

GOSPODARKA WODNA

DWUMIESIĘCZNIK

Rok II

Warszawa, Marzec – Kwiecień 1936 r.

Nr. 2

Przedruk artykułów i reprodukcja zdjęć bez podania źródła wzbronione

Treść: *Tillinger T. inż.* Podstawy ekonomiczne dróg wodnych. — *Kluźniak E. inż.* Organizacja administracji wodnej. — *Bielenia Cz. inż.* Rzeko Warta a miasto Poznań. — *Matakiewicz M. dr., prof.* Aktualne prace w dziale gospodarstwa wodnego w Niemczech i ich postęp w ostatnim roku (*dok.*). — *Pomianowski K. dr. prof.* Prawdopodobieństwo pojawiania się wielkich wód na Wiśle i jej dopływach karpackich. — *Wóycicki K. dr. inż.* Zasady projektowania urządzeń hydroforowych (*dok.*). — Z robót wodnych w kraju. — Z literatury technicznej. — Wiadomości gospodarcze i prawne. — Życie techniczne. — Bibliografja.

Sommaire: *Tillinger T. Ing.* Considérations économiques sur les voies de navigation. — *Kluźniak E. Ing.* L'Administration des cours d'eau en Pologne. — *Bielenia Cz. Ing.* Le rôle du fleuve Warta dans les problèmes économiques de la ville Poznań. — *Matakiewicz M. dr. prof.* Les travaux hydrotechniques en Allemagne et leur progrès au cours de l'année dernière. — *Pomianowski K. dr. prof.* Probabilité des crues de la Vistule et de ses affluents de Carpathes. — *Wóycicki K. dr. ing.* Les principes ayant trait aux projets des accumulateurs hydrauliques à air comprimé. — Les travaux hydrotechniques en Pologne. — Revue des publications techniques. — Informations économiques et juridiques. — Chronique. — Bibliographie.

Inż. Tadeusz Tillinger

Podstawy ekonomiczne dróg wodnych.

CECHY CHARAKTERYSTYCZNE DRÓG WODNYCH.

Sprawa dróg wodnych z jednej strony stanowi część zagadnienia komunikacyjnego, z drugiej strony wchodzi w zakres ogólnej gospodarki wodnej i nie może być z niej zupełnie wydzielona.

Posiadamy cztery rodzaje transportu: drogi żelazne, kołowe, żegluga i lotnictwo.

Celem polityki komunikacyjnej jest najlepsze wyzyskanie każdego z tych środków lokomocji stosownie do jego właściwości przyrodzonych i osiągnięcie przez to najbardziej ekonomicznego transportu ładunków. A więc nie będziemy przewozić węgla lub cegieł aeroplanami, ani nie będziemy wysyłali ciętych róż berlinkami.

W odniesieniu do dróg wodnych musimy mieć na względzie możliwie najlepsze ich dostosowanie do ogólnych celów gospodarki wodnej.

Celem gospodarki wodnej jest, jak to zostało dobitnie sprecyzowane w referacie prof. Timonowa na XVI Międzynarodowy Kongres Żegluga w Brukseli, „odprowadzenie do morza spadającej z nieba wody przy ograniczeniu do minimum jej szkodliwego działania i przy wyzyskaniu do maksimum jej działania pożytecznego jako środowiska, materji i masy, t. j. jej właściwości chemicznych dla rolnictwa i hodowli, fizycznych — dla żegluga, oraz energii potencjalnej jej masy, jako białego węgla”. Zadanie to nazywa prof. Timonow *m a k s y m a l i z a c j ą r z e k*.

Nie może więc zagadnienie dróg wodnych być zagadnieniem czysto komunikacyjnym, jak zagadnienie dróg żelaznych lub kołowych. Winno ono być badane w dwóch płaszczyznach, co je czyni bardziej skomplikowanym i trudnym, lecz zarazem i bardziej ciekawym.

Konieczność rozpatrywania zagadnienia dróg wodnych w dwóch płaszczyznach wysuwa się zwłaszcza przy ocenie znaczenia gospodarczego oraz rentowności odnośnych inwestycji.

