	+101	1,58	137,0	1,80	1,17	3,40
59	1929	+115	2,17	93,0	3,10	1,72	2,35
60	1929	+153	1,79	92,0	3,00	1,74	2,16
61	1930	+41	1,42	91,0	2,52	1,76	3,63
62	1930	+48	1,42	89,0	2,87	1,80	4,25

Przekrój hydrometr.				Elementy kalibr. poziom.				Elementy kalibr. pionowego			
L. p.	Rok pomiaru	Stan wodow. wsk.	Stosunek t_{max} do t_s	Szerokość zw. wody B	Najw. głęb. t_{max}	Śred. głęb. t_s	Stosunek t_{max} do t_s	Redukcja do stanu średniego	Szerokość zw. wody B	Najw. głęb. t_{max}	Śred. głęb. t_s
Przekrój Toruń $Q = 330,0 \text{ m}^3/\text{s}$ $V_m = 0,80 \text{ m/s}$ $F = 412,5 \text{ m}^2$											
100	1934	+511	1,63	159,0	2,90	1,53	1,89	-451	75,0	3,90	3,25
101	1934	+282	1,66	188,0	2,70	1,30	2,07	-220	90,0	3,50	2,71
102	1935	+79	3,00	217,0	3,43	1,12	3,06	-20	90,0	4,07	2,71
103	1935	+108	2,79	218,0	3,55	1,12	3,17	-43	90,0	4,07	2,71
104	1936	+108	3,18	275,0	4,46	0,89	5,00	-48	90,0	5,08	2,74
105	1937	+100	1,64	195,0	2,75	1,25	2,20	-50	100,0	3,20	2,44
Przekrój Toruń $Q = 330,0 \text{ m}^3/\text{s}$ $V_m = 0,80 \text{ m/s}$ $F = 412,5 \text{ m}^2$											
106	1920	+82	1,51	346,0	2,42	1,19	2,03	-77	200,0	2,96	2,06
107	1921	+25	2,20	185,0	2,96	2,23	1,33	-10	145,0	3,36	2,84
108	1921	-24	2,69	167,0	6,35	2,47	2,57	+30	120,0	6,60	3,43
109	1922	+35	1,43	340,0	1,87	1,21	1,54	-40	230,0	2,32	1,79
110	1922	+77	1,35	345,0	1,92	1,19	1,61	-70	215,0	2,37	1,92
111	1924	+49	1,55	345,0	2,66	1,19	2,24	-90	165,0	3,33	2,50
112	1925	+196	1,85	254,0	3,90	1,62	2,41	-210	160,0	4,20	2,58
113	1926	+77	1,91	232,0	3,29	1,78	1,85	-94	155,0	3,65	2,66
114	1927	+74	2,00	335,0	4,00	1,23	3,25	-92	130,0	4,93	3,17
115	1928	+6	2,02	190,0	4,16	2,17	1,91	+21	190,0	4,16	2,17
116	1928	+26	2,08	405,0	2,83	1,02	2,77	-30	215,0	3,38	1,92
117	1929	+86	2,10	210,0	3,17	1,96	1,61	-100	175,0	3,42	2,36
118	1929	+57	2,25	215,0	3,45	1,92	1,80	-74	175,0	3,50	2,36
119	1930	-31	2,92	360,0	2,92	1,15	2,54	+28	210,0	3,26	1,96
120	1930	-8	2,73	360,0	3,16	1,15	2,74	0	205,0	3,32	2,01
121	1930	+44	2,16	360,0	3,20	1,14	2,80	-52	280,0	3,54	2,47
122	1931	+21	5,00	245,0	6,94	1,68	4,12	-40	190,0	6,98	2,17
123	1932	+148	1,68	240,0	2,87	1,72	1,67	-158	200,0	2,92	2,06
124	1932	+112	1,95	225,0	3,54	1,83	1,93	-112	185,0	3,59	2,23
125	1932	+85	1,94	310,0	3,00	1,33	2,25	-90	250,0	3,02	1,65
126	1933	+52	2,37	260,0	3,80	1,58	2,40	-52	200,0	3,90	2,06
127	1933	+283	1,96	265,0	4,13	1,55	2,66	-280	160,0	4,58	2,58
128	1934	+89	1,54	380,0	1,95	1,08	1,90	-585	195,0	2,65	2,11
129	1934	+161	1,44	380,0	2,25	1,08	2,08	-160	185,0	2,90	2,23
130	1934	+128	1,90	355,0	3,00	1,16	2,58	-124	200,0	3,36	2,06
131	1935	+45	1,89	190,0	3,75	2,17	1,73	-85	145,0	4,10	2,84
132	1936	+77	2,99	300,0	5,89	1,37	4,30	-78	225,0	6,44	2,84
133	1937	+62	1,64	340,0	2,55	1,21	2,10	0	110,0	4,45	3,74
134	1938	+5	2,16	180,0	4,05	2,28	1,78	-112	100,0	4,48	4,12
135	1938	+116	1,72	170,0	4,05	2,42	1,67				

nurtu od brzegu, stosowanie łagodnego nachylenia skarpy jest uzasadnione.

Na podstawie wartości nachyleń naturalnego obrysu dna przekrojów poprzecznych uważałbym za wystarczające i celowe — przy budowlach równoległych w łukach wklęsłych stosować nachylenia skarp 1 : 8, w łukach wypukłych 1 : 2, w prostych 1 : 5, natomiast przy budowlach poprzecznych — ostrogach nachylenia skarp o połowę mniejsze.

centracji parabolicznej, gdyż rzeczywiste stosunki przekrojów trapezowych są dla wszystkich profili około $1,5 = t_{max} : t_m$ (rys. 8 a i b).

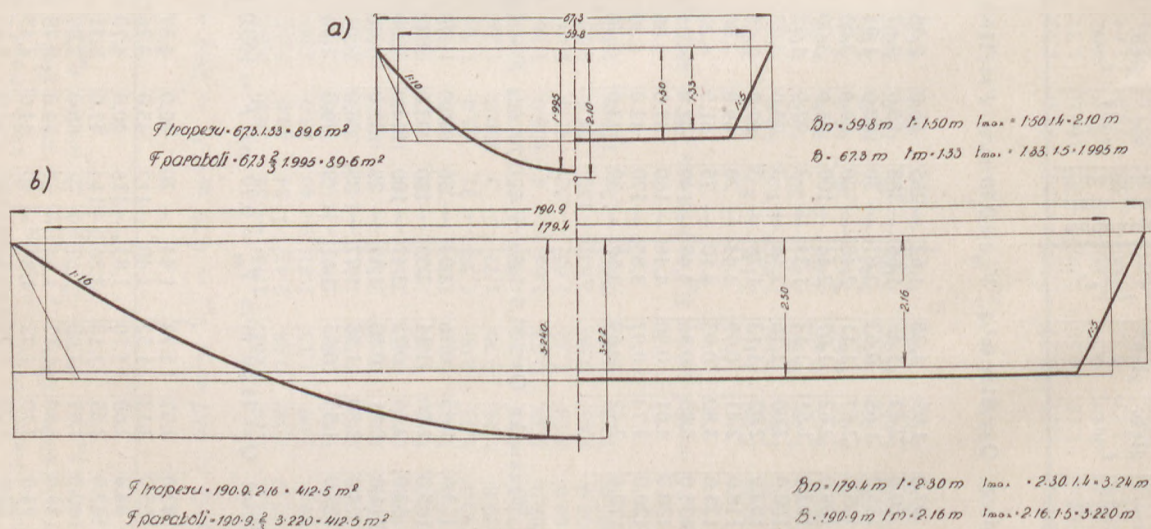
W końcu kilka uwag co do ewentualnych zwężeń trasy na przejściach, na tzw. progach. Oznaczone szerokości tras są jednolite, bezwzględnie na kierunku szlaku żeglownego, gdyż przyjęto, że różnice spadów zwierciadła wody między trasą z łuku a trasą na przejściu, będą nieznaczne. Jeżeli jedna-

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW OBLICZENIOWYCH SZEROKOŚCI TRAS REGULACYJNYCH.

Przekrój wodowskazowy, położenie względem dopływu	Przepływ średni z najniższych Q m^3/s	Przyjęta średnia chżyżość V_m m/s	Powierzchnia przepływu F m^2	Wyznaczone elementy prostokąta regulacyjnego			Profil regulacyjny						U w a g i
				Stosunek t_{max} t	głębokość t m	długość B_n m	Nachylenie skarp czołowych	Szerokość trasy B m	Średnia głębokość t_m m	Głębokość t m	Najw. głębokość według trapezu $t_{max} = 1,4 t$	Najw. głębokość według paraboli $t_{max} = 1,5 t_m$	
Karsy poniżej Dunajca	62,7	0,70	89,6	1,4	1,50	59,8	1:5	67,3	1,33	1,50	2,10	1,995	Trasa dla odcinka Wisły Dunajec-Nida
Sandomierz poniżej Wisłoki	81,5	0,70	116,5	1,4	1,65	70,7	1:5	79,0	1,47	1,65	2,31	2,205	Trasa dla odcinka Wisłoka — San
Zawichost poniżej Sanu	112,0	0,70	160,0	1,4	1,80	88,9	1:5	97,9	1,63	1,80	2,52	2,445	Trasa dla odcinka San — Kamienna
Warszawa poniżej Pilicy	183,0	0,75	244,0	1,4	2,00	122,0	1:5	132,0	1,85	2,00	2,80	2,775	Trasa dla odcinka Pilica — Bug
Toruń poniżej Drwęcy	330,0	0,80	412,5	1,4	2,30	179,4	1:5	190,9	2,16	2,30	3,22	3,240	Trasa dla odcinka Drwęca — Brda

Powyższa tabela podaje dla poszczególnych przekrojów wodowskazowych szerokości trasy przy nachyleniu skarp budowli regulacyjnych 1 : 5 oraz wartości największych głębokości według stosunku 1,4 dla profilu trapezowego i największych głęboko-

kowości, próbne przestrzenie wykazałyby znaczniejsze odchyłki od spadku przeciętnego, przewyższając 10‰ — 20‰, natenczas należałoby szerokość trasy na przejściach zwęzić w granicach 6‰ — 8‰ trasy normalnej. Zwęzenie takie obliczyłem



Rys. 8. Przekrój dla stanu średniego z najniższych: a) przestrzeń poniżej Dunajca — profil Karsy, b) przestrzeń poniżej Drwęcy — profil Toruń.

kości według stosunku 1,5 dla profilu parabolicznego.

Z porównania głębokości największych trapezowych i parabolicznych widać, że faktycznie stosunki koncentracji profilu regulacyjnego są zbliżone przy stanie średnim z najniższych, do kon-

dla przekroju Karsy i Toruń, używając wzoru Gauguilletta-Kuttera na średnią chżyżość w profilu, przy czym założyłem, że głębokość średnia w przekroju zwężonym zostaje taka sama jak w normalnym, a jedynie spad zwierciadła wody się zwiększa. Spiętrzenie na skutek zwężenia jest zneutralizo-

wane zwiększoną chyżością przepływu w granicach niezmiennych średnich głębokości obu profilów.

Dla przekroju Karsy otrzymano:

dla trasy normalnej przy:

$$J_0 = 0,28^{0/00}; \quad t_m = 1,33 \text{ m}; \quad n = 0,0293;$$

$$V_m = 0,700 \text{ m/s}; \quad B = 67,3 \text{ m};$$

dla trasy na przejściu przy:

$$J_0 = 0,31^{0/00}; \quad t_m = 1,33 \text{ m}; \quad n = 0,0293;$$

$$V_m = 0,736 \text{ m/s}; \quad B_p = 64,1 \text{ m};$$

Podobnie dla przekroju Toruń otrzymano:

dla trasy normalnej przy:

$$J_0 = 0,15^{0/00}; \quad t_m = 2,16 \text{ m}; \quad n = 0,0264;$$

$$V_m = 0,800 \text{ m/s}; \quad B = 190,9 \text{ m};$$

dla trasy na przejściu przy:

$$J_0 = 0,18^{0/00}; \quad t_m = 2,16 \text{ m}; \quad n = 0,0264;$$

$$V_m = 0,873 \text{ m/s}; \quad B_p = 175,0 \text{ m}.$$

Jak z powyższego obliczenia widoczne, przy różnicach w spadkach zwierciadła wody nie przekraczających 10‰ wprowadzanie tras zwężonych byłoby niecelowe.

Wracając do zagadnienia na początku postawionego, do jakiego miejsca od ujścia do morza w górę Wisły może być zapewniona żegluga dla barek 600-tonowych — odpowiedź może być całkiem konkretna: do ujścia Dunajca. Wprawdzie głębokość trasy 1,50 m od Dunajca do Wisłoki, mogłaby powodować pewne zastrzeżenia co do pełnej ładunki barek, to jednak podkreślić należy, że maksymalna głębokość 2,10 m na tej przestrzeni dostatecznie przewyższa zanurzenia barek 600-tonowych, które zależnie od ich typu wynoszą: 1,40 m (przy szerokości 11,0 m) do 1,75 m (przy szerokości 8,0 m). Niemniej należy pamiętać, że wpływ zbiornika rożnowskiego na podniesienie stanów niskich, będzie wybitny zwłaszcza na tej przestrzeni.

A czy głębokości tras się zrealizują? Wobec tego, że badania powyższe, oparto na faktycznych stosunkach erozji i rzeźby dna i w tych granicach zostały wypośredkowane najkorzystniejsze elementy profilu regulacyjnego, uważam, że tym samym przewidywania co do osiągnięcia głębokości, jak i równowagi dna regulacyjnego są słuszne. Próbné odcinki tras powinny to wykazać — tylko budujemy.

Inż. Zygmunt Sochoń

Zagadnienia gospodarki wodnej w dorzeczu Narwi.

Sprawa dróg wodnych w Polsce wiąże się ściśle ze sprawą żeglugi na Wiśle i na odwrót. Choć Wisła obecnie się wysuwa na pierwszy plan — nie należy zapominać, że istnieje szereg dopływów o stosunkowo dużych zlewniach, wywierający poważny wpływ na reżim wodny w głównym naszym recypiente.

W obszarze tych dopływów wyłaniają się rozmaite postulaty gospodarcze i techniczne. Supremacja niektórych potrzeb wysuwa na pierwszy plan te lub inne sprawy, wymagające uzgodnienia i załatwienia. Koordynacja potrzeb i zaspokojenie najważniejszych z nich bez szkody dla różnych działów gospodarstwa narodowego, związanych z kwestią wodną, wymaga wielostronnego podejścia do zagadnienia gospodarowania wodą, tak w obrębie dopływów jak też i recypienta.

Weźmy pod uwagę rzekę Narew — dopływ Bugu — o dorzeczu obejmującym 28.424 km², w czym 20.774 km² znajduje się w obrębie naszego Państwa (por. mapę przeglądową — wg danych Instytutu Hydrog. M. K.).

Jak widać z tabeli I zlewnia Narwi stanowi:

33,2‰ — dorzecza Wisły powyżej Bugu

17,9‰ — „ „ poniżej ujścia Bugu

74,1‰ — „ Bugu powyżej ujścia

Narwi

38,7‰ — „ „ u ujścia do Wisły

i poważnie wpływa na wielkość przepływu w Bugu i w Wiśle.

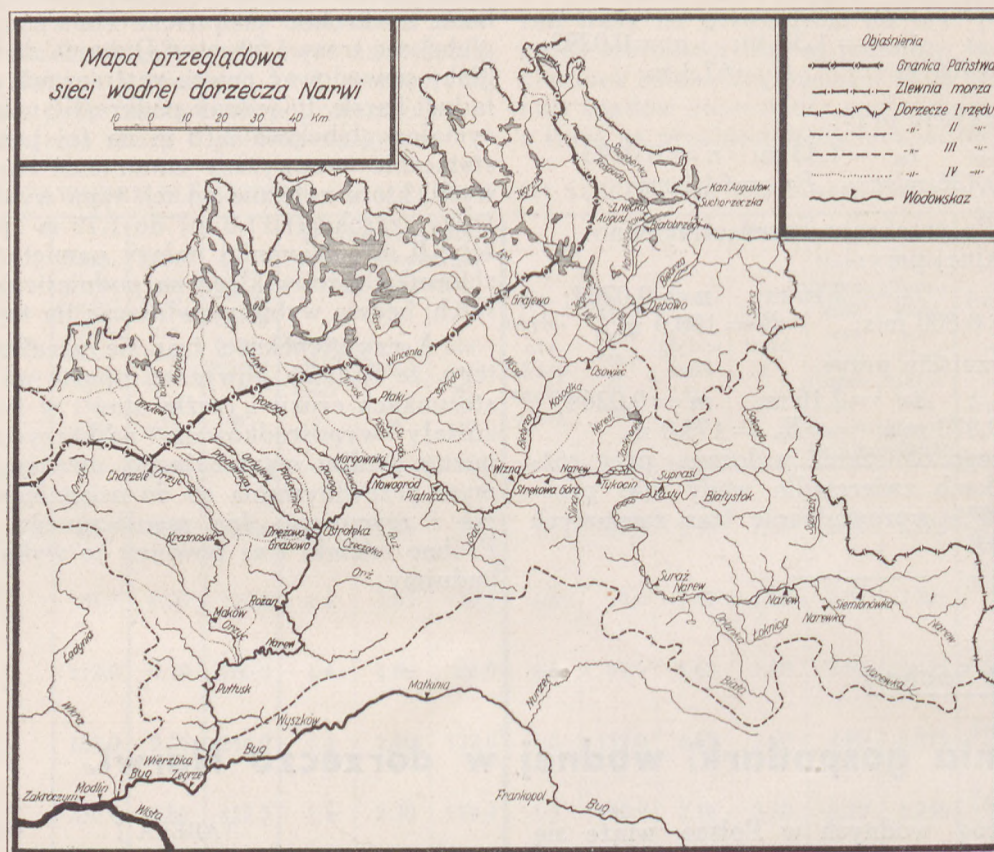
Na ten moment należy zwrócić uwagę przy rozważaniu zagadnienia Wisły, Bugu i Narwi z punktu widzenia wodno - komunikacyjnego, energetycznego i zagospodarowania obszarów w ich zasięgu.

TABELA I

Zestawienie wielkości dorzeczy i przepływów na Wiśle, Bugu, Narwi i Biebrzy.