Jeden z najbardziej żywych przykładów z tej dziedziny jest kwestja, czy inwestycje, mające na celu ograniczenia do minimum szkodliwego działania wody, do walki z nią, jako z niebezpiecznym żywiołem — mają obciążać transport wodny? Zdawało by się, że odpowiedź jest łatwa. A jednak wciąż jeszcze pokutują u nas poglądy, że koszta regulacji rzek winny być pokrywane dochodami z żegluga, jak utrzymania kolei — dochodami z ruchu. Kolej, na której niema ruchu, może przestać istnieć, ale w Wiśle nie ubędzie ani kropli wody, jeżeli skasować całą żegluga i regulacja dzikiego koryta rzeki będzie tak samo niezbędna i wtedy.

Rozpatrując różnorodne zagadnienia na rozmaitych rzekach i kanałach, możemy zauważyć, że zwykle jedno z nich wysuwa się na pierwsze miejsce i wymaga, by inne były z niem uzgadniane i jemu podporządkowane. Na dużych rzekach jest to przeważnie zagadnienie komunikacyjne, ale nie zawsze. Tak np. na Nilu na pierwszym planie stoi zagad-

nienie nawadniania, a zagadnienie komunikacyjne jest jemu podporządkowane. Na Wołdze — wręcz odwrotnie: wszystko, co się robi, — ma na względzie tylko cele komunikacyjne. Również zagadnienie wyzyskania energii wysuwa się nieraz na plan pierwszy i jest podstawą rentowności np. w Dnieprostraju, lub na Wielkim Kanale Alzackim, na Kanale Ren—Men—Dunaj lub Ren—Neckar—Dunaj, a u nas na projektowanym kanale roboczym Małkinia—Zegrze.

Na Wiśle, jak i na wielu innych rzekach, np. Odrze, lub Łąbie, duże znaczenie posiada jej charakter ścieku wód z całego, ogromnego dorzecza i z tego względu wyżej wspomniane zadanie odprowadzenia do morza spadającej z nieba wody przy ograniczeniu do minimum jej działania szkodliwego odgrywa rolę pierwszorzędą. Oczywiście wobec tego rentowność regulacji rzeki i budowy wałów przeciwpowodziowych może być obliczana chyba tylko tak samo, jak rentowność straży ogniowej: sumą unikniętych strat od szkód żywiołowych. Zapłaciwszy w r. 1934 za szkody powodziowe prawie 100 milionów złotych, zrozumieliśmy chyba dobrze kalkulacje tego rodzaju.

Jednakże nie można zaprzeczyć, że w wydatkach na regulację część ich jest dyktowana głównie względami żeglugowymi. Trudno jest jednak znaleźć granicę między wydatkami, mającymi na względzie najbezpieczniejsze zapewnienie ścieku wody, a wydatkami dla stworzenia najdogodniejszego toru wodnego dla żeglugi.

Z tego względu regulację rzek, na podobieństwo wydatków na drogi kołowe, nie należy traktować jako przedsięwzięcia, mogącego przynosić dochód bezpośredni.

Wogóle w inwestycjach wodnych bardziej niż w innych wysuwa się na czoło zasada ich rentowności pośredniej: ich celem jest podniesienie dobrobytu kraju, wzbogacenie podatnika, z którego wtedy Skarb Państwa w tej, czy innej formie otrzyma zwrot wydatkowanych na inwestycję pieniędzy.

Chodzi jednak o to, i w tem leży sedno sprawy oceny celowości tych inwestycji, by wzbogacenie się podatnika było dostateczne i jego zdolność płatnicza wzrosła współmiernie z kosztami inwestycji.

To też, mówiąc o inwestycjach wodnych, na pierwszym miejscu komunikacyjnych, będziemy mieli na uwadze nie tyle ich dochodowość bezpośrednią, ile ich wpływ na podniesienie dobrobytu kraju.

I tu uderzymy odrazu w sedno rzeczy: w sprawę kosztów przewozów wodnych.

W ogólnej sieci komunikacyjnej, składającej się z dróg wodnych, kołowych, żelaznych i lotnictwa, drogi wodne, jak to powszechnie się przyjmuje, są przeznaczone przede wszystkim dla przewozów ładunków masowych, wymagających możliwie taniego przewozu, lecz niewymagających większej szybkości.