Lp.	Nazwa dorzecza	Dorzecze w km ²	Odpływ wód małych m ³ /sek.	Odpływ wód normalnych m ³ /sek.	U w a g i
	1	2	3	4	5
	W i s ł a				
1	a) powyżej ujścia Bugu	85.512	173	318	wg Ingardena
2	b) poniżej ujścia Bugu	158.982	282	464,5	„
	B u g				
3	a) u ujścia do Wisły	73.470	132,2	175,6	„
4	b) powyżej ujścia Narwi	38.379	69,1	91,73	„
	N a r e w				
5	a) u ujścia do Bugu	28.424	54,9	82,1	wg danych hydrometr.
6	b) poniżej ujścia Biebrzy	14.129	25,6	40,0	„
7	c) powyżej Biebrzy	6.980	12,1	18,2	„
8	B i e b r z a u ujścia do Narwi	7.149	13,6	22,0	wartości przybliżone

Poważnym zagadnieniem hydrologicznym w zakresie melioracji wodnych na glebach błotnych jest sprawa bilansu wodnego. Gleby te po



się w systemie narwiańskim. Ogólna powierzchnia terenów wymagających regulacji stosunków wodnych w tym systemie w obrębie tylko Państwa Polskiego wynosi około 4500 km², co stanowi około 16% całego dorzecza Narwi. Większe zabagnienia koncentrują się w górnych partiach Narwi i jej dopływów powyżej wodowskazu w Narwi (na wododziale) w dolinie Narwi od ujścia Orlanki po ujście Gaci w stronę Piątnicy, w systemie Biebrzy, gdzie obejmują one 45% całkowitej powierzchni jej dorzecza, następnie w obrębie prawdopodobnych dopływów Narwi poniżej Piątnicy, wypływających z pojezierza mazurskiego w Prusach Wschodnich.

osuszeniu wymagają regulacji wilgotności przy pomocy nawodnienia w okresie letnim, co ma ogromne znaczenie ze względu na jakość i wielkość plonowania użytków łąkowych i zapobiega szybkiemu rozkładowi materii organicznej i zniszczeniu struktury gleby.

Ażeby nawadniać zmeliorowane obszary bagicienne trzeba im dostarczać pewne ilości wody. Przy dużej powierzchni wymagającej nawodnienia zapotrzebowanie wody może stanowić poważną pozycję w ogólnym bilansie wodnym danego dorzecza. W niektórych wypadkach dopływ z własnego dorzecza nie może pokryć tego zapotrzebowania i zachodzi konieczność pobierania jej z sąsiedniej zlewni, względnie z istniejącego lub sztucznego zbiornika wodnego. Gdy tego uczynić nie można, sprawa nawodnienia komplikuje się i trzeba pomyśleć o kierunku naszych zabiegów melioracyjnych oraz zagospodarowania; takie wypadki nie są rzadkie a mają miejsce na bagnach wododziałowych oraz w zlewniach o stosunkowo znacznym zabagnieniu. Do takich właśnie należy dorzecze rzeki Narwi.

Niektóre z dopływów Narwi, względnie ich boczne ciekі, zostały już uregulowane, względnie objęte robotami melioracyjnymi. Jednocześnie postępują naprzód melioracje wodne oraz zagospodarowanie dolin i kompleksów bagiennych. Do nich należą np. Orzyc, Płodownica, Piasecznica, Rozoga, Szkwa, Czeczotka, Turośl, Gać, Jaskranka, Or-

lanka z Białą, Łoknica i inne. Cały szereg dopływów Narwi o dużych kompleksach bagiennych wchodzi do programu robót regulacyjno-melioracyjnych na najbliższe lata i realizacja jego ma na celu zaspokojenie potrzeb rolnictwa i zatrudnienie bezrobotnych.

Zastanówmy się jednak nad zagadnieniem wpływu prac regulacyjno - melioracyjnych i gospodarczych już wykonanych, względnie projektowanych do wykonania, z punktu widzenia rolniczego — na układ stosunków wodnych tak w obrębie samych dopływów jak też i recypienta i jakie to może mieć następstwa. Chodzi nam w danym wypadku o wody małe w okresie intensywnej wegetacji.

Przy opracowywaniu projektów regulacji stosunków wodnych w dolinach rzecznych albo na

wierzchnią wymagającą nawodnienia w dorzeczu Narwi oraz niezbędnego zapotrzebowania wody do nawodnienia torfów w ogólnej ilości 0,5 l/sek i ha — wykazuje, że objętość dopływających małych wód ze zlewni w okresie intensywnej wegetacji jest bardzo często mniejszą niż potrzeba.

W tabeli II i III podane jest zestawienie większych dopływów Narwi, wielkości ich dorzeczy oraz obszarów położonych w dolinach tych rzek i na większych kompleksach do nich przyległych wymagających nawodnienia, objętości wody potrzebnej do nawodnienia oraz dla porównania przytoczone zostały przybliżone wielkości przeciętnego odpływu wód małych ze zlewni tych rzek u ich ujść do recypienta — do Narwi. Z tego zestawienia jest widoczne, że zaledwie w wyjątkowych wypadkach — objętość odpływu wód małych jest

TABELA II.

Zestawienie objętości przepływów wód małych i zapotrzebowania wody do nawodnień w obrębie dolin dopływów Narwi.

L. p.	Nazwa dorzecza	Powierzchnia dorzecza	Powierzchnia wymagająca nawodnienia w granicach Państwa w dolinach rzek	Zapotrzebowanie wody do nawodnienia 0,5 l/s i ha	Objętość przepływu wody małej w dorzeczu	U w a g i
		km ²	ha	m ³ /sek	m ³ /sek	
1	2	3	4	5	6	7
	I. System Narwi górnej					
1	Narew do wodowskazu w Narwi	1.836	18.000	9,0	2,86	wg. danych hydrometr.
2	Łoknica	184	800	0,4	0,40	wartości przybliżone
3	Orlanka z Białą	501	2.000	1,0	1,08	" "
4	Supraśl z Sokołdą	1.844	6.000	3,0	2,76	" "
5	Jaskranka	110	800	0,4	0,17	" "
6	Nereśl	289	1.600	0,8	0,44	" "
7	Slina	364	400	0,2	0,55	" "
8	Narew do ujścia Biebrzy	6.980	13.000	6,5	12,1	w dolinie od wodowsk. w Narwi do uj. Biebrzy
	II. System Biebrzy	7.149	150.000	75,0	13,6	wartości przybliżone
	III. System Narwi dolnej					
9	Gać	458	800	0,4	0,96	" "
10	Pissa ze Skrodą i Turoślą	4.132	2.500	1,25	7,64	" "
11	Ruż	366	1.200	0,6	0,72	" "
12	Szkwa	414	2.800	1,4	0,62	" "
13	Rozoga	520	2.200	1,1	0,78	" "
14	Omulew z Piasecznicą i Płodownicą	2.100	10.000	5,0	3,53	" "
15	Orzyc	3.002	3.000	1,5	5,10	" "

kompleksach bagiennych, gdzie względy rolnicze są decydujące — kwestię nawodnienia traktujemy najczęściej w ramach zainteresowanego obszaru, względnie jego zlewni. Opieramy się na istniejących dotychczas przeciętnych wielkościach odpływu małych wód i tę ilość staramy się zużytkować na nawodnienia.

Ogólna analiza odpływu w porównaniu z po-

większą od niezbędnego zapotrzebowania wody do nawodnienia. Wziąwszy jednak pod uwagę, że każdy dopływ ma swoje boczne ciekі, w obrębie których znajdują się obszary, wymagające również nawodnienia po osuszeniu, nie uwzględnione w powyższych zestawieniach, — dojdziemy do wniosku, że wody małej nie wystarczy do pokrycia zapotrzebowania w okresie letnim w całej zlewni. Zużycie

TABELA III.

Zestawienie objętości przepływów wód małych i zapotrzebowania wody do nawodnień w dorzeczu Narwi i Biebrzy.

L. p.	Nazwa dorzecza	Powierzchnia dorzecza	Powierzchnia wymagająca nawodnienia w granicach Państwa	Zapotrzebowanie wody do nawodnienia (0,5 l/sek i ha)	Objętość przepływu wody małej	U w a g i
		km ²	ha	m ³ /sek	m ³ /sek	
1	2	3	4	5	6	7
1	Narew górna powyżej ujścia Biebrzy	6.980	45.000	22,5	12,1	w/g danych hydrometrycznych
2	Biebrza do ujścia do Narwi	7.149	150.000	75,0	13,6	wartości przybliżone
3	Narew wraz z Biebrzą (do Wizny)	14.129	195.000	97,5	25,6	w/g danych hydrometr.
4	Narew poniżej ujścia Pissy	19.593	207.000	103,5	38,8	"
5	Narew do ujścia do Bugu	28.424	232.000	116,0	54,9	"

tej wody na bocznych ciekach może się niekorzystnie odbić na możliwościach nawodnienia w dolinach dopływów — ich recypientów — a więc i na zagospodarowaniu, z czym musimy się liczyć. Np. w systemie Biebrzy, gdzie ogromne kompleksy bagienne o powierzchni około 150.000 ha (ogólny obszar zabagnienia wynosi około 210.000 ha) będą wymagały nawodnienia przy regulacji stosunków wodnych — objętość ogólna potrzebnej wody do nawodnień jest około 5,5-krotnie większa niż dopływ wody małej ze zlewni u jej ujścia do Narwi.

Wynika stąd konieczność podziału obszarów wymagających nawodnienia na pewne kompleksy i gospodarowanie wodą na nich w różnym czasie oraz przystosowania do tego gospodarki łakowej. Taki układ doprowadzi do zużycia małych wód prawie bez reszty w obrębie dopływu, bowiem ilości wody z obsiarkania z górnych kompleksów będą skonsumowane w dolnych i odpływ do recypienta będzie stanowił niewielką część naturalnego przepływu u ujścia.

Należy jeszcze zwrócić uwagę na pewien moment, że zlewnie dopływów Narwi od strony Prus Wschodnich posiadają również dużą ilość bagien, poza granicami naszego Państwa, przeważnie już zmeliorowanych, gdzie ostatnio rozpoczęto już zużywać wodę do nawodnienia, przy czym wykorzystywane są jeziora, jako zbiorniki retencyjne dla magazynowania wody na okres intensywnej wegetacji. Warto choćby przytoczyć, że w zlewni Omulewu po stronie Prus Wschodnich znajduje się około 3000 ha prawie zmeliorowanych. Taki układ budzi poważne zastrzeżenia co do możliwości uzyskania pełnej ilości odpływu wody ze zlewni w okresie intensywnej wegetacji nawet w czasie pokojowym. Byłoby więc ryzykownym opierać gospodarkę łakową na gospodarce wodnej, która może nie dysponować przewidywaną ilością wody.

Biorąc pod uwagę wyżej przytoczone kwestie oraz dane, zawarte w tabelach II i III — wpływ regulacji stosunków wodnych według wyżej opisanego i dotychczas stosowanego systemu zużywania wody w obrębie dopływów — będzie coraz bardziej widoczny na układzie stosunków wodnych w korycie i dolinie samej Narwi, podobnie jak to już się obserwuje w dolnych partiach dopływów.

Narew uznana jest jako spławna od ujścia Narewki (faktycznie spław odbywa się od terenów położonych powyżej Siemionówki) oraz żeglowna od ujścia Supraśli w dół. W systemie biebrzańskim istnieje żegluga wzdłuż Biebrzy przez Kanał Augustowski, jeziora augustowskie i Czarną Hańczę, łącząc Niemen z Wisłą przez Narew i Bug. Sprawa żeglugi na tym szlaku wypłynęła w końcu istnienia Królestwa Kongresowego, (budowę Kanału Augustowskiego ukończono w końcu 4-go dziesięciolecia XIX w.) i może mieć dla rozwoju życia gospodarczego tej połaci Polski kapitalne znaczenie, a wobec normalizacji stosunków z Litwą nabiera specjalnego charakteru.

W programach robót wodnych zwrócono uwagę w ostatnich latach na ten szlak, a licząc się z jego specyficznymi warunkami hydrotechnicznymi jak małe spadki (Narew i Biebrza mają na drogach wodnych w zlewni Wisły najmniejszy spadek), dość znaczne głębokości i szerokości naturalnych koryt rzecznych — przy niewielkich stosunkowo nakładach można w niedługim czasie uruchomić na nim dość poważną żeglugę.

Bocznica wodna, jaką stanowić może odcinek żeglowny Narwi od Biebrzy do Supraśli i odcinek Supraśli po linię kolejową Białystok — Wilno, który może być skanalizowany, — miałyby poważne znaczenie dla przemysłowego miasta Białegostoku i jego okolic. Idźmy dalej — skanalizowanie Narwi powyżej Supraśli po ujście Orlanki pozwoliłoby w przyszłości na wykorzystanie drogi wodnej dla masowych transportów przede wszystkim produktów rolnych z takich powiatów jak białostocki, wys.-mazowiecki i bielski-podlaski w woj. białostockim o dużej produkcji rolnej i korzystnym jej rozwoju.

Uregulowanie żeglownej Pissy oraz ewentualne skanalizowanie Omulewu stworzy bocznice wodne na Kurpiowszczyznę dla potrzeb rolnictwa, po myślnie rozwijającego się w ostatnich latach, wskutek przeprowadzonych prac scaleniowych i regulacyjno-melioracyjnych.

Ażeby jednak żegluga i spław na tych szlakach były możliwe — musi przepływać korytem rzeki pewna ilość wody w okresie niskich stanów, które trwają wraz z niższymi w okresie żeglugi

(16. III. — 30. XI. = 260 dni) w latach długotrwałej suszy do 135 dni (1929 r.) i więcej (1937 i 1938 r.) — a przeciętnie przez 30 dni.

Biorąc pod uwagę dane, zawarte w tabeli I-ej — widzimy, że odpływ wód małych z Narwi w objętości 54,9 m³/sek. stanowi (nie biorąc pod uwagę wpływu retencji) około 19,5%, a więc prawie piątą część odpowiedniego odpływu ze zlewni Wisły z Bugiem, a około 41,5%, a więc przeszło 2/5 odpływu wód małych z Bugu u ujścia do Wisły.

Należy zaznaczyć, że system Narwi nie jest wyjątkowym pod tym względem.

W zlewni Bugu mamy również obszary bagienne, które po zmeliorowaniu będą wymagały nawodnienia. Warto przytoczyć choćby jego prawobrzeżny dopływ Nurzec o zlewni 2117,5 km² o ogólnej powierzchni bagien i nizin, wynoszących 260,5 km² i odpływie wód małych o objętości 4,04 m³/sek. Nurzec został już uregulowany na 33 km w obrębie największych zabagnień, których część została osuszona. Prace regulacyjno-melioracyjne w tej zlewni przeprowadzane są dosyć intensywnie i w najbliższej przyszłości będzie rozwiązana sprawa nawodnień w dolinie Nurca i dopływów na obszarze około 12.000 ha. I tutaj w zlewni Nurca i podobnych dopływów Bugu — a idąc dalej i samego Bugu wyłaniają się zagadnienia poruszane wyżej przy rozpatrywaniu zlewni Narwi. Dopływów o podobnych zagadnieniach znajdzie się w zlewni Wisły znacznie więcej.

Zużywanie wody do nawodnień na dopływach przez 2 do 3 miesięcy w okresie letnim, zmniejszy objętości przepływu wód w Narwi i Bugu — a idąc dalej i w Wiśle, co spowoduje wstrzymanie żeglugi na stosunkowo długi okres czasu, względnie ją utrudni, — o ile nie zapewnimy dostatecznego dopływu wody w/g wymagań stawianych przez nią.

Jeśli by to zmniejszenie przepływów małych wód odbiło się poważnie na gospodarce rolniczej i komunikacyjnej — zmuszeni byłibyśmy do uzupełnień z dostosowaniem się do wykonanych już obiektów, a nawet do zmian rozbudowanych już urządzeń wodnych i do modyfikacji metod i sposobów rozwiązywania zagadnień związanych z gospodarką wodną.

W związku z tym wyłania się cały szereg zagadnień hydrotechnicznych, mających swoje uzasadnienie praktyczne i teoretyczne, jak kwestia typów przekrojów regulacyjnych na rzekach oraz umocnień, budowli wodnych, systemów regulacji czy ew. kanalizacji rzeki oraz melioracji w zlewniach.

Z tego też względu nie możemy przy rozpatrywaniu gospodarki wodnej na Wiśle pominąć jej dopływów — np. Bugu z Narwią.

Zatem — stajemy wobec zagadnienia, że zaspokojenie potrzeb rolniczych, celem racjonalnego wykorzystania zmeliorowanych obszarów bagiennych, koliduje z potrzebami komunikacji wodnej, która w systemie Narwi musi również uwzględniać ten moment, że będzie służyć przede wszystkim dla rolnictwa. I dlatego należałoby ustalić czy i w jakim stopniu powinny być uwzględnione te potrzeby. Zależnie od tego będą projektowane odpowiednie urządzenia wodne, służące do gospodarowania wodą.

W odniesieniu do rzeki Narwi — gdyby np. potrzeby rolnicze, a więc zużycie wody do nawodnienia, były decydujące i przewyższały w znacznym stopniu potrzeby żeglugi — nasunęłoby się pytanie, czy w ogóle żeglugi nie zaniechać. Możliwość wyzyskania taniego środka transportowego do masowych przewozów produktów rolnych — a więc również względy rolnicze zlewni Narwi — przemawiają za żeglugą. Wobec tego należałoby rozpatrzyć dwie możliwości:

- 1) kanalizacji Narwi i niektórych jej dopływów, a przede wszystkim Biebrzy, ze względu na małe ilości przepływu wód w okresie letnim po zmeliorowaniu obszarów bagiennych w zlewni,
- 2) uzupełniania braków wody ze zbiorników wodnych, rozmieszczonych w zlewni, magazynujących część wielkich wód — przede wszystkim wiosennych.

Co do pierwszego punktu — byłby on częściowo uzasadniony w wypadku, gdyby na Bugu i Wiśle można było obejść się bez dostatecznego dopływu wody z Narwi w okresie letnim tak ze względów hydrotechnicznych jak też rolniczych. Punkt 2-gi jest całkowicie uzasadniony, bo przy odpowiedniej gospodarce wodnej na systemie zbiorników w zależności od warunków terenowych, glebowych i gospodarczych moglibyśmy wodą zamagazynowaną uzupełniać niskie stany żeglugi i braki wody do nawodnienia i wyzyskać energię wodną. Korzystne warunki terenowe pod tym względem przedstawia system biebrzański o wielkim obszarze zabagnień, dochodzących, jak wyżej wspomniano, do 210.000 ha, położonym po obu stronach szlaku wodnego Biebrza — Kanał Augustowski, gdzie możliwości techniczne i gospodarcze są bardzo szerokie. Zmeliorowanie tych obszarów, zagospodarowanie ich, wyzyskanie istniejących, względnie zamarynych, jezior, budowa nowych zbiorników wodnych w połączeniu z eksploatacją torfu — stworzyłoby poważny okręg rolniczy.

Zatem — stajemy wobec zagadnienia braku wody w okresie letnim.

Nasuwa się zasadnicze pytanie, czy nie należałoby zmodyfikować dotychczasowego systemu i kierunku regulacji stosunków wodnych i zagospodarowania w zlewni Narwi, uwzględniając szersze możliwości gospodarowania wodą tak z punktu widzenia rolniczego — jak też komunikacyjnego, energetycznego i obronności Państwa.

Gospodarka wodna w danych warunkach będzie miała na celu wykorzystanie warunków naturalnych zainteresowanego terenu w kierunku:

- 1) zwiększenie wydajności terenów łąkowych, ornych i leśnych wskutek przeprowadzenia regulacji rzek i melioracji bagien, co pozwoli na użytkowanie, intensyfikację rozdrobnionych gospodarstw rolnych;
- 2) możliwości zamiany części użytków zielonych na użytki rolne;
- 3) udostępnienia nieużytków bagiennych dla kultury rolnej;
- 4) zwiększenia wartości kredytowych poszczególnych gospodarstw w obrębie terenów obecnie zabagnionych;
- 5) zwiększenia stanu zatrudnienia na wsi

i w miastach przy maksymalnym zużyciu kapitału na niewykwalifikowaną robociznę;

- 6) zaopatrzenia wsi w wodę i odprowadzenia ścieków (studnie, wodociągi, kanalizacja, kąpieliska i zbiorniki przeciwpożarowe);
- 7) wyzyskania dróg wodnych istniejących i budowy nowych, a przez to stworzenie taniego środka komunikacyjnego o dużej zdolności przewozowej, co ma również wielkie znaczenie dla obronności Państwa.
- 8) zdobycia taniej energii wodnej, rozlokowanej w różnych punktach i włączonej w ogólnopolską sieć elektryfikacyjną, co dla zainteresowanych terenów przy ich zagospodarowaniu może mieć specjalne znaczenie, choćby ze względu na znaczną odległość od innych zasobów energii;
- 9) eksploatacji torfu dla celów energetycznych i przemysłowych;
- 10) rozbudowy zbiorników retencyjnych z wyzyskaniem istniejących jezior w celu:
 - a) uzupełniania poziomów wód w rzekach w okresie niskich stanów na drogach żeglownych i spławnych oraz nawadniania rozległych bagien w okresie letnim,
 - b) elektryfikacji i wykorzystania siły wodnej dla celów przemysłowych,
 - c) rybołówstwa;
- 11) rozbudowy przemysłu rolnego, co przy tak wielkich obszarach i możliwościach gospodarczych, komunikacyjnych i energetycznych ma doniosłe znaczenie;
- 12) rozbudowy sieci dróg lądowych;
- 13) zalesiania odpowiednich do tego obszarów;
- 14) podniesienia zdrowotności w obrębie terenów zabagnionych;
- 15) wyzyskania możliwości turystycznych.

Jednakże na całość gospodarki narodowej mogą wpłynąć korzystnie w znacznym stopniu, w danych warunkach, nie — odcinkowe małe roboty — lecz większe planowe pociągnięcia, jak systematyczne regulowanie rzek, melioracje, zagospodarowanie zmeliorowanych terenów, stworzenie odpowiednich dla naszych potrzeb dróg wodnych naturalnych i sztucznych, powiązanych z zagadnieniem taniego transportu oraz z rozbudową sieci dróg komunikacyjnych lądowych, stworzenie zbiorników retencyjnych oraz sieci zakładów o siłę wodną, rozbudowa przemysłu rolnego itp. Realizacja takiego planu musi być ciągłą, stopniową, dobrze przemyślaną, realną, rozłożoną na szereg lat i musi stanowić drogę do racjonalnej rozbudowy gospodarki kraju.

Z tych wszystkich przesłanek wynika potrzeba wykonania generalnego planu gospodarki wodnej w systemie Narwi w granicach Państwa z nawiązaniem się do analogicznego planu w zlewni Bugu i idąc dalej — Wisły.

Do tego trzeba będzie wykonać generalną ekspertyzę wstępną całej zlewni Narwi z rozpatrzeniem gospodarki wodnej, jako jednego z ele-

mentów gospodarki narodowej. Specjalną uwagę należałoby zwrócić na sprawę magazynowania wody na potrzeby nawodnienia i żeglugi z wyzyskaniem istniejących naturalnych i częściowo zamierzających zbiorników wodnych, jak np. jeziora augustowskie i suwalskie oraz budowę sztucznych, a w związku z tym na eksploatację torfów, wyzyskanie sił wodnych, co jak już zaznaczyliśmy może mieć specjalne i szerokie znaczenie w systemie biebrzańskim.

Generalny plan gospodarki wodnej na całą zlewni Narwi w granicach Państwa, oparty na ogólnopolskim planowaniu gospodarczym, pozwoli na zaprojektowanie i realizację poszczególnych jej fragmentów — a regulacja stosunków wodnych w dolinach Narwi i dopływów będzie najprawdopodobniej oparta na innych założeniach niż dotychczasowy system projektowania i wykonywania uznawał, — na założeniach uwzględniających szeroki zakres różnorodnych możliwości wykorzystania wody w tym systemie, a w wyniku należy się spodziewać zaoszczędzenia tak pieniędzy jak i czasu, niepotrzebnie zużywanych na uzupełnienia, przeróbki, korekty wykonanych już urządzeń wodnych, na konieczność nie zawsze racjonalnego dopasowywania się do nich oraz ew. ich zaniechania.

Generalny plan gospodarki wodnej pozwoli na racjonalną organizację pracy i robót w czasie i w terenie.

Można się często spotkać ze zdaniem, że nie powinniśmy wyprzedzać naturalnego biegu spraw i rozwijania się potrzeb, a raczej musimy dostosowywać się do wytwarzającej się koniunktury i do wyłaniających się wówczas programów gospodarczych. Czy jednak nie powinniśmy raczej wyprzedzać powstanie pewnych potrzeb dobrze przygotowanym i realizowanym programem gospodarczym, w którym oczywiście mogą i muszą być zmiany — jednakże bez naruszania całości zagadnień i podstawowych urządzeń gospodarczych? Wyrażnym w tej dziedzinie przykładem realizacji programów gospodarczych Państwa na dłuższą metę i ich celowość jest choćby Gdynia i C. O. P.

Musimy sobie zdać sprawę, że takie rzeki jak Narwa i jej dopływy, a co za tym idzie i stosunki wodne w jej systemie, nie mogą być uregulowane na czasowe i lokalne koniunktury oraz wynikię stąd potrzeby i w zależności od nich zmieniane na pewien przeciąg czasu. W zagadnieniu regulacji stosunków wodnych w systemie Narwi muszą być uwzględnione naturalne warunki terenowe, glebowe i wodne, jako zasadnicze elementy, które możemy i powinniśmy wykorzystać w sposób racjonalny oraz podstawowe założenia co do programu gospodarczego państwa w odniesieniu do tej połaci kraju, przewidziane na dłuższą metę.

Ujęcie i powiązanie tych czynników będzie miało na celu ogólna ekspertyza wstępna — zaś nadanie właściwego kierunku rozporządzania wodą w systemie winno mieścić się w generalnym planie gospodarki wodnej.

W sprawie obliczania sieci wodociągowych przewodów tłocznych.

Obliczanie sieci przewodów tłocznych wodociągowych przeprowadzane bywa zwykle w ten sposób, że przy zadanych (lub założonych) średnicach rurociągów przyjmuje się rozkład przepływów na poszczególne ciągi i drogą prób dochodzi do uzgodnień wysokości linii ciśnień w punktach węzłowych przez poprawianie odpowiednio i stopniowo przepływów. Obliczenie wymaga wprawdy i jest dość żmudne z tego względu, że poprawki przyjmuje się dość dowolnie. Polegają one do pewnego stopnia na wyczuciu liczącego. Chcę tu podać metodę, która oparta na racjonalnych podstawach pozwala stosunkowo dość szybko dojść do rezultatów. Znajomość jej ułatwi inżynierowi rozwiązanie szeregu mniej lub więcej skomplikowanych zadań. Metodę opracował i podał jako propozycję Hardy Cross, pierwszy zastosował ją do obliczeń J. Doland, ostatnio zaś uprościł Gordon M. Fair. We wszystkich nowszych podręcznikach amerykańskich, traktujących o wodociągach, jest ona podawana i nosi nazwę metody Hardy Crossa.

Podstawowymi przyjęciami na których opiera się powyższy sposób obliczania sieci przewodów są powszechnie znane warunki przepływu wody: w sieci przewodów w każdym obwodzie zamkniętym suma zmian wysokości ciśnień jest równa zeru, zaś ilość wody płynąca do węzła jest równa ilości wody z niego wypływającej. Dwa te warunki wraz z zależnością pomiędzy przepływem i stratą spadku ciśnienia pozwalają na ułożenie szeregu równań, w których niewiadomymi mogą być albo przepływy w poszczególnych odcinkach przewodów lub wysokości ciśnień w punktach węzłowych. Równania rozwiązuje się drogą prób.

Stosownie do używanych powszechnie wzorów na ruch burzliwy jednostajny, stratę ciśnienia można przedstawić w formie następującej: $h_0 = c \cdot v^n$ oznaczają tu c pewien współczynnik, v prędkość przepływu. Wobec tego, że przepływ $Q = F \cdot v$ — można stratę ciśnienia wyrazić w zależności od przepływu w postaci $h_0 = k \cdot Q^n$, gdzie k jest proporcjonalne do straty ciśnienia na jednostkę długości przy czym zależy od średnicy przewodu i szorstkości jego ścian.

Najlepiej sposób obliczenia da się wyjaśnić na przykładzie. Weźmy najprostszy wypadek sieci pokazany na rys. 1. Jeśli dla wiadomych średnic przy założonych przepływach Q_0 i Q'_0 straty na odcinku ABC i ADC są równe, względnie suma zmiany wysokości ciśnień w obwodzie ABCDA jest równa zeru, to założenie było prawdziwe. Jeśli obliczenie wykazuje różnicę, przepływy muszą być odpowiednio zmienione.

Metodę obliczenia ujmuje się matematycznie w sposób następujący:

$$\text{jeśli } h_0 - h'_0 = 0 \quad Q = Q_0 + Q'_0$$

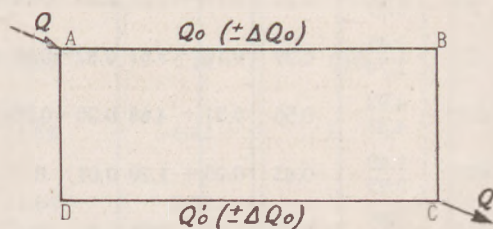
oznacza tu: h_0 stratę na odcinku ABC, h'_0 stratę na odcinku ADC. Gdy założenie pierwotne jest obciążone pewnym błędem, będziemy mieli w wyni-

ku $h_0 - h'_0 \neq 0$ i należy wprowadzić poprawkę $+\Delta Q_0$, która zmieni przepływy na:

$$Q_0 + \Delta Q_0 \quad \text{i} \quad Q'_0 - \Delta Q_0$$

Wobec tego, że $h_0 = k \cdot Q^n$ możemy napisać:

$$h_0 - h'_0 = k(Q_0 + \Delta Q_0)^n - k'(Q'_0 - \Delta Q_0)^n = 0$$



Rys. 1.

Po rozwinięciu wyrażeń w nawiasach będziemy mieli:

$$k(Q_0^n + n\Delta Q_0 \cdot Q_0^{n-1} \dots) - k'(Q'_0^n + n\Delta Q_0 \cdot Q'_0^{n-1} \dots) = 0 \quad (1)$$

Ponieważ ΔQ_0 w porównaniu z Q_0 i Q'_0 jest stosunkowo małe, można bez dużego błędu pozostawić wyrazy rozwinięcia pominąć.

Rozwiązując ostatnie (1) wyrażenia względem ΔQ_0 , otrzymujemy:

$$\Delta Q_0 = \frac{k \cdot Q_0^n - k' \cdot Q'_0{}^n}{kn \cdot Q_0^{n-1} - kn' \cdot Q'_0{}^{n-1}} \quad (2)$$

Z uwagi na to, że poszczególne odcinki przewodów mogą się składać z rur o różnych średnicach, a więc o różnych stratach jednostkowych wysokości ciśnień, należy uogólnić zależność podaną ostatnio (2), przedstawiając ją w formie następującej:

$$\Delta Q_0 = - \frac{\sum k \cdot Q_0^n}{n \sum k \cdot Q_0^{n-1}} \quad (3)$$

Przy czym przy tworzeniu sumy w liczniku musimy uwzględnić kierunek przepływu, przyjmując np. za dodatni przepływ w kierunku ruchu wskazówki zegara, zaś odwrotny jako ujemny.

Wobec tego, że

$$k Q_0^n = h_0,$$

zaś

$$k Q_0^{n-1} = \frac{h_0}{Q_0}$$

wzór (3) można uprościć do kształtu:

$$\Delta Q_0 = - \frac{\sum h_0}{n \sum \frac{h_0}{Q_0}} \quad (4)$$

Przy użyciu do obliczeń straty spadku któregoś ze stosowanych u nas wzorów (Kuttera, Bazina,

TABELA 1a. Obliczenie rozdziału przepływów w obwodzie 1—9—8—7—6—zbiornik—5—4—3—2—1.

Wzrost	Ø mm	L m	Przepływ na po- czątku i końcu odcinka Q, l/sek	Zuży- cie na odcin- ku Q ₀ l/sek	0,55 Q ₀	Pierwsze przybliżenie					Drugie przybliżenie					Trzecie przybliżenie			Przepływ na po- czątku i końcu odcinka Q l/sek
						Q'	I'	h'	h'	Δ'	Q''	I''	h''	h''	Δ''	Q'''	I'''	h'''	
						l/sek	‰	m	Q'	l/sek	l/sek	‰	m	Q''	l/sek	l/sek	‰	m	
1	150	380	11,03 10,50	0,53	0,29	+10,79	4,85	+1,84	0,171	-2,21	+ 8,58	3,20	+1,22	0,142	+0,27	+ 8,85	3,34	+1,27	9,09 8,56
9	"	290	9,84 9,43	0,41	0,23	+ 9,66	3,95	+1,15	0,119	-2,21	+ 7,45	2,48	+0,72	0,097	+0,27	+ 7,72	2,68	+0,78	7,90 7,49
8	"	125	0 0,08	0,08	0,04	- 0,04	0	0	0	-2,21	- 2,25	0,60	-0,20	0,089	+0,27	- 1,98	0,46	-0,15	1,94 2,02
7	"	350	1,12 1,47	0,35	0,19	- 1,31	0,20	-0,07	0,053	-2,21	- 3,52	1,52	-0,53	0,151	+0,27	- 3,25	1,30	-0,45	3,06 3,41
6	"	220	2,45 2,74	0,29	0,16	- 2,61	0,82	-0,18	0,069	-2,21	- 4,82	2,80	-0,62	0,129	+0,27	- 4,55	2,47	-0,54	4,39 4,68
Zb	200	234	4,93 4,37	0,56	0,31	+ 4,68	0,20	+0,05	0,011	-2,21 -1,19	+ 1,28	0,01	0	0	+0,27 +0,09	+ 1,64	0,02	0	1,89 1,33
5	"	158	1,40 0,95	0,45	0,25	+ 1,20	0,01	0	0	-2,21 -1,19	- 2,20	0,04	-0,01	0,005	+0,27 +0,09	- 1,84	0,03	0	1,59 2,04
4	"	110	0,85 1,05	0,20	0,11	- 0,96	0	0	0	-2,21 -1,19	- 4,36	0,17	-0,02	0,005	+0,27 +0,09	- 4,00	0,14	-0,02	3,89 4,09
3	"	150	13,63 14,18	0,55	0,30	-13,93	1,76	-0,26	0,019	-2,21	-16,14	2,30	-0,35	0,022	+0,27	-15,87	2,23	-0,33	15,57 16,12
2	"	213	15,15 15,63	0,48	0,26	-15,41	2,12	-0,45	0,029	-2,21	-17,62	2,74	-0,58	0,033	+0,27	-17,35	2,65	-0,56	17,09 17,57

$$\begin{aligned}
& +2,08 \quad 0,471 \qquad \qquad \qquad -0,37 \quad 0,673 \qquad \qquad \qquad 0,0 \\
& \Sigma h' = +3,04 - 0,96 = +2,08 \quad \Sigma h'' = +1,94 - 2,31 = -0,37 \quad \Sigma h''' = +2,05 - 2,05 = 0 \\
& \Sigma \frac{h'}{Q'} = 0,471 \qquad \qquad \qquad \Sigma \frac{h''}{Q''} = 0,673 \\
& \Delta' = -\frac{2,08}{2 \times 0,471} = -2,21 \quad \Delta'' = -\frac{0,37}{2 \times 0,673} = -0,27
\end{aligned}$$

TABELA 1b. Obliczenie rozdziału przepływów w obwodzie 3—4—5—zbiornik—10—11—12—13—14—15—3.

Wzrost	Ø mm	L m	Przepływ na po- czątku i końcu odcinka Q, l/sek	Zuży- cie na odcin- ku Q ₀ l/sek	0,55 Q ₀	Pierwsze przybliżenie					Drugie przybliżenie					Trzecie przybliżenie			Przepływ na po- czątku i końcu odcinka Q l/sek
						Q'	I'	h'	h'	Δ'	Q''	I''	h''	h''	Δ''	Q'''	I'''	h'''	
						l/sek	‰	m	Q'	l/sek	l/sek	‰	m	Q''	l/sek	l/sek	‰	m	
3	200	110	1,05 0,85	0,20	0,11	+ 0,96	0	0	0	+1,19 +2,21	+ 4,36	0,17	+0,02	0,005	-0,09 -0,27	+ 4,00	0,14	+0,02	4,09 3,89
4	"	158	0,95 1,40	0,45	0,25	- 1,20	0,01	0	0	+1,19 +2,21	+ 2,20	0,04	+0,01	0,005	-0,09 -0,27	+ 1,84	0,03	0	2,04 1,59
5	"	234	4,37 4,93	0,56	0,31	- 4,68	0,20	-0,05	0,011	+1,19 +2,21	- 1,28	0,01	0	0	-0,09	- 1,64	0,02	0	1,33 1,89
Zb	125	290	5,67 5,42	0,25	0,14	+ 5,56	3,70	+1,07	0,192	+1,19	+ 6,75	5,60	+1,62	0,240	-0,27	+ 6,66	0,40	+1,56	6,77 6,52
10	"	180	2,96 2,84	0,12	0,07	+ 2,91	1,04	+0,19	0,065	+1,19	+ 4,10	2,05	+0,37	0,090	-0,09	+ 4,01	0,96	+0,35	4,06 3,95
11	"	200	1,46 1,37	0,09	0,05	+ 1,42	0,24	+0,05	0,035	+1,19	+ 2,61	0,82	+0,16	0,061	-0,09	+ 2,52	0,76	+0,15	2,56 2,47
12	"	379	0,18 0	0,18	0,10	+ 0,10	0	0	0	+1,19	+ 1,29	0,20	+0,07	0,054	-0,09	+ 1,20	0,17	+0,06	1,28 1,10
13	150	165	8,50 8,55	0,05	0,03	- 8,53	3,15	-0,52	0,061	+1,19	- 7,34	2,46	-0,40	0,054	-0,09	- 7,43	0,46	-0,41	7,40 7,45
14	"	230	10,01 10,63	0,62	0,34	-10,35	4,45	-1,02	0,099	+1,19	- 9,16	3,60	-0,83	0,091	-0,09	- 9,25	0,76	-0,87	8,91 9,53
15	"	160	12,07 12,58	0,51	0,28	-12,35	6,40	-1,02	0,083	+1,19	-11,16	5,63	-0,90	0,081	-0,09	-11,25	0,40	-0,86	10,97 11,48

$$\begin{aligned}
& -1,30 \quad 0,546 \qquad \qquad \qquad +0,12 \quad 0,681 \qquad \qquad \qquad 0,0 \\
& \Sigma h' = +1,31 - 2,61 = -1,30 \quad \Sigma h'' = +2,25 - 2,13 = +0,12 \quad \Sigma h''' = +2,14 - 2,14 = 0 \\
& \Sigma \frac{h'}{Q'} = 0,546 \qquad \qquad \qquad \Sigma \frac{h''}{Q''} = 0,681 \\
& \Delta' = -\frac{-1,30}{2 \times 0,546} = +1,19 \quad \Delta'' = -\frac{0,12}{2 \times 0,681} = -0,09
\end{aligned}$$

TABELA II. Straty ciśnienia w obwodach i rzędne linii ciśnień na węzłach.