Sprawdzimy więc na wstępie, czy ten pogląd jest słuszny, czy przewóz drogami wodnymi jest rzeczywiście tańszy od przewozu kolejowego, czy, w miarę rozwoju techniki kolejowej, niższe koszty przewozów wodnych nie są złudzeniem, jak to utrzymują niektórzy zwolennicy kolei i czy w prze-

ciwnym razie drogi wodne nie stanowią niebezpiecznego i szkodliwego konkurenta, którego dla ratowania dochodowości kolei należy za wszelką cenę zgnieść.

Przechodząc do samego porównywania kosztów przewozów wodnych i kolejowych (przy rozważaniu masowych przewozów wewnętrznych tylko te dwa środki przewozowe możemy mieć na uwadze), sprawę tę musimy traktować rzetelnie i porównywać tylko rzeczy współmierne: z kolejami normalnotorowymi możemy porównywać tylko takie drogi wodne, które przy dzisiejszym stanie techniki w Europie są uważane za normalne, a więc rzeki o głębokości tranzytowej przynajmniej 1,5 lub sztuczne drogi wodne dla statków o pojemności przynajmniej 500 tonn. Jeżeli bowiem przyjmujemy pod uwagę, że koleje mogą się doskonalić, zwiększać nośność wagonów, siłę parowozów i t. p., to z drugiej strony widzimy, że drogi wodne, a zwłaszcza sztuczne, niezwiązane, jak koleje, określonym gabarytem i szerokością toru, mogą w daleko większej mierze niż koleje zwiększać swą zdolność przewozową.

Przed stu laty budowano kanały dla statków o pojemności 150 do 200 tonn, t. zw. berlinek, czyli miary kanału Finnow pod Berlinem. Przed 30 laty jako wymiar nowej sieci kanałów niemieckich przyjęto statki 600 tonnowe. Obecnie przy budowie nowych kanałów w Niemczech, Belgii i Holandji przyjmuje się wymiary 1200 do 2000 tonn.

W naszych porównaniach będziemy jednak mieć na uwadze drogi wodne średnich wymiarów, dla statków 400 do 600 tonn, gdyż w naszych warunkach ekonomicznych możemy realnie brać pod uwagę tymczasem tylko tego rodzaju drogi wodne.

KOSZTA PRZEWOZU.

Obliczenie kosztów własnych przewozów zarówno na drogach wodnych, jak i na kolejach, jest sprawą nader skomplikowaną. Zależą one od wielu czynników, jako to: odległość, ładunki powrotne, ogólna gęstość ruchu na danej linii, jej stan, spadki, stopień wyzyskania taboru i t. p. Na drogach wodnych ponadto wchodzi jeszcze wymiar barek, wahający się od 30 t. do 2000 tonn, perorydyczne zmiany tranzytowej głębokości na rzekach, oraz przerwa zimowa, wynosząca u nas ok. 90 dni, w Niemczech ok. 60, a w Rosji 150 dni w roku.

Nie będziemy też tu sprawy kosztów własnych omawiali szczegółowo. Zaznaczę tylko, że koszty te na PKP według obliczeń różnych autorów wynoszą od 4 do 5 gr. za tonno-kilometr. Mogą jednakże koleje pewną część przewozów wykonywać znacznie taniej, a nawet darmo, pokrywając niedobór nadwyżką na przewozach droższych. Oczywiście nie jest pożądanem, by deficytowych ładunków było zbyt wiele. Niestety jest to bolączka naszych kolei. Wywóz węgla eksportowego do Gdyni stanowi około 25% pracy przewozowej PKP. (w tonno-km.) i jest wykonywany po tak niskiej taryfie, że pozostałe ładunki wewnętrzne opłacać muszą zbyt wysokie taryfy i uciekają na furmanki (nawet żelazo i kamienie).

Żegluga nie jest w położeniu tak wygodnem. Będąc w ręku rozmaitych przedsiębiorstw prywatnych, nie posiada pod względem różniczkowania

taryf tak rozległych możliwości, jak koleje państwowe.

A jednak, porównując faktycznie istniejące stawki przewozowe musimy przyznać, że są one w żegludze wewnętrznej znacznie niższe, niż na kolejach. Tak np. w Holandji w r. 1932 średnia stawka w przewozach tranzytowych wyniosła 0,3 centa, czyli 1,08 grosza za tonno-km, mimo, że robocizna w Holandji jest znacznie droższa, niż u nas.

W Niemczech na Renie z Ruhrort do Rotterdamu, przy odległości 215 km stawka wynosiła w 1933 r. 0,37 fenigów za t-km, to samo z Ruhrort do Antwerpii (332 km) 0,35 fen. — mimo stosunkowo nieznacznych odległości i prawie dwa razy droższej niż u nas robocizny (płacy załóg). Stawki powyższe odnoszą się jednak przeważnie do przewozów barkami 1000 tonnowemi.

Na drogach gorszych, jak np. Odra, na przestrzeni Koźle — Szczecin (628 km) taryfa wynosiła w 1933 r. 3,70 Mk za tonnę, czyli 0,6 fen. za t-km, t. j. 1,3 grosza, przyjmując 1 Mk = 2,14 zł. Biorąc jednak pod uwagę różnicę płac, można wnioskować, że i przy tak nieszczęśliwych warunkach, jakie przedstawia Odra, żegluga dałaby sobie radę u nas przy stawkach 1 grosz za tonno-km, nie obciążając deficytem innych przewozów, jak to czynią koleje. Na drogach zaś dobrze urządzonych, zapewniających możliwość kursowania barek 600 do 1000 tonn przy pełnym załadowaniu, przewozy kalkulowałyby się u nas bezdeficytowo po cenie znacznie niższej niż 1 grosz za t-km.

Tak tanich przewozów koleje dać nie mogą nie obciążając zbyt wielu innych ładunków.

PRZYCZYNA TANIOŚCI PRZEWOZÓW WODNYCH.

Mniej szy opór. Mniejsze koszty przewozów wodnych w stosunku do innych są spowodowane pewnymi przyrodzonymi właściwościami tych dróg, a mianowicie: Na kolei do pociągu z ładunkiem 750 tonn trzeba dać parowóz o mocy ok. 750 KM, czyli 1 konia parowego do tonny ładunku.

Na kanale holownik o sile 75 KM może ciągnąć dwie barki z ładunkiem po 750 tonn z chyżością 3,5 km na godzinę, czyli 1 koń parowy ciągnie ładunek 20 tonn.

Na Kanale Górnonoteckim możemy jednak widzieć, jak para zwykłych koni ciągnie berlinkę załadowaną 240 tonnami zboża z chyżością 2,5 km na godzinę, czyli na 1 czworonożnego konia wypada ładunek 120 tonn!

Ta sama para koni mogła by po szosie uciągnąć z tą samą szybkością wóz z ładunkiem nie więcej 1,5 tonny, a po szynach wagon z ładunkiem 10 tonn. Oczywiście na rzekach pod prąd holowanie jest trudniejsze i na zwykłego konia na rzekach spokojnych, jak np. Prypeć, można brać ładunek do 30 tonn. Ale za to z wodą barki płyną same. Holownik tylko przyspiesza spływ i utrzymuje barki na nurcie.

Widzimy więc, że przy małych szybkościach siła pociągowa na stojącej wodzie jest przynajmniej 10 krotnie mniejsza, niż na kolejach, — i przeszło 100 razy mniejsza niż na szosach.

Przy zwiększaniu szybkości opór wody silnie wzrasta i stosunek staje się coraz mniej korzystny dla drogi wodnej. Z tego względu zasadniczym warunkiem taniości przewozów wodnych jest niezbyt wielka szybkość.

Jednakże przeciwwagę dla stosunkowo znacznie powolniejszego ruchu na kolejach stanowi, zwłaszcza na rzekach swobodnie płynących, brak postojów na stacjach. Na dużych rzekach pociąg składający się z holownika z kilkoma barkami może być w ruchu bez zatrzymania się od świtu do nocy, a nawet, na rzekach