Węzeł	⊙ mm	Odległość między węzłami L m	Przepływ na początku i na końcu odcin- ka l/sek	Q (obliczenio- we) l/sek	Spad ciśnienia I ‰	Spad ciśnienia h m	Rzędne linii ciśnienia m
St. p							178,90
1	200	195	26,66 26,66	26,66	6,20	1,21	177,69
2	"	213	17,57 17,09	17,35	2,65	0,56	177,13
3	"	150	26,12 15,57	15,87	2,23	0,33	176,80
4	"	110	4,09 3,89	4,00	0,14	0,02	176,78
5	"	158	2,04 1,59	1,84	0,03	0	176,78
Zb	"	234	1,33 1,89	1,64	0,02	0	176,78
6	125	220	4,68 4,39	4,55	2,47	0,54	176,24
7	"	350	3,41 3,06	3,25	1,30	0,45	175,79
8	"	335	2,02 1,94	1,98	0,46	0,15	175,64
9	150	290	7,49 7,90	7,72	2,68	0,78	176,42
1	"	380	8,56 9,09	8,85	3,34	1,27	177,69
Zb							176,78
10	125	290	6,77 6,52	6,66	5,40	1,56	175,22
11	"	180	4,06 3,94	4,01	1,96	0,35	174,87
12	"	200	2,56 2,47	2,52	0,76	0,15	174,72
13	"	379	1,28 1,10	1,20	0,17	0,06	174,66
14	150	165	7,40 7,45	7,43	2,46	0,41	175,07
15	"	230	8,91 9,53	9,25	3,76	0,87	175,94
3	"	160	10,97 11,48	11,25	5,40	0,86	176,80

Manninga), wykładnik potęgi $n = 2$. Wzór więc na poprawkę będzie wyglądał następująco:

$$\Delta Q_0 = - \frac{\sum h_0}{2 \sum \frac{h_0}{Q_0}} \quad (5)$$

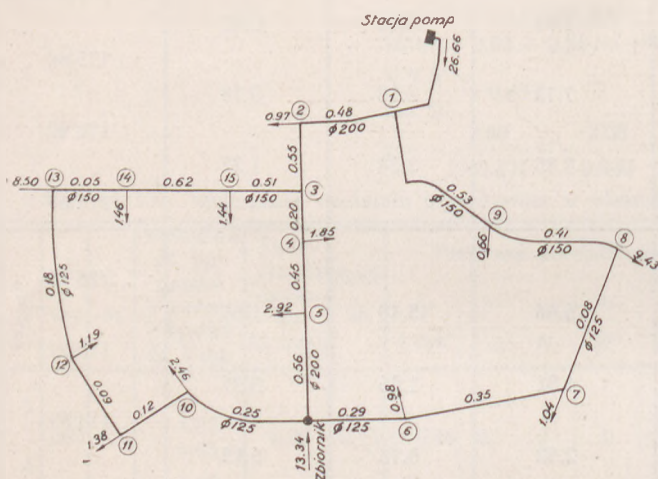
Do ostatecznego rezultatu dochodzi się stopniowo przez sukcesywne poprawki, aż spełni się warunek $h_0 - h'_0 = 0$. Obliczenie przeprowadzać

najlepiej w formie tabeli jak dla przytoczonego poniżej przykładu.

Sposób obliczenia sieci przewodów tłocznych wodociagowych przedstawia się następująco: Przede wszystkim należy trzymać się zasady możliwego uproszczenia rachunku. Z góry więc określamy jak rozdzielią się przepływy na ciągach bocznych, przyjmując, że zaopatrują one tylko przylegające do nich bloki mieszkalne, lecz nie uczestniczą w przewodzeniu przepływów poza granice przy-

legających do nich bloków. Sieć więc bocznych przewodów jakby rozrywamy, przy czym punkty podziału wybieramy tak, by woda miała jaknajbliższą drogę do przepłynięcia od magistrali. Przepływy w ciągach bocznych sumujemy idąc od punktów podziału do ciągu głównego. Dla przewodzenia wody na dalsze odległości, na całe miasto, ograniczamy układ rurociągów do szkieletu linii magistralnych (głównych ciągów). W rzeczywistości pracować będzie cała sieć, co spowoduje korzystniejszy rozkład ciśnień niż w przyjęciu pracy tylko ciągów głównych. Założenie jednak takie daje nam jakby pewien współczynnik bezpieczeństwa. Gdybyśmy chcieli zbalansować cały układ sieci przewodów miejskich, z uwzględnieniem wszystkich ciągów bocznych, należałoby wykonać olbrzymią pracę przeliczeniową zupełnie niewspółmierną z otrzymanym rezultatem. Ograniczenie obliczenia do przewodów magistralnych daje w rezultacie wyniki bardzo niewiele różniące się od rezultatów obliczenia, uwzględniającego pełną sieć przewodów wodociagowych.

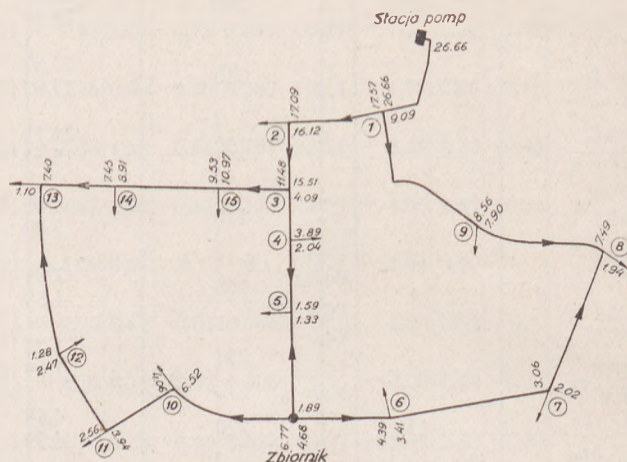
Jako przykład podaję obliczenie rozdziału wody i rozkładu ciśnień dla projektowanego układu przewodów w Białej Podlaskiej, w chwili maksymalnego rozbioru wody, gdy $\frac{2}{3}$ spożycia pokrywane jest ze stacji pomp, $\frac{1}{3}$ ze zbiornika (rys. 2, 3, 4 i 5).



Rys. 2. Rozbiór na odcinkach i w węzłach.

Inżyniera hydrotechnika interesuje bardzo, w jakim stopniu przewody wodociagowe w miarę lat pracy tracą swoją wydajność, względnie w jakim stopniu maleje współczynnik szorstkości k we

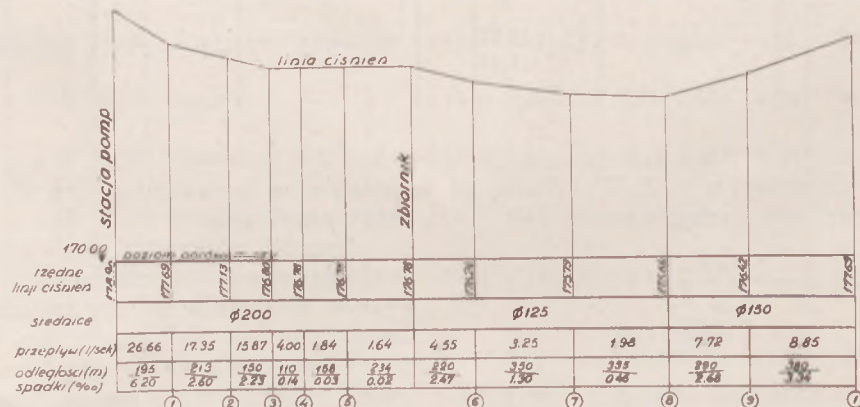
wzorze na przepływ wody. U nas w Polsce badania nad spadkiem wydajności przewodów w miarę czasu ich pracy, o ile wiem, przeprowadzane były w Warszawie, nigdzie jednak nie są one opublikowane. W Stanach Zjednoczonych Am. Północnej dzięki inicjatywie Water Works Association przeprowadzono w latach ostatnich na sieciach wodociagowych (wykonanych z rur żeliwnych smołowanych) kilkudziesięciu miast bardzo dużą ilość



Rys. 3. Obliczone przepływy w magistralach z pokazanymi kierunkami przepływu.

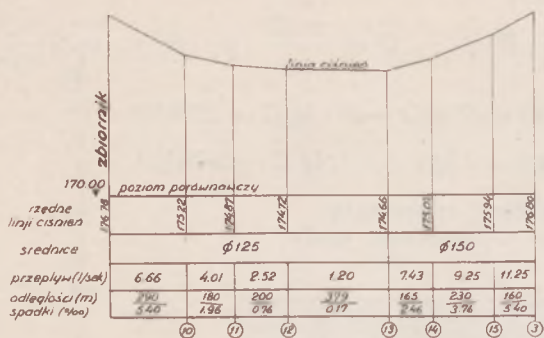
badan. Badania te dotyczyły przewodów, których praca trwa od 1 roku do 107 lat. Wyniki opublikowane są w „Journal of the American Water Works Association” 1936 r. Na podstawie ogłoszonych dat, po przeliczeniu wartości współczynnika szorstkości C wzoru stosowanego w St. Zjednoczonych Williams - Hazena na współczynnik k wzoru Manninga, doszedłem do zależności między ilością lat pracy przewodu i jego wydajnością, wyrażoną współczynnikiem szorstkości, przez naniesienie na wykresie szeregu punktów, które odpowiadają stosownie do pomiarów latom pracy badanego przewodu i jego współczynnika szorstkości. Wypośredkowaną krzywą zależności podaję na rys. 6. Zależność ta odpowiadałaby warunkom średnim, nie uwzględniającym specjalnych właściwości miejscowych czynników, da się ona przedstawić w podziałce logarytmicznej linią prostą (rys. 7), co pozwala ustalić następujący wzór:

$$k = 130 - 13 L^{0,43} \quad (6)$$



Rys. 4. Skrócony profil linii ciśnień w obwodzie: stacja pomp — węzeł 1 — zbiornik — ciąg obiegowy 6—7—8—9—1.

gdzie k — współczynnik do wzoru Manninga, zaś L — ilość lat pracy rurociągu żeliwnego.



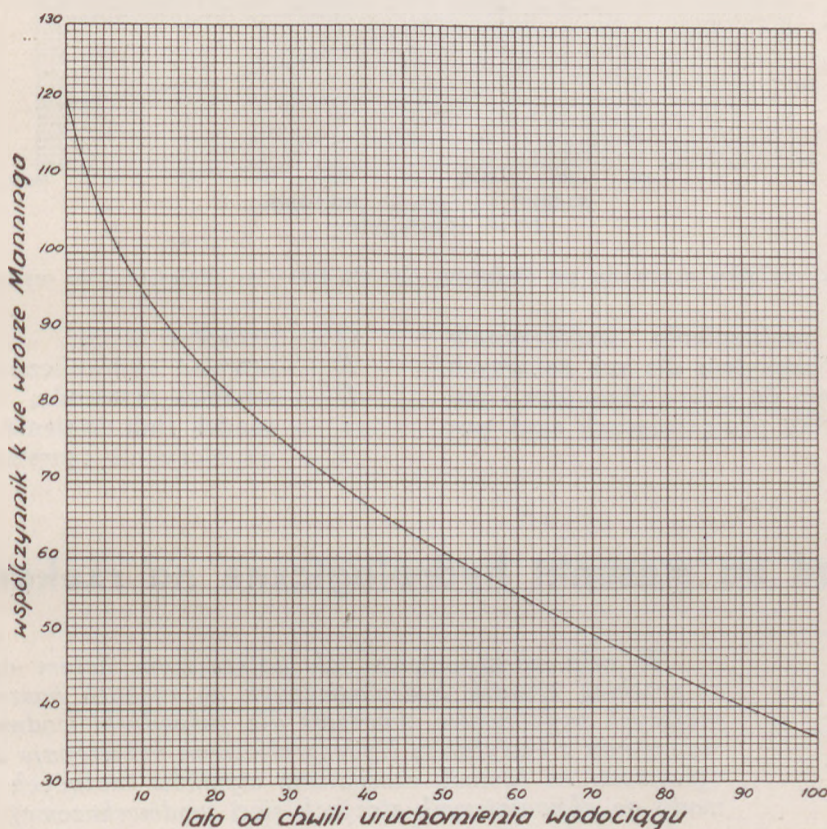
Rys. 5. Skrócony profil linii ciśnień dla ciągu obiegowego: zbiornik — węzły 10—11—12—13—14—15—3.

Przytoczone daty pozwalają jeszcze na wykreślenie drugiej zależności (rys. 8) straty wydatku

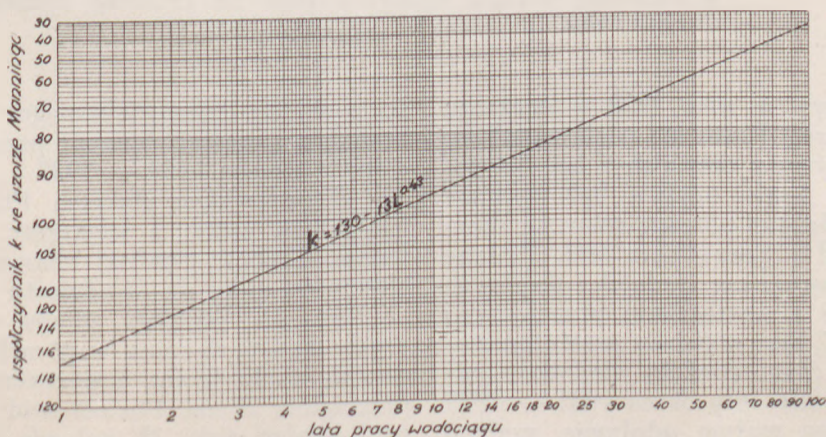
przewodu po 30-letnim okresie pracy w odniesieniu do wskaźnika pH (pondus hydrogenii) koncentracji jonów wodorowych w wodzie, to jest wskaźnika alkaliczności względnie kwasowości wody.

Kwas (lub zasada) rozpuszczony w wodzie ma skłonność do dysocjacji na jony wodorowe i jony składnika. Nie wszystkie kwasy (względnie zasady) jonizują w tym samym stopniu. Taki kwas, który wywołuje silną jonizację nosi nazwę silnego kwasu, względnie odwrotnie. Agresywność kwasu zależy nie tyle od jego koncentracji w wodzie, ile od całkowitej ilości w jednostce objętości zjonizowanego wodoru. To samo odnosi się do zasad i soli. Stopień jonizacji nazwano koncentracją jonów wodorowych wyrażaną symbolem pH , który oznacza logarytm odwrotności wagi jonów wodorowych w gramach na jeden litr.

W roztworze, iloczyn z koncentracji jonów wodorowych H i jonów wodorotlenku OH jest wartością stałą (koncentracja jonów H x koncentracja jonów $OH = \text{const}$). Woda czysta jest neutralną i jej koncentracja jonów wodorowych wyraża się przez $pH = 7$. Wartość pH powyżej 7 wskazuje na nadmiar OH jonów lub na alkalicz-



Rys. 6. Zależność pomiędzy ilością lat pracy przewodu żeliwnego i współczynnikiem k wzoru Manninga.



Rys. 7. Zależność pomiędzy ilością lat pracy przewodu żeliwnego i współczynnikiem k wzoru Manninga.

ność wody; poniżej 7, na nadmiar H jonów, względnie kwasowość wody.

Określenie wartości pH wykonuje się przy pomocy potencjometra lub dużo prościej przy pomocy metody kolorometrycznej, barwienia papierków nasyconych pewnymi solami.

Z wykresu (6) odczytujemy, że współczynnik szorstkości wynosi średnio po:

20 latach	83,0
25 „	78,5
30 „	74,0

Nomogram w postaci siatki linii prostych w podziałce logarytmicznej obliczono na podstawie równań:

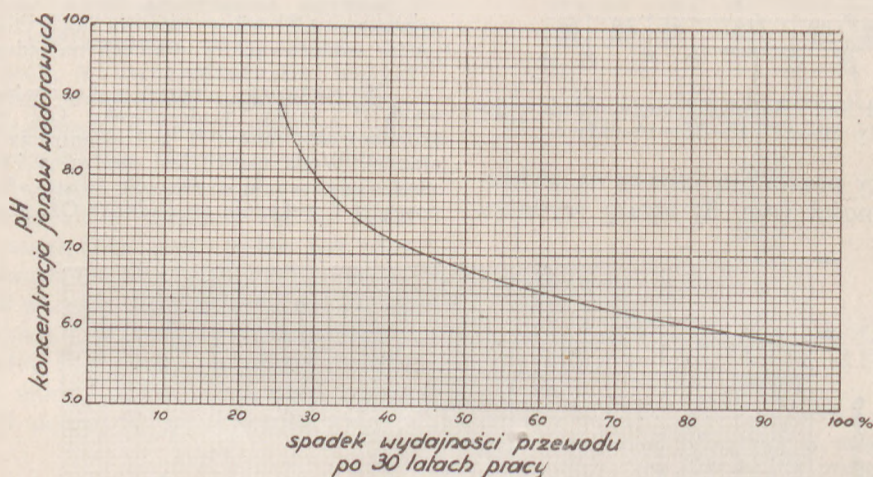
$$v = k \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}; \quad Q = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot v; \quad ik^2 = 10,29 \frac{Q^2}{D^{16/3}};$$

$$\lg i = 2 \lg Q - \frac{16}{3} \lg D - 2,79376$$

$$\lg i = 2 \lg v - \frac{4}{3} \lg D - 3,00343$$

W których oznaczają:

v — prędkość wody,



Rys. 8. Spadek wydatku przewodu po 30-letnim okresie pracy w odniesieniu do wskaźnika pH .

Przyjawszy w zaokrągleniu współczynnik szorstkości $k = 80$ obliczyłem dla rur żeliwnych smołowanych nomogram do wzoru Manninga i podaję go tutaj dla użytku projektujących sieci wodociągowe.

Q — przepływ wody,
 R — promień hydrauliczny,
 D — średnica przewodu,
 i — spadek linii ciśnienia,
 k — współczynnik szorstkości ($= 80$).

Ogólny pogląd na stosunki hydrologiczne na rzekach w Polsce w roku 1938.

W celu udostępnienia jak najszerszym kołom czytelników wglądu w przebieg zjawisk hydrologicznych na rzekach naszego kraju, zjawisk, mających podstawowe znaczenie dla gospodarki wodnej, Redakcja w porozumieniu z Instytutem Hydrograficznym przystępuje do systematycznego ogłaszania na łamach czasopisma wyników bieżących obserwacji stanów wody na główniejszych stacjach sieci wodowskazowej, jak również ogólnych poglądów na przebieg zjawisk hydrologicznych.

Poniżej zamieszczony komunikat Działu Sygnalizacji Instytutu Hydrograficznego podaje ogólny pogląd na przebieg zjawisk hydrologicznych w 1938 roku.

Całoroczny odpływ w roku 1938 w dorzeczu Górnej Wisły, Dniestru i Prutu nie wiele różnił się od przeciętnego odpływu z ostatnich 5 lat. Na pozostałych rzekach w kraju odpływ był wybitnie ubogi, szczególnie w drugiej połowie roku; na Warcie niedobór wystąpił z początkiem lata. Podane niżej zestawienie porównawcze średnich i skrajnych wartości z roku 1938 z wartościami przeciętnymi z okresu 1933 — 1937, oraz wykresy przebiegu stanów wody ilustrują długotrwałość niedoboru odpływu. Dla Warty, gdzie cały okres 1933 — 1937 był okresem o bardzo małym odpływie, podano w uwadze do tabelki różnice w stosunku do warto-

ści z okresu dziesięcioletniego. Na wykresie oznaczono poziomymi liniami przerywanymi średnie stany z okresu 1933 — 1937.

Z początkiem stycznia 1938 r. panowały na ogół stany niskie, a większość rzek była pokryta lodem. Grubość powłoki lodowej wahała się przeciętnie od kilku do dwudziestu kilku centymetrów.

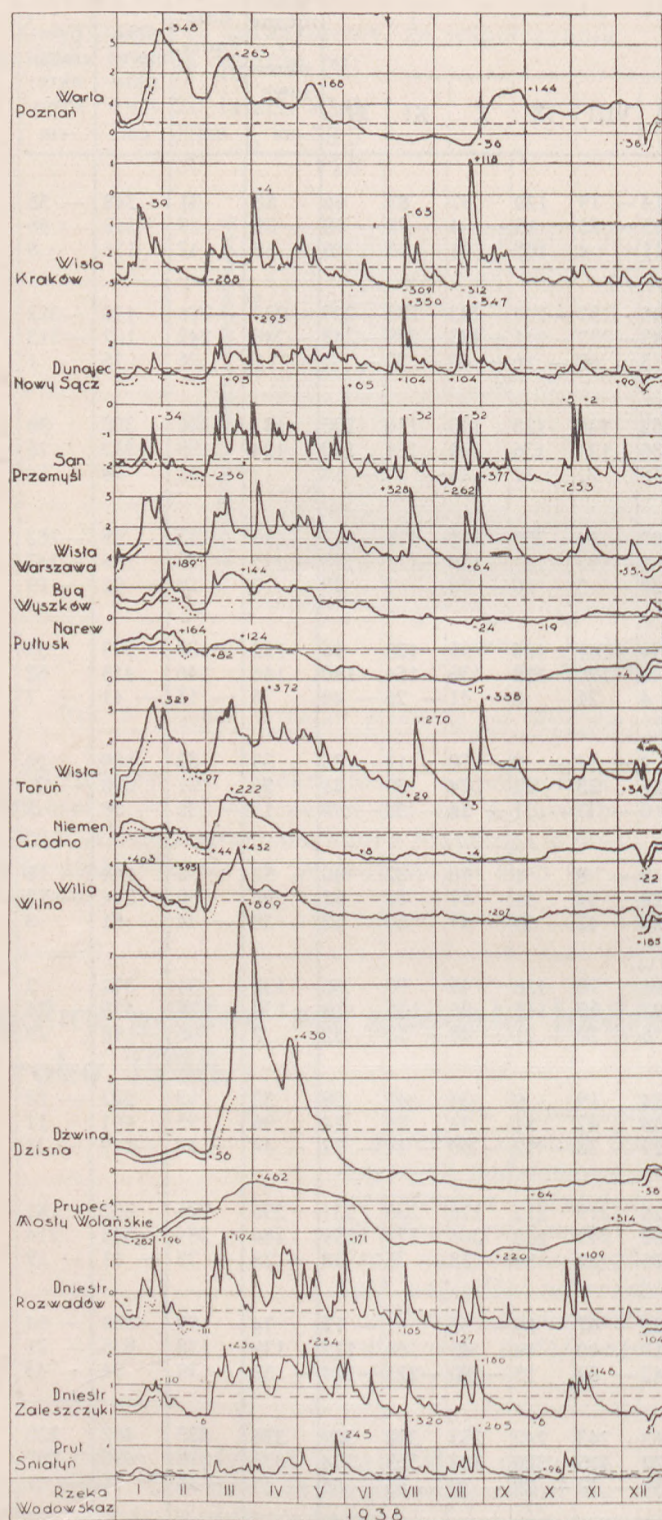
Grubość warstwy śniegu wynosiła w pierwszych dniach stycznia w górach oraz na Wileńszczyźnie około 40 cm, w pozostałej zaś części kraju przeciętnie 20 cm. Poziom wód gruntowych był na ogół bardzo niski. W połowie stycznia pod wpływem ocieplenia się powietrza (15. I. Kraków

Średnie i skrajne stany wody z roku 1938 oraz analogiczne wartości
przeciętne z okresu 1933 — 1937

Rzeka Wodowskaz	Okres i różnica	Średnie miesięczne stany wody												Śre- dnie roczne i okre- sowe	Śre- dnie 9 mies. III—XI	Max. z 1938 i prze- ciętne okre- sowe	Min. z 1938 i prze- ciętne okre- sowe
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	cm	cm	cm	cm
Warta Poznań	1938	143	207	189	101	97	12	14	19	120	67	87	66	88	71	348	— 38
	1933—37	42	65	162	82	26	— 4	— 25	— 23	15	— 4	32	50	33	29	212	— 46
	Różnica ¹⁾	101	142	27	19	71	16	11	4	105	71	55	16	55	42	136	8
Wisła Kraków	1938	—188	—262	—208	—187	—231	—282	—246	—197	—227	—283	—278	—279	—239	—216	118	—312
	1933—37	—251	—242	—198	—246	—280	—276	—243	—257	—211	—223	—239	—248	—240	—242	102	—313
	Różnica	63	— 50	9	59	49	6	3	60	— 16	— 60	— 39	— 31	1	26	16	1
Dunajec Nowy Sącz	1938	111	98	156	162	166	136	152	148	125	103	116	103	131	140	350	90
	1933—37	106	105	144	124	120	118	136	127	136	124	128	120	124	129	312	76
	Różnica	5	7	12	38	46	18	16	21	11	21	12	17	7	11	38	14
San Przemysł	1938	—174	—208	—112	—102	—145	—188	—202	—196	—207	—236	—178	—217	—180	—185	95	—262
	1933—37	—171	—164	—122	—155	—196	—196	—169	—193	—187	—186	—171	—178	—175	—175	186	—243
	Różnica	3	44	10	53	51	12	33	3	20	50	7	39	5	10	91	19
Wisła Warszawa	1938	183	144	200	212	184	135	144	141	160	95	128	96	152	133	377	55
	1933—37	134	167	230	156	110	108	148	120	152	136	154	140	146	146	418	62
	Różnica	49	23	30	56	74	27	4	21	8	41	26	44	6	13	41	7
Bug Wyszków	1938	70	71	115	102	63	28	2	14	9	10	12	23	38	32	189	— 24
	1933—37	63	94	168	103	29	22	12	23	22	24	50	71	56	57	228	— 21
	Różnica	7	23	53	1	34	6	10	37	31	34	38	48	18	25	39	3
Narew Pułtusk	1938	136	120	110	101	53	20	5	8	1	10	32	40	52	36	164	— 15
	1933—37	117	140	188	147	84	46	28	34	51	57	82	93	90	80	244	— 15
	Różnica	19	20	78	46	31	26	23	42	50	47	50	53	38	44	81	0
Wisła Toruń	1938	176	167	224	227	167	99	91	70	136	48	99	86	132	134	372	3
	1933—37	126	166	287	193	89	68	97	80	115	96	131	118	130	128	470	— 26
	Różnica	50	1	63	34	78	31	6	10	21	48	32	32	2	6	98	29
Niemen Grodno	1938	123	87	174	119	51	17	24	19	9	24	41	39	52	53	222	— 22
	1933—37	109	122	215	160	91	55	46	47	81	74	85	71	96	95	401	11
	Różnica	14	35	41	41	40	38	22	28	72	50	44	32	44	42	179	33
Wilna Wilno	1938	322	269	350	311	249	223	226	219	212	228	236	231	256	225	452	185
	1933—37	296	295	369	336	290	259	252	242	268	266	271	259	284	284	543	214
	Różnica	26	26	19	25	41	36	26	23	56	38	35	28	28	59	91	29
Dzwinia Dzisna	1938	59	70	428	420	153	7	23	47	59	55	41	12	74	99	869	— 64
	1933—37	113	81	326	438	196	51	19	40	44	45	80	112	129	138	835	— 21
	Różnica	54	11	102	18	43	58	42	87	15	100	121	124	55	39	34	43
Prypeć Mosty Wolań- skie	1938	292	350	415	450	428	327	263	243	242	253	300	309	326	325	462	220
	1933—37	387	380	440	472	426	349	322	315	320	332	355	374	373	370	495	267
	Różnica	95	30	25	22	2	22	59	72	78	79	55	65	47	45	33	47
Dniestr Zaleszczyki	1938	57	22	121	139	136	76	39	53	29	23	56	13	64	75	234	— 21
	1933—37	31	58	123	86	61	38	85	71	56	56	45	39	63	69	477	— 27
	Różnica	26	36	2	53	75	38	46	18	27	33	11	26	1	6	243	6
Prut Śniatyn	1938	110	102	121	130	139	113	123	133	111	114	113	109	118	122	320	96
	1933—37	113	101	129	122	120	108	122	128	113	107	97	92	110	116	331	60
	Różnica	3	1	8	8	19	5	1	5	2	7	16	17	8	6	11	36

¹⁾ W porównaniu do okresu 1928 — 37 różnice dla średnich miesięcznych z roku 1938 wypadną I... + 68 II... + 121 III... + 47 IV... — 17 V... + 32 VI... — 21 VII... — 7 VIII... — 13 IX... + 118 X... + 40 XI... + 26 XII... + 2.

+ 7° C, Gdynia + 4° C, Zakopane + 9° C, Zaleszczyki + 6° C, Warszawa + 2° C, Poznań + 2° C) nastąpiło tajanie śniegu w południowej i zachodniej części kraju, wskutek czego wytworzyły się wezbra-



Rys. 1. Wykres stanów wody na główniejszych wodowskaczach.

nia rzek w dorzeczeniach Warty, Wisły, Dniestru i Prutu.

Lody spływały na wymienionych rzekach w ciągu drugiej połowy stycznia na ogół bez większych przeszkód. Groźną sytuację wytworzyły jedynie zatory przy ujściu Sanu, gdzie trwały one około tygodnia mimo akcji saperów. W drugiej połowie lu-

tego na wszystkich rzekach w Polsce zapanowały znowu stany niskie wskutek braku opadów oraz pod wpływem przymrozków. W marcu wystąpiło ponownie trwałe ocieplenie, dochodzące do kilkunastu stopni na południu Polski i przesuwające się na północny wschód. Deszcze obfitsze pojawiły się w pierwszej dekadzie marca w południowej i zachodniej części kraju, a w ostatnich dniach marca w całej Polsce. W wyniku tych warunków rzeki karpackie wezbrały ponownie już w pierwszych dniach marca; w połowie marca na całym obszarze kraju rzeki zwolniły się z pokrywy lodowej. Co się tyczy wezbrania wiosennego, to na Warcie przekroczyło ono nieznacznie poziom zwyczajnych wielkich wód; na Dźwinie i Prypieci osiągnęło ten poziom a w dorzeczeniach Niemna, Wisły, Dniestru i Prutu wezbrania były znacznie niższe.

Począwszy od kwietnia zapanowały na rzekach w Polsce stany niższe od przeciętnie pojawiających się w okresie letnim. Wprawdzie pod wpływem wielokrotnych opadów wytworzyły się ponowne wezbrania w dorzeczu Górnej Wisły i Dniestru, jednak były one mniejsze od poprzednich zarówno pod względem wysokości kulminacji jak i czasu trwania.

Większe wezbrania na rzekach dorzecza Górnej Wisły a szczególnie na Dunajcu i Wisłocie wystąpiły w drugiej dekadzie lipca pod wpływem intensywnych deszczów w Małopolsce Zachodniej. Łączny opad z kilku dni wynosił średnio 50 mm, w Tatrach około 100 mm.

Dzięki tym wezbraniom utrzymały się dobre warunki żeglugi na Wiśle, a stany niskie trwały tylko przez krótki czas w sierpniu.

W trzeciej dekadzie sierpnia ponowne deszcze w Małopolsce Zachodniej oraz w Kieleckim osiągnęły w ciągu kilku dni średnio 60 mm, a w Tatrach opad dochodził do 150 mm. W następstwie tego wystąpiły z brzegów Mała Wisła, górna Soła, Skawa i Dunajec. Dzięki zatrzymaniu około 20 milionów m³ wody z wezbrania Soły w zbiorniku w Porąbce, fala Soły została obniżona do poziomu wód brzegowych jak również znacznie zmniejszona fala Wisły. W środkowym i dolnym biegu Wisły wezbrania w lipcu i sierpniu były nieco niższe od zwyczajnej wielkiej wody. Po tych wezbraniach w dorzeczu Wisły pojawiły się jeszcze w listopadzie wezbrania na Sanie, podtrzymując stany średnie na Wiśle poniżej Sanu. Równocześnie pojawiły się wezbrania na Dniestrze, były one jednak krótkotrwałe i mieściły się w brzegach. Trwające od maja niskie stany wody na Warcie poczęły podnosić się w drugiej dekadzie sierpnia i osiągnęły stan w przybliżeniu o 2 metry wyższy od stanu przedwezbrownego.

Na Niemnie, Dźwinie i Prypieci utrzymywały się stany wybitnie niskie od czerwca do końca roku bez większych zmian. Brak przymrozków do końca listopada spowodował opóźnienie się zjawisk lodowych. Dopiero napływ powietrza polarno-kontynentalnego w połowie grudnia spowodował wystąpienie mrozów (-10° do -15°C), wskutek czego większość rzek w Polsce pokryła się lodem w ciągu kilku dni na całej swej długości przy czym na niektórych odcinkach rzek wystąpiły stany niższe od notowanego dotychczas absolutnego minimum.

Opracował inż. J. Wokroj.
referendarz Inst. Hydr.

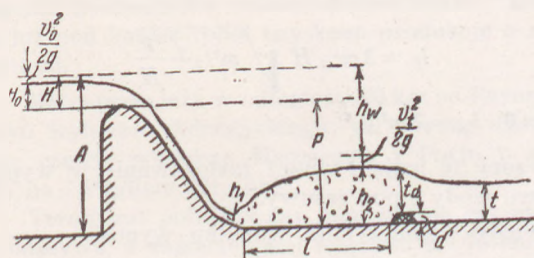
Z literatury technicznej.

Przegląd czasopism obcych.

Obliczenie hydrauliczne urządzeń niszczących.

„Gidrotiechnicheskoe Stroitelstwo” nr 3 z r. 1938 podaje prostą metodę obliczeń hydraulicznych urządzeń niszczących. Posługując się tymi wzorami i wykresami, można prędko i z wystarczającą dokładnością otrzymać potrzebne wymiary. Niżej podane formuły i wykresy, są wynikiem doświadczalnych badań w Instytucie badań hydrotechniki i melioracji w Moskwie.

- I. Obliczenie głębokości podkrytycznej h_1 ,
 - „ „ „ nadkrytycznej h_2 ,
 - „ „ „ długości odskoku l ,
 - „ „ „ wysokości progu niszczącego d ,
- dla założonej wysokości przelewu p (rys. 1).



Rys. 1.

Formuły wyprowadzono wychodząc z równań:

$$q = m H \sqrt{2 g H} = \varphi h_1 \sqrt{2 g (A - h_1)} \quad \text{— wydatku jednostkowego}$$

$$2 h_k^3 = h_1 h_2 (h_1 + h_2) \quad \text{— równanie odskoku,}$$

$$h_w = \frac{(h_2 - h_1)^3}{4 h_1 h_2} \quad \text{— straty energii w odskoku.}$$

Po podstawieniu:

$$\frac{h_k}{A} = \tau_{k1}; \quad \frac{h_1}{A} = \tau_1; \quad \frac{h_2}{A} = \tau_2; \quad \frac{H}{A} = x$$

$$x_p = \left(\frac{m}{\varphi} \right)^2 x; \quad x' = x_p' = \varphi^2 x_p \quad \text{i} \quad \frac{l}{A} = \sigma$$

otrzymano równanie:

$$x_p = \sqrt{\tau_1^2 (1 - \tau_1)} \quad (1)$$

$$\tau_2 = \frac{\tau_1}{2} \left[\sqrt{1 + \frac{16 (1 - \tau_1)}{\tau_1}} - 1 \right] \quad (2)$$

$$\sigma = 2.5 (\tau_2 - \tau_1) (1 + \tau_1)^2 \quad (3)$$

Z zestawienia równań do obliczenia h_1, h_2 i l wynika, że wielkości τ_1, τ_2 i l są pewnymi funkcjami zmiennej x , których wartość podaje tabela 1.

Na rysunku 2 podano wykresy funkcji

$$\tau_1 = f_1(x_p), \quad \tau_2 = f_2(x_p') \quad \text{i} \quad \sigma = f_3(x_p')$$

Oznaczenia jak na rysunku, ponadto:

- m — współczynnik wydatku,
- φ — współczynniki prędkości,
- h_k — głębokość krytyczna,
- h_w — strata wysokości w odskoku.

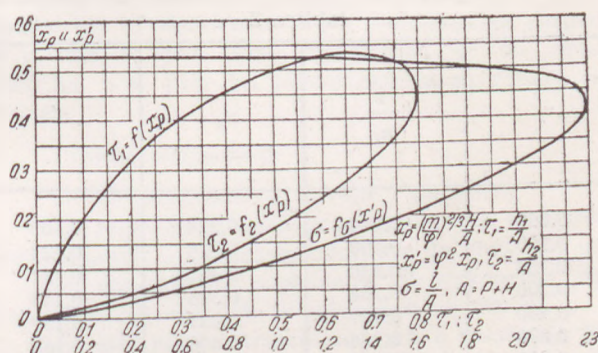
Według danych zadania, obliczamy $x = \frac{H}{A}$, a na-

stępnie z tablic znajdujemy wielkości τ_1, τ_2 i l , na podstawie których obliczamy h_1, h_2 i l .

Tablica 1.

X	$\tau_1 = \frac{h_1}{A}$	$\tau_2 = \frac{h_2}{A}$	$\sigma = \frac{l}{A}$
0,000	0,000	0,000	0,000
0,029	0,005	0,138	0,349
0,046	0,010	0,195	0,512
0,096	0,030	0,330	0,893
0,133	0,050	0,413	1,144
0,208	0,100	0,553	1,581
0,269	0,150	0,646	1,882
0,319	0,200	0,706	2,084
0,399	0,300	0,779	2,298
0,459	0,400	0,800	2,250
0,500	0,500	0,780	1,869
0,525	0,600	0,720	1,008
0,529	0,667	0,667	0,000

Można zadanie rozwiązać, posługując się wykresem, do czego uprzednio obliczamy x_p i x_p' wyżej podanymi wzorami.



Rys. 2.

Doświadczalnie stwierdzano, że długość odskoku jest około 1.5 razy większa, niż długość odskoku przy zastosowaniu progu, lub przez pogłębienie poszura (przy wytworzeniu poduszki wodnej).

Dokładnie $l_w = 1.44 l$

gdzie l_w — długość odskoku bez stosowania progu.

Wysokość progu oblicza się, wzorem

$$d^3 = h_2 - t_d \quad (4)$$

gdzie

$$t_d = H \left(\frac{m}{md} \right)^2 \quad (5)$$

md — współczynnik wydatku wody dla progu.

II. Obliczenie jak pod punktem I, lecz dla wielkości p zmiennej (rys. 3).

Otrzymujemy następujące wzory:

$$h_w = \left(2 - \frac{1}{\varphi^2} \right) A - t - \frac{m^2 H^3}{t^2} \quad (6)$$

$$\tau_1 = \frac{16 n_1 (k_1 - 1)}{(k_1 - 3)^3} = \frac{16 n_2 (k_2 - 1)}{(3 - k_2)^3} \quad (7)$$

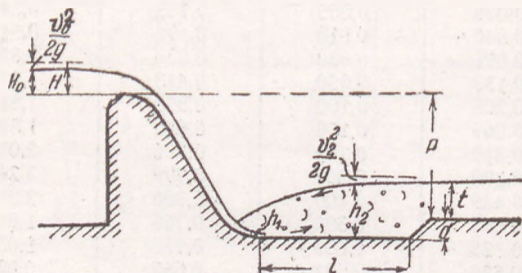
$$\sigma' = \frac{0.4 n_2}{\left(1 - \frac{n_1}{n_2}\right) \left(1 + \frac{n_1}{n_2}\right)^2} \quad (8)$$

gdzie

$$n_1 = \frac{h_k}{h_1}; \quad n_2 = \frac{h_k}{h_2}; \quad \gamma_1 = \frac{h_k}{h_w}$$

$$k_1 = 1 + 8 n_1^3; \quad k_2 = 1 + 8 n_2^3; \quad \sigma' = \frac{h_k}{l}$$

Z równań (7) i (8) widać, że n_1 , n_2 i σ' w wyniku końcowym zależy tylko od wielkości γ . Na zasadzie

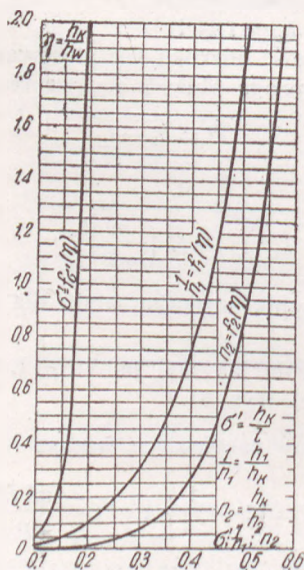


Rys. 3.

wykreślono krzywe $\frac{1}{n_1} = f_1(\gamma)$, $n_2 = f_2(\gamma)$ i $\sigma' = f_3(\gamma)$ (rys. 4)

tablica 2

γ	$\frac{1}{n_1}$	n_2	σ'
0,050	0,164	0,274	0,105
0,100	0,200	0,325	0,123
0,150	0,230	0,362	0,134
0,200	0,258	0,378	0,139
0,400	0,327	0,437	0,157
0,600	0,374	0,470	0,168
0,800	0,408	0,495	0,172
1,000	0,436	0,514	0,178
1,400	0,473	0,547	0,188
1,800	0,504	0,573	0,194
2,200	0,527	0,590	0,199
2,600	0,547	0,603	0,203
3,000	0,560	0,614	0,207



Rys. 4.

W ten sposób dla określenia h_1 , h_2 i l obliczamy głębokość krytyczną h_k , oraz z równania (6) h_w i następnie $\gamma = \frac{h_k}{h_w}$.

Z tablicy 2 lub z wykresu (rys. 4) odnajdujemy odpowiednio $\frac{1}{n_1}$, n_2 i σ' , na podstawie których nietrudno znaleźć poszukiwane wielkości h_1 , h_2 i l . Mając h_2 obliczamy $d = h_2 - t$, gdzie t jest głębokością naturalną wody w korycie.

Przytoczone wyżej wzory zostały wyprowadzone dla przekroju prostokątnego. W wypadku przekroju trapezowego można go w obliczeniach uważać za przekrój prostokątny o szerokości równej średniej szerokości trapezu. Powyższe wzory mają zastosowanie dla wszelkiego rodzaju przelewów. Jeżeli próg jazu nie jest opływowy, to wtedy obliczoną ze wzorów długość l należy zwiększyć o długość rzutu poziomego wolno spadającej strugi l_p , której długość oblicza się wzorem:

$$l_p = 2 m^{1/3} H \sqrt{m^{2/3} + \frac{p}{H}} \quad (9)$$

$$\text{dla } p = 0 \quad l_p = 2 m^{2/3} H$$

Wzory te mają również zastosowanie w wypadku wpływu wody z pod zasuwy.

Wtedy współczynnik wydatku wynosi:

$$m = \varphi \mu \frac{a}{H} \sqrt{1 - \mu \frac{a}{H}} \quad (10)$$

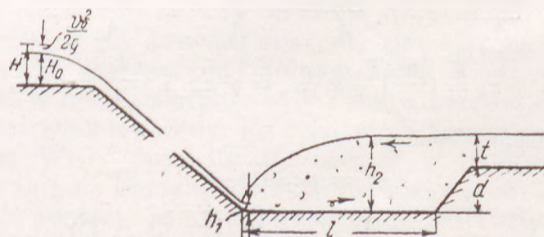
gdzie φ — współczynnik szybkości ($\approx 0.97 - 1.0$)

μ — współczynnik dławienia przekroju

a — wysokość podniesienia zasuwy.

Dla bystrotoków o nieznacznej szorstkości dna mają zastosowanie wyżej podane wzory.

W wypadku długich bystrotoków należy obliczyć głębokość podkrytyczną h , (przed odskokiem) przy pomocy równania spadku wody (rys. 5).



Rys. 5.

$$A = h_1 + \frac{q^2}{2 g h_1^2} = \frac{h_k^2}{2 g h_1} + h_1 \quad (11)$$

$$h_k = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}}$$

$$h_w = \frac{h_k^2}{2} \left(\frac{1}{h_1^2} - \frac{1}{t^2} \right) + h_1 - t \quad (12)$$

Potym obliczamy $\gamma = \frac{h_k}{h_w}$ a mając γ łatwo obliczamy wyżej wspomnianym sposobem pozostałe wielkości

h_2 , l i d

Inż. Bronisław Czaiński.

Przegląd czasopism polskich.

Maccaresse.

W nr 9—10 „Życia Technicznego” z r. 1938 inż. dr Roniewicz podaje bardzo ciekawy opis melioracji części Agro Romane, zwanej Maccaresse.

Melioracja wymienionych terenów jest godna uwagi przez to, że obok planowego wykonania całokształtu prac technicznych w zakresie melioracyjnym (osuszenie i nawodnienie), komunikacyjnym, sanitarnym, założenia wzorowych gospodarstw i osiedli, dokonano równocześnie całkowitej przebudowy ustroju rolnego i systemu gospodarki.

Na obszarze należącym przed melioracją do kilku właścicieli, o zaludnieniu poniżej 1 mieszkańca na km², na którym stosowano najprymitywniejszą gospodarkę pasterską, jednocześnie z robotami melioracyjnymi stosowano akcję osadniczą, zakładając szereg intensywnie pracujących gospodarstw rolniczo-hodowlanych. Dzięki temu już pod koniec robót uzyskano produkcję o znacznej wartości.

Maccaresse leży w odległości 20 km od Rzymu w kierunku wybrzeża Adriatyckiego; rz. Arrone dzieli je na dwie części: właściwe Maccaresse i Porto o obszarze 9287 ha i Pagliete 2715 ha.

Teren jest pofałdowany, przeważnie bez naturalnego odpływu, z zagłębieniami leżącymi do 70 cm poniżej

gdyż silne parowanie w gorących miesiącach letnich szybko pozbawiało glebę wilgoci wiosennej, natomiast opady są w tym czasie nadzwyczaj małe i wynoszą średnio za okres 30 lat w lipcu 7,6 m/m, w sierpniu 17,1 m/m. W tych warunkach tylko części gruntów były wyzyskiwane jako nędzne pastwiska, a cały obszar, prawie bezludny bo mający około 60 mieszkańców na 100 km², malaryczny i bagieny, położony blisko stolicy zagrażał jej zdrowotności.

Prace melioracyjne rozpoczęto przed wojną od zabezpieczenia się przed wodami napływowymi. Do roku 1915 wykonano następujące roboty:

- 1) obwałowano prawy brzeg Tybru od ujścia Ponte Galera do morza,
- 2) uregulowano wyżej położone potoki o naturalnym odpływie, obliczając je na maksymalny spływ 0,252 m³/sek z km²,
- 3) zbudowano parową stację przepompowywania o wydajności 9 m³/sek.

Nawodnienia nie przeprowadzono.

Prace te okazały się niewystarczające, przyjęty przepływ i przekroje potoków za małe, wydajność stacji pomp niedostateczna.

Po wojnie podjęto dalsze roboty. Grupa czterech banków, która zakupiła 4736 ha założyła spółkę wodną, do której przystąpili wszyscy właściciele. Został sporządzony szczegółowy projekt melioracyjny i plan gospodarczy. Podstawowe prace melioracyjne rozpoczęto w r. 1926, w roku 1930 zakończono je na obszarze 8800 ha, a w parę lat potem ukończono roboty całkowicie.

Projekt obejmował:

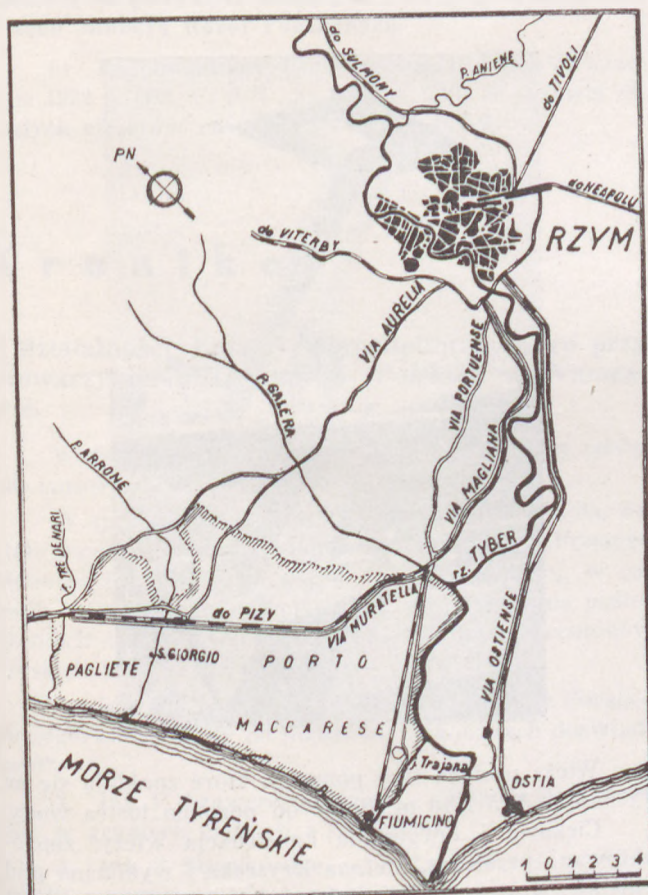
1. obwałowanie rz. Arrone i potoków,
2. pogłębienie istniejących głównych kanałów odwadniających o sztucznym odpływie do głęb. 1,80 m,
3. odpowiednie pogłębienie lub wykonanie nowych rowów drugorzędnych w odstępach co 500 m,
4. sieć rowów trzeciorzędnych o rozstawie 200 m,
5. rozbudowę istniejącej stacji przepompowań w Maccaresse do wydajności 12 m³/sek. i wys. tłoczenia 3 m,
6. 3 nowe stacje przepompowań dla odwodnienia o wydajnościach 2,5 m³/sek, 0,3 m³/sek. i 0,1 m³/sek.,
7. sieć dróg o długości 101 km,
8. sieć rowów nawadniających,
9. stację pomp w Ponte Galera pobierającą wodę z Tybru dla nawodnienia o wydajności 6 m³/sek. i wysokości tłoczenia 3,90 m oraz 3 pośrednie stacje dla nawadniania.

Rozmiary robót charakteryzują poniższe dane:

1. rowy odwadniające główne i drugorzędne	km	123
trzeciorzędne	„	327
2. rowy nawadniające główne i drugorzędne	„	68
3. drogi	„	101
4. mosty	szt.	134
5. syfony	„	18
6. stacje przepompowań	„	8
7. obszar	ha	10.002
8. koszt (melioracji) milj. lirów		83,7

W porównaniu z osuszeniem błot pontyjskich, które obejmowało 75.700 ha, są to roboty znacznie mniejsze natomiast bardziej charakterystyczne przez swoją wszechstronność.

Szczegółowo opisuje autor sposób nawadniania. Zastosowano długostokowy pełny system nawadniania; sze-

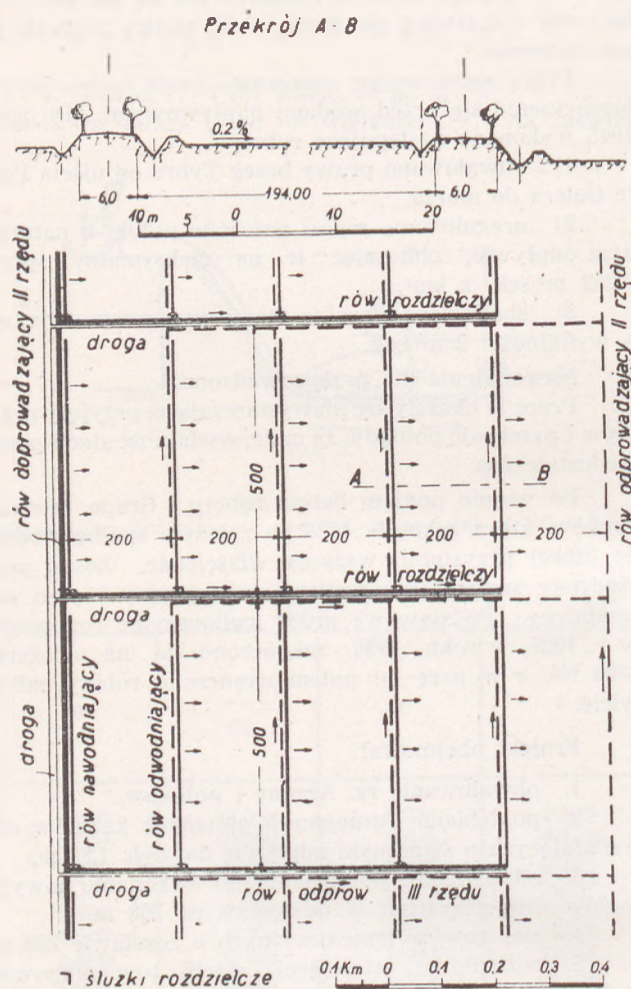


Rys. 1.

poziomu morza; gleba urodzajna, składa się z gliniek piaszczystych, glin cięższych, oraz piasków na samym wybrzeżu. Przed melioracją obfite wody zimowe i wiosenne rz. Arrone i potoków powodowały długotrwałe zalewy części wyższych i stałe zabagnienie niższych. Latem grunty wyżej położone cierpiały dotkliwie od suszy,

rokość prostokątnych stoków wynosi 500 m, długość 200 m, jednostajny spad podłużny 0,2%. Zniwelowanie tych stoków było żmudne i kosztowne, kubatura robót ziemnych wyłącznie przy wyrównywaniu terenu wyniosła 3,2 mil. m³.

Schemat nawodnienia widoczny na rys. 2.



Rys. 2.

Zwilżenie stoku wodą odbywa się w ten sposób, że wodę wypuszczamy na stok nie przelewem przez grobelki względnie krawędzie rowów, ale przez małe śluzy umieszczone w groblach wzdłuż rynien nawadniających.

Woda rozlewa się po stoku i spływa cienką warstwą zwilżając grunt. Aby pokryć stok równomierną warstwą wody na całej szerokości i aby nie tworzyły się strugi i rowki, powierzchnia musiała być bardzo starannie wyrównana, system ten wymaga znacznych ilości wody ze względu na długi stok i mały spad; równolegle do rynien wykonano system rowów odwodniających, który równocześnie zbiera nadmiar spływającej wody. Wzdłuż kanałów zbudowano drogi o trwałej nawierzchni, wzdłuż rynien nawadniających drogi gruntowe.

Cały obszar jest zelektryfikowany, wodę czerpaną z trzech studzien artezyjskich rozprzodza sieć rur o długości 40 km.

Ośrodek miejski stanowi nowowzniesione miasto Castel San Giorgio.

Na obszarze 4700 ha, będącym własnością spółki bankowej, założono początkowo 37 ośrodków gospodarczych, każdy na obszarze 50—60 ha, opartych głównie na produkcji mleka i hodowli drobiu, w każdym ośrodku wybudowano domy mieszkalne dla 8 rodzin, obory dla

62 krów i inne budynki gospodarskie. Mleko z ośrodków odsyłane jest do chłodni centralnej a stamtąd do pobliskiego Rzymu, który jest odbiorcą i innych produktów. Oprócz ośrodków rolniczych założono 24 ferm dla uprawy winogron i owoców.

Maccaresse produkuje obecnie dziennie 36.000 l mleka; rocznie 15.000 kurcząt, 1 milj. jaj itd. Łąki nawadniane o obszarze 3320 ha, dają rocznie 7—11 pokosów.

Wartość produkcji wynosiła w r 1925 1,3 milj. lirów po zagospodarowaniu 35,0 milj. lirów.

Koszt robót melioracyjnych nawodnienia i dróg preliminowano na 83,7 milj. lirów z czego państwo pokryło 87,5%, do powyższego dochodzą jeszcze koszty wykupu gruntów, budynków, wodociągów itd. przyczem na budynki i wodociągi państwo udzieliło pożyczki na 2,5%, zwrotnej w ciągu 50 lat.

Rzeczywistych kosztów budowy nie ogłoszono.

Inż. Jerzy Weychert.

Wieża dla skoków do basenu na Sołacz w Poznaniu.

W drugiej połowie ubiegłego roku oddano do użytku publicznego na terenie kąpieliska miejskiego w Poznaniu na Sołacz basen sportowy o wymiarach: 50 m × 25 m × 2 m, oraz basen do skoków: 25 m × 20 m × 5 m wraz z 10 metrową wieżą żelbetową do skoków.



Wieża posiada trzy pomosty, które znajdują się na wysokości 3, 5 i 10 m, licząc od poziomu lustra wody.

Ciekawa i oryginalna konstrukcja wieży, zaprojektowana przez inż. Stefana Kryszaka i wykonana pod jego kierownictwem oraz dobrze pomyślana koncepcja architektoniczna, harmonizująca z całością kąpieliska w pełni zasługują na uwagę konstruktorów tego rodzaju budowli. Podany rysunek przedstawia widok wieży od strony trybun. Szczegóły opisu samej konstrukcji, (wykonywanej podczas mrozów, dochodzących do — 10° C), znajdzie zainteresowany czytelnik w Przeglądzie Budowlanym nr 9 z 1938 r.

F. St. Or

Sprawa nowelizacji obowiązującej ustawy wodnej.

Na łamach nr 1—2 „Przeglądu Technicznego” z 1939 r. ukazał się artykuł prof. Dr inż. Adama Rożańskiego, omawiający zagadnienia polskiego ustawodawstwa wodnego.

Autor wyczerpująco przepisy prawne nieuwzględnione w obow. jednolitym tekście ustawy wodnej z 13 kwietnia 1928 r. (Dz. U. R. P. nr 62, poz. 754). Spis ten w porządku chronologicznym przedstawia się następująco:

1) Rozporządzenie Prezydenta R. P. z dnia 22 marca 1928 r. (Dz. U. R. P. nr 36, poz. 329) w sprawie ulg dla przedsiębiorstw przemysłowych i komunikacyjnych.

2) Rozporządzenie Prezydenta R. P. z dn. 28 marca 1928 r. (Dz. U. R. P. nr 36, poz. 341) o postępowaniu administracyjnym.

3) Rozporządzenie Prezydenta R. P. z dn. 22 marca 1928 r. (Dz. U. R. P. nr 38, poz. 365) o postępowaniu karno-administracyjnym.

4) Ustawa z dnia 9 marca 1932 r. (Dz. U. R. P. nr 26, poz. 235) o właściwości Ministra Reform Rolnych w zakresie wykonywania melioracji.

5) Rozporządzenie Prezydenta R. P. z dnia 21 maja 1932 r. (Dz. U. R. P. nr 51, poz. 479) w sprawie zniesienia urzędu Ministra Robót Publicznych.

6) Rozporządzenie Prezydenta R. P. z dnia 25 września 1932 r. (Dz. U. R. P. nr 81, poz. 715) w sprawie załączonych ciężarów na rzecz spółek wodnych.

7) Rozporządzenie Prezydenta R. P. z dnia 27 października 1933 r. (Dz. U. R. P. nr 82, poz. 599) zawierające kodeks zobowiązań.

8) Rozporządzenie Prezydenta R. P. z dnia 27 października 1933 r. (Dz. U. R. P. nr 85, poz. 633) o popieraniu elektryfikacji.

9) Rozporządzenie Prezydenta R. P. z dnia 27 października 1933 r. (Dz. U. R. P. nr 85, poz. 635) o zespoleniu urzędów ziemskich z władzami administracji ogólnej i organizacji komisji ziemskich.

10) Rozporządzenie Prezydenta R. P. z dnia 17 kwietnia 1934 r. (Dz. U. R. P. nr 36, poz. 324) w sprawie projektu melioracji Polesia.

Ze względu na duże trudności zorientowania się w całokształcie obowiązującego ustawodawstwa wodnego, autor wysuwa postulat ogłoszenia nowego jednolitego tekstu ustawy wodnej, podkreślając jednocześnie konieczność unifikacji tych przepisów w Polsce przez rozciągnięcie ich mocy obowiązującej na województwo Śląskie, gdzie do chwili obecnej obowiązujące ustawy b. państw zabórzych powodują częste kolizje prawne na rzekach tworzących granice obszarów o odmiennym ustawodawstwie. Ze względu na charakter rolniczy naszego kraju oraz fakt, że obowiązująca ustawa wodna uwzględnia w wysokim stopniu interesy rolnictwa — autor wypowiada się za objęciem kierownictwa akcji znowelizowania obecnie obow. przepisów przez Ministerstwo Rolnictwa i R. R. w porozumieniu z zainteresowanymi resortami.

Mgr W. J.

K r o n i k a.

Z działalności Koła Wodno-Melioracyjnego przy Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie.

W dniu 17 lutego 1939 r. odbyło się doroczne zebranie sprawozdawczo-wyborcze Koła.

W sprawozdaniu, złożonym przez prezesa Koła, została podkreślona działalność wydawnictwa „Przegląd Melioracyjny” i działalność komisji referatowej, w ramach której zostały w ciągu roku wygłoszone na posiedzeniach organizowanych w gmachu Stow. Techników Polskich następujące referaty:

1. Inż. W. Kollisa — „Wpływ zbiornika w Porąbce na żeglowność Wisły na podstawie dokonanych doświadczeń”.

2. Inż. P. Szawernowskiego — „Roboty pogłębiarskie w gruntach ciężkich i skalistych”.

3. Inż. S. Sienkowskiego — „Zaopatrzenie w wodę osiedli, powstających w związku z przebudową ustroju polnego”.

4. Sprawozdawczy inż. E. Kluźniaka — z wycieczki wodno-melioracyjnej do Czechosłowacji.

5. Inż. C. Zakaszewskiego — „Zagadnienie melioracji w Polsce”.

6. Inż. E. Kluźniaka — „Program robót wodno-melioracyjnych”.

7. Inż. K. Dębskiego — „Zadania i potrzeby państwowej służby hydrologicznej na tle aktualnych rozważań nad programem inwestycyjnym”.

8. Inż. Z. Leszczyńskiego — „Melioracja doliny rz. Hrywdy na tle ostatnich badań hydrologicznych”.

9. Inż. E. Kluźniaka na temat projektu ustawy o popieraniu melioracji wodnych.

Wszystkie powyższe referaty były organizowane w porozumieniu z Kołem Województwa Warszawskiego Stowarzyszenia Inżynierów Wodnych R. P.

Sprawozdanie finansowe Koła wykazało saldo na 20. III. 1938 r. — 3314,80 zł, przychody za rok sprawozdawczy — 241,49 zł, rozchody — 575,30 zł, saldo na 15. II. 1939 r. — 2980,99 zł.

W wyniku przeprowadzonych wyborów, nowe władze Koła przedstawiają się następująco: Zarząd — inż. E. Kluźniak (prezes), inż. A. Szczawiński (sekretarz), inż. J. Łaszewski (skarbnik), inż. inż. E. Romański, L. Gumiński, S. Sienkowski, K. Puczyński i K. Mysłakowski (członkowie); Komisja Rewizyjna — inż. inż. Smoleński, Sikorski, Szware; do Rady Naukowo-Technicznej Stow. Techników wybrano prof. S. Turczynowicza i prof. C. Skotnickiego, a do Rady Delegatów — inż. S. Sienkowskiego i L. Gumińskiego.

Inż. A. Szczawiński.

S. I. W. STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW WODNYCH RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Na skutek porozumienia Zarządu Głównego S. I. W. z redakcją „Gospodarki Wodnej” — w każdym numerze czasopisma będą zamieszczane komunikaty Zarządu Głównego oraz zarządów kół prowincjonalnych S. I. W.

Reorganizacja Zarządu Głównego. Jesienią roku ubiegłego trzech członków Zarządu Głównego: kol. kol. Harusewicz Mieczysław, Janowski Jarosław i Wojciechowski Janusz — zgłosili prośbę o dymisję na skutek wyjazdu swego z Warszawy i spowodowanej tym niemożności dalszej pracy. W związku z powyższym Zarząd Główny na zebraniu w dniu 1.X.38. ukonstytuował się powtórnie jak następuje: prezes: kol. Bayer Wacław, viceprezes kol. Domaniewski Jerzy, sekretarz kol. Szczawiński Andrzej, skarbnik kol. Kozłowski Witold, członkowie zarządu: kol. Malinowski Lubomir, kol. Misiaczek Juliusz i kol. Romański Edward, zastępca sekretarza kol. Jabczyński Wiktor i zastępca skarbnika kol. Petrozolin Wiktor — przewodniczący Komisji uprawnień zawodowych kol. Kazimierski Jan, komisji organizacyjnej kol. Obuchowski Antoni, komisji statutowo-regulaminowej kol. Kukawski Czesław i komisji pośrednictwa pracy kol. Zdunek Mieczysław.

W celu usprawnienia pracy Zarządu Głównego uchwalony został regulamin działalności Zarządu. Zarząd Główny wybrał ze swego grona prezydium w składzie prezesa, viceprezesa, sekretarza i skarbnika, jako organu wykonawczego Zarządu oraz kontrolującego całokształt prac Stowarzyszenia.

Z Naczelnej Organizacji Inżynierów. S. I. W. jest reprezentowane w następujących Komisjach N. O. I.: Komisji spraw obrony państwa kol. Lambor Julian, Komisji spraw gospodarczych kol. Domaniewski Jerzy i Kozłowski Witold, Komisji organizacyjnej kol. Szczawiński Andrzej, kol. Hinner Józef i kol. Obuchowski Antoni, Komisji etyki inżynierskiej kol. Suchocki Antoni i kol. Oranowski Stanisław, Komisji statutowo-regulaminowej kol. Kukawski Czesław i kol. Jabczyński Wiktor.

Z Komisji organizacyjnej N. O. I. Prowadzone są pertraktacje w sprawie wejścia Stowarzyszenia Techników Polskich do N. O. I. W związku z tym istnieje projekt objęcia przez S. I. W. funkcji oddziału stołecznego N. O. I. — po dokonaniu odpowiednich zmian w statucie Stowarzyszenia Techników Polskich.

Sprawa legitymacji. W najbliższym czasie S. I. W. zacznie wydawać członkom legitymacje członkowskie.

Sprawa lokalu. Zarząd Główny zawiadania, że z dniem 1-szym grudnia 1938 roku przeniósł się do nowego lokalu przy ul. Mazowieckiej 4 m. 5. Lokal jest wspólny ze Związkiem Inżynierów Budowlanych.

Współpraca ze Związkiem Inżynierów Budowlanych. Naskutek porozumienia S. I. W. ze Związkiem Inżynierów Budowlanych, ustalona została współpraca dotycząca zagadnień interesujących obie organizacje. Wyrazem tego jest możliwość brania udziału członków S. I. W. w imprezach Z. I. B. jako równouprawnionych na podstawie legitymacji S. I. W. versa. To samo dotyczy członków Zw. Inży-

nierów Budowlanych. Na terenie Koła Warszawskiego ta współpraca jest już realizowana.

W sprawie przywrócenia uprawnień budowlanych dla inżynierów meliorantów. Celem przywrócenia uprawnień budowlanych dla inżynierów kończących sekcję melioracji — S. I. W. opracowało obszerny memoriał oparty na szczegółowych danych rzeczowych i statystycznych. Memoriał ten został przedłożony czynnikom miarodajnym. Delegacja S. I. W. uzyskała zapewnienie w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych i w dziekanacie wydziału inżynierii Politechniki Warszawskiej, że poruszona sprawa będzie w najbliższym czasie załatwiona pozytywnie. Odnosnie inżynierów, którzy ukończyli Politechnikę po roku 1934 sprawa już jest załatwiona pozytywnie.

Pośrednictwo pracy. Zarząd Główny dysponuje wiadomościami o szeregu posad w różnych resortach państwowych. Między innymi jest do objęcia pięć posad na prowincji w dziale techniki sanitarnej. Informacji w tej sprawie udziela referat sanitarny w Departamencie Budowlanym M. S. Wewnętrznych.

Z czasopisma „Gospodarka Wodna”. Wobec doniosłości problemu rzeki Wisły, docenianego już dzisiaj zarówno przez sfery gospodarcze, jak i przez najwyższe czynniki w Państwie, redakcja czasopisma „Gospodarka Wodna” zwróciła się do p. p. profesorów i do szeregu osób wykazujących zainteresowanie kwestią Wisły, z prośbą o nadsyłanie prac i referatów z tej dziedziny, jak również do wzięcia udziału w dyskusji jaka się rozwinie na łamach pisma. W związku z tym Zarząd Główny prosi kolegów o wzięcie udziału w poruszanej sprawie.

Akcja propagandowa. Zarząd Główny S. I. W. wzywa członków do wzmożenia akcji propagandowej wśród kolegów, którzy jeszcze nie wstąpili do Stowarzyszenia, gdyż skupiając wszystkich inżynierów wodnych — Stowarzyszenie będzie mogło skutecznie bronić interesów zawodowych swoich członków.

Za Zarząd Główny S. I. W.

Sekretarz

Prezes

(—) inż. Andrzej Szczawiński.

(—) inż. Wacław Bayer.

Z życia wojewódzkich kół S. I. W.

Koło Województwa Warszawskiego.

Walne zebranie Koła Województwa Warszawskiego w dniu 15.I.1939 r. powołało nowe władze, które ukonstytuowały się następująco:

Prezesem został wybrany kol. J. Lambor, — viceprezesem kol. St. Homan.

Do Zarządu weszli kol. kol.: J. Hinner, L. Krawcewicz, Wł. Nawarski, K. Puczyński, E. Frydrychewicz i M. Zdunek.

Zarząd Koła, przywiązując wielką wagę do możliwie szybkiego i wyczerpującego załatwiania swych zadań zawodowych i społeczno-gospodarczych, powołał do życia kilka komisji.

Przewodnictwo komisji propagandowej objął inż. Wł. Kollis, komisji zawodowej i samopomocowej inż. L.

Krawcewicz, komisji naukowej i towarzyskiej inż. K. Puczyński.

Komisja propagandowa ma za zadanie stałe informowanie społeczeństwa zarówno o potrzebach w dziedzinie inwestycji wodnych, jak i o ich znaczeniu dla gospodarki narodowej, drogą wydawanych komunikatów prasowych.

Komisja samopomocowa udziela informacji w sprawie wolnych posad i prac dorywczych (drobne projekty) w dniach i godzinach urzędowania Koła.

Celem nawiązania łączności towarzyskiej wśród kolegów, komisja towarzyska organizuje co miesiąc zebrania (dancing-bridge) w Klubie Urzędników Komunikacji (ul. Bracka 16).

Agendy Koła czynne są we wtorki i czwartki od godz. 18 do godz. 19 w lokalu Koła (Mazowiecka 4 m. 5, tel. 517-85).

(—) inż. Julian Lambor.

Koło Województwa Poleskiego.

W dniu 18 czerwca 1938 r. zostało zawiązane w Brześciu n/B. Koło S. I. W. województwa Poleskiego o zadaniach i celach przewidzianych, uchwalonych w ramach statutu S. I. W., regulaminem.

Zarząd Koła ukonstytuował się w sposób następujący:

- kol. Ihnatowicz Stefan — Prezes,
- „ Smólska Kalina — Viceprezes,
- „ Wiszniewski Brunon — Sekretarz,
- „ Herniczek Wacław — Skarbnik,
- „ Karwowski Józef — Członek Zarządu.

W wolnych wnioskach zebrani uchwalili zwrócić się do Zarządu Głównego z prośbą o spowodowanie:

- 1) jak najszybszego zrealizowania prac nad wprowadzeniem w życie rozporządzenia wykonawczego do ustawy wodnej,
- 2) uzyskania dla inżynierów wodnych, zatrudnionych na służbie państwowej prawa wykonywania praktyki zawodowej, analogicznie do innych zawodów, bez potrzeby każdorazowego uzyskiwania zgody władz przełożonych.

Trzeci wniosek, w sprawie katastrofalnie niskich uposażeń inżynierów wodnych, zatrudnionych na służbie państwowej wywołał ożywioną dyskusję, przy czym zebrani jednogłośnie, stwierdzając fakt całkowitej pauperyzacji stanu inżynierskiego, zlecili Zarządowi Koła, by za pośrednictwem Zarządu Głównego zwrócił uwagę czynnikiem miarodajnym, że dalsze utrzymywanie takiego stanu rzeczy spowoduje dalszy odpływ inżynierów, co w konsekwencji i wobec wypadków przerzucania się do działów niemających nic wspólnego z techniką wodną, np. handlu, utrudni w przyszłości zrealizowanie zakreślonego programu robót wodnych z braku dostatecznej ilości wykwalifikowanych fachowców.

(—) inż. Stefan Ihnatowicz.

Poza zorganizowanymi już Kołami Wojewódzkimi w Warszawie, Poznaniu, Krakowie i Brześciu n/B. znajdują się w stadium organizacji koła: w woj. Białostockim, Kieleckim, Lwowskim, Łódzkim, Pomorskim, Wileńskim i Wołyńskim.

Ze Stowarzyszenia Gospodarki Wodnej.

W dniach 3. II. i 22. II. 1939 r. odbyły się Zebrania Zarządu Stowarzyszenia Gospodarki Wodnej w Polsce.

Na pierwszym z tych zebrań omawiano w dalszym ciągu charakter mającego się odbyć Kongresu. Na ten temat wywiązała się bardzo ożywiona dyskusja, w czasie której przemawiano tak za Kongresem o charakterze bardzo ogólnym, jak i obejmującym tylko jedno zagadnienie z dziedziny gospodarki wodnej.

Po wspólnej wymianie zdań postanowiono, że należy urządzić Kongres o szerszym zakresie, w którym byłyby poruszone wszystkie dziedziny gospodarki wodnej i uchwycona hierarchia potrzeb, pod względem technicznym jak i gospodarczym.

Sprawa Wisły, jako sprawa naczelnego zagadnienia, winna być na Kongresie specjalnie uwypuklona.

Na drugim zebraniu rozważano jaki ma być układ samego Kongresu. W kwestji tej dyskusji nie wyczerpano.

Odnosnie terminu zwołania Kongresu, postanowiono — na razie bliżej go nie określając, starać się o przygotowanie w czasie jak najkrótszym — jeśli można to jeszcze w końcu bieżącego roku.

Do ścisłego Komitetu, który zajmie się opracowaniem programu prac Kongresu i jego organizacją powołano: inż. inż. P. Bomasa, E. Kluźniaka, K. Rodowicza, Z. Rudolfa oraz M. Chudzyńskiego, jako przedstawiciela redakcji „Gospodarki Wodnej”.

H. K.

Walne Zgromadzenie „Pomorskiego Związku Właścicieli Statków Żeglugi Śródlądowej” w Bydgoszczy.

W dniu 7 lutego b. r. odbyło się w Bydgoszczy doroczne walne zgromadzenie „Pomorskiego Związku Właścicieli Statków Żeglugi Śródlądowej”, grupującego w łonie swoim prawie wszystkich żeglarzy, pracujących na drogach wodnych ziem zachodnich. Związek ten, ilościowo największe zorganizowane zbiorowisko żeglarzy w Państwie, powstał z inicjatywy i przy poparciu władz, na skutek połączenia w lutym r. 1938 Pomorskiego Związku Właścicieli Statków Żeglugi Śródlądowej w Toruniu oraz Zrzeszenia Zawodowego Właścicieli Barki i Statków „Jedność” w Bydgoszczy, z siedzibą centrali w Bydgoszczy i z pododdziałami w Toruniu, Płocku, Włocławku, Gdańsku i Gdyni.

Obecna ilość członków Związku wynosi 303 właścicieli i żeglarzy, do których należy tabor żeglugowy, wiślany i kanałowy, z napędem i bez, o ogólnym tonażu 85.184 t, co stanowi około 62% całkowitego prywatnego taboru śródlądowego Rzeczypospolitej. W Zgromadzeniu wzięli udział z ramienia Urzędu Wojewódzkiego Pomorskiego Naczelnik Wydziału inż. Tyręła i inż. Musiałowski, z ramienia Państw. Zarządu Wodnego w Bydgoszczy inż. T. Sommer, oraz przedstawiciel Ligi Morskiej i Kolonialnej dyr. Maryński. Porządek dzienny obrad Walnego Zgromadzenia w dniu 7 lutego 1939 r. obejmował:

- 1) Zgajenie
- 2) Wybór przewodniczącego Walnego Zgromadzenia, jego zastępcy, dwóch ławników oraz sekretarza
- 3) Odczytanie protokołu z ostatniego Walnego Zgromadzenia
- 4) Sprawozdanie a) Zarządu, b) Komisji Rewizyjnej
- 5) Wnioski Komisji Rewizyjnej i udzielenie absolutorium dotychczasowemu Zarządowi
- 6) Wybór Zarządu

- 7) Wybór Komisji dla uzgodnienia warunków współpracy z firmami (Komisja taryfowa)
- 8) Ustalenie wysokości opłat członkowskich
- 9) Ustanowienie oddziałów Związku
- 10) Tworzenie Kasy samopomocy
- 11) Wolne głosy i wnioski z ewentualnymi uchwałami
- 12) Zakończenie.

Po zagajeniu zebrania przez Kierownika Centrali Związku p. Kaczyńskiego, który w imieniu Związku powitał zaproszonych przedstawicieli Urzędów i Ligi Morskiej i Kolonialnej, wyborze prezydium zgromadzenia, jak również odczytaniu protokołu z ostatniego Walnego Zgromadzenia, nastąpiło dokładne sprawozdanie Zarządu. Po wyjaśnieniu przebiegu połączenia w lutym 1938 r. Polskiego Zrzeszenia Zawodowego Właścicieli Barek i Statków „Jedność” w Bydgoszczy z Pomorskim Związkiem Właścicieli Statków Żeglugi Śródlądowej w Toruniu, i omówieniu czynności organizacyjnych, jakie na skutek fuzji tej wynikły, referent opisał starania jakie Zarząd czynił w centrali Ministerstwa Komunikacji — Biuro Dróg Wodnych oraz Prezydium Rady Ministrów mające na celu polepszenie bytu żeglarzy. Starania u władz odniosły skutek o tyle, że Ministerstwo Komunikacji obiecało zbadanie postulatów Związku w sprawie taryf, przyznania ulg dla żeglugi, koordynacji transportów lądowych i wodnych.

Następnie prelegent omówił trudności administracyjne z jakimi musiała walczyć młoda organizacja, w pierwszym roku swej egzystencji oraz starania i interwencje jakie czynił Zarząd w związku z działalnością firm żeglugowych. W szczególności wyłoniła się sprawa wykorzystania taboru kanałowego na Wiśle, sprawa kolejności wynajmu i sprowadzania barek przez Firmy Żeglugowe oraz paląca sprawa bezrobocia wśród żeglarzy zrzeszonych, jakie miało miejsce w lecie ub. roku w tak ożywionych dotychczas ośrodkach żeglugowych, jakimi były Bydgoszcz i Toruń. W poszczególnych wypadkach Zarząd interweniował u odnośnych władz, każdorazowo znajdując zrozumienie i poparcie czynników decydujących. Podniesiona została też sprawa umów, jakie mają być zawierane z poszczególnymi firmami oraz kwestia klasyfikacji barek, co do której Związek odniósł się do Ministerstwa Komunikacji, z uwagi na zbyt wysoką, zdaniem jego, taryfę klasyfikacyjną. Z innych spraw Zarząd Związku wszczął w roku sprawozdawczym starania o zmniejszenie opłat portowych w Gdyni. Przechodząc do spraw organizacyjnych prelegent stwierdził wzmocnienie organizacji Związku, poczym omówił działalność administracyjno - kasową Związku w roku 1938.

Po sprawozdaniu Komisji Rewizyjnej zabrał głos Naczelnik Wydziału Dróg Wodnych Urzędu Wojewódz-

kiego w Toruniu inż. Tyrała, który powitał Zgromadzenie imieniem Pana Wojewody Pomorskiego, życząc zebranym owocnej pracy. P. inż. Tyrała stwierdził znaczny postęp prac Związku i potrzebę jego dalszego rozwoju. W dalszej części mówca poruszył działalność Komisji Rewizyjnej, pewne usterki organizacyjne, konieczność unikania języka obcego w mowie potocznej, potrzebę zmodernizowania taboru, sprawę szkolenia nowego narybku żeglarzy. Poza to inż. Tyrała podał do wiadomości obecnym, że w związku z powołaniem przez Pana Wojewodę Pomorskiego Rady Gospodarczej, jak również ze wzrostem znaczenia żeglugi na Wiśle i kanałach wężła Bydgoskiego, wobec realizowania budowy kanału Warta — Gopło, przewidziane jest zaproszenie do tej Rady przedstawiciela Związku Właścicieli Statków.

Po udzieleniu absolutorium ustępującemu Zarządowi przez Zgromadzenie, został wybrany nowy Zarząd w składzie prezesa p. L. Woytkowskiego, 4 wiceprezów p. p. Kaczyńskiego, Jeziorskiego, Tuszyńskiego i Wesołowskiego, sekretarza p. Krzyżanowskiego i skarbnika p. Halbego. Poza to dokonano wyboru Komisji rewizyjnej i taryfowej.

Z uwagi na wciąż rosnącą działalność Związku, Zarząd podniósł konieczność podwyższenia składek członkowskich, co też zostało przez Zgromadzenie uchwalone w formie zastosowania progresji w zależności od tonażu łodzi.

Z innych ważniejszych spraw zebranie rozpatrzyło działalność oddziałów Związku w Płocku, Włocławku, Toruniu, Gdańsku i Gdyni. Jako smutny objaw pewnego niezrozumienia sytuacji w naszym jedynym ośrodku żeglarskim ziem zachodnich, należy zanotować fakt, że pomimo wyraźnego stanowiska Zarządu oraz prezydium, popieranego w tej kwestii przez obecnych przedstawicieli zainteresowanych urzędów, Zgromadzenie uchwaliło zniesienie oddziału w Gdyni, jako mało pożytecznego i przekazanie agend tego oddziału, oddziałowi w Gdańsku, którego kierownikiem jest osobnik narodowości niepolskiej.

W zakończeniu obrad Zgromadzenie, kierując się odruchem patriotycznym, uchwaliło jednogłośnie opodatkować się na rzecz Funduszu Obrony Narodowej.

Inż. Tadeusz Sommer.

Sprostowanie.

W artykule prof. U. J. Dra A. Rożańskiego: „Wielka woda w potokach” — zamieszczonym w zeszycie 6 z r. 1938 — wiersz 14 z góry w szpalcie prawej na str. 307 — ma brzmieć:

„a = — 0,26 (zamiast — 0,365)”.

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. Barekowski, Członkowie — inż. inż. P. Bomas, M. Chudzyński, L. Gumiński, H. Herbieh, E. Kłuzniak, 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. Wóycicki, C. Zakaszewski.

Przegląd Urbanistyczny

ORGAN SPOŁECZNEGO ZRZESZENIA INŻYNIERÓW

KWARTALNIK. Rok założenia I – 1938.

Warszawa, ul. Wielka Nr 5 m. 4, tel. 679-85

KONTO P. K. O. 19 980.

Naczelný Redaktor – inż. St. KLUŻNIAK

Przewodniczący Kom. Redakcyjnego inż. Z. RUDOLF

Prenumerata roczna 8 zł, półroczna 4 zł.

W czasopiśmie będą uwzględnione następujące działy:

Zagadnienia ekonomiczne. Planowanie państwowe i regionalne. Polityka terenowa. Miernictwo. Komunikacja (miejska, kolejowa, lotnicza, autostrady, drogi lądowe i wodne). Budownictwo (miejskie wiejskie, mieszkaniowe, przeciwlodne). Przemysł. Elektryfikacja kraju. Inżynieria sanitarna. Urządzenia rolne. Leśnictwo. Ogrodnictwo. Urządzenia kulturalne i rozrywkowo-sportowe. Apropozycja miast. Opieka społeczna.

FABRYKA SYGNAŁÓW

i URZĄDZEŃ KOLEJOWYCH

GOTARTOWICE

Sp. z o. o. _____ p. Rybnik 1

Wykonuje:

URZĄDZENIA MECHANICZNE

i ELEKTRYCZNE DO ZABEZPIECZENIA

RUCHU POCIĄGÓW DLA P. K. P.

o r a z

PRYWATNYCH PRZEDSIĘBIORSTW

WZMIANKA O PRZETARGU

Urząd Wojewódzki Poleski – Wydział Dróg Wodnych w Brześciu n/Bug. zwraca uwagę na rozpisanie przetargu ofertowego na budowę 3 śluz, 3 jazów zastawkowych oraz 1 jazu koźłowo-zastawkowego na kanale Królewskim.

Ogłoszenie w pełnej osnowie umieszczone zostało w Nr 48 Monitora Polskiego z dn. 28/II 39. Oferty należy składać w kancelarii ogólnej Urzędu Wojewódzkiego Poleskiego w Brześciu n/Bug. przy ul. Unii Lubelskiej Nr. 11 do dnia 5.IV.1939 r. godz. 10.

Za Wojewodę

(–) Inż. S. Ihnatowicz

Naczelnik Wydziału Dróg Wodnych

DO OCHRONY DREWNA BUDOWLI WODNYCH

przed próchnieniem, gniciem i owadami

KREODINA B

KREOPASTA

przed ogniem

ANTIFLAMINA

Izolacja ochronna od działania wody niepalnymi woskami, utwardzanie tynków i uodpornianie zapraw i cementu na wodę i wilgoć własnymi środkami.

Środki dostarcza

firma **„F U N G U S”**

s. z o. o.

**Warszawa, Nowogrodzka 49,
tel.: 9.81-92 i 9.99-84. —**

Ekspertyzy i porady, analizy we własnym laboratorium mykologiczno-drzewoznawczym. ● Roboty odgrzybiające i zapobiegawcze.

Żądajcie od Waszych
dostawców ogłoszeń



W „GOSPODARCE WODNEJ”

INŻYNIEROWIE!

ŻĄDAJCIE

ZESZYTÓW

OKAZOWYCH

PODAJĄC

SPECJALNOŚĆ

ZAWODOWĄ

ORGAN POL-
SKIEGO TO-
WARZYSTWA



POLITECH-
NICZNEGO
WE LWOWIE

CZASOPISMO TECHNICZNE

Jako pismo ogólnie inżynierskie, CZASOPISMO TECHNICZNE zajmuje się osobiście sprawami zawodowymi stanu inżynierskiego, oraz propaguje i szerzy inżynierski światopogląd.

Każdy inżynier powinien, obok pism specjalnych swojej dziedziny, czytać CZASOPISMO TECHNICZNE, aby podtrzymywać łączność i wymianę myśli z całą inżynierską społecznością.

CZASOPISMO TECHNICZNE wychodzi dwa razy w miesiącu. Prenumerata roczna: zł 32, kwartalna: zł 8

Specjalnie dogodne warunki prenumeraty próbnej przesyła, wraz z zeszytami okazowymi, Administracja.

O D L A T

6 0 - C I U

ODZWIERCIEDLA

O P I N I E

S T A N U

INŻYNIERSKIEGO

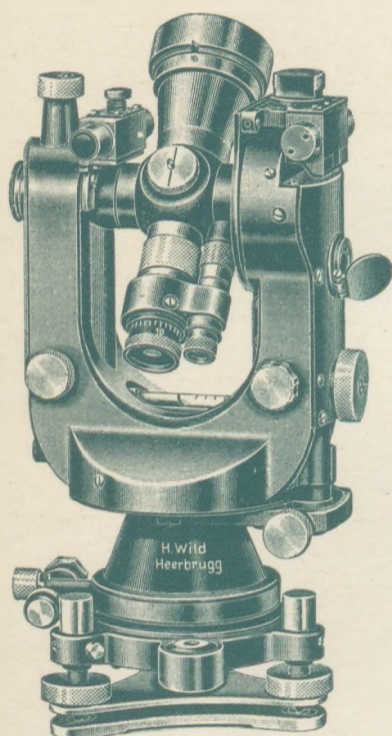
ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI

LWÓW UL. ZIMOROWICZA L. 9

WILD

TEODOLIT REPETYCYJNY T1

do tachymetrii, poligonizacji
i lokalnej triangulacji



¹/₃ naturalnej wielkości

Niezwykle prosty i jasny odczyt obu kół obok okularu lunety. Dokładność odczytywania obu kół przy pomocy mikrometru optycznego wynosi 6".

Pion optyczny wbudowany do osi instrumentu można kontrolować przez obrót alidady.

Waga wraz z futerałem metalowym 5¹/₂ kg.

Dzięki starannej konstrukcji instrument ten łączy w sobie wygodne urządzenia znanego teodolitu uniwersalnego z zaletami dwuosiowego teodolitu repetycyjnego.

H. WILD S. A.

HEERBRUGG (Szwajcaria)

Wyłączne przedstawicielstwo

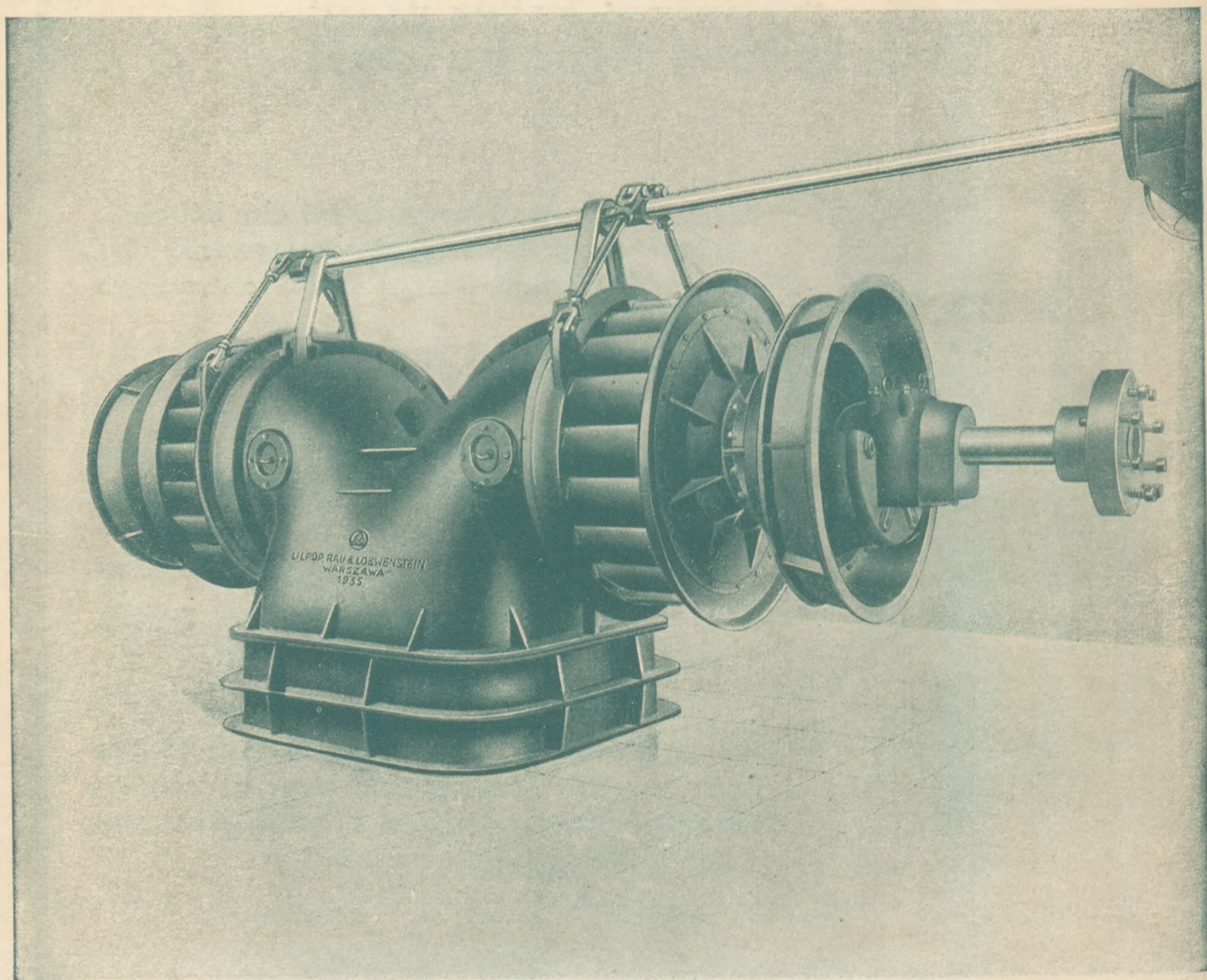
H. ROZEN, Warszawa, ul. Krucza 36, tel. 9-41-78

WILD
HEERBRUGG

TURBINY WODNE

SYSTEMU FRANCIS'A i KAPLANA

WOLNOBIEŻNE, NORMALNE, SZYBKOBIEŻNE I ŚMIGOWE
Z RĘCZNĄ I SAMOCZYNNA REGULACJĄ



CAŁKOWITE WYPOSAŻENIE SIŁOWNI WODNYCH

ZASUWY

ŚLUZY

KRATY

LILPOP, RAU i LOEWENSTEIN

S. A.

WARSZAWA

UL. BEMA 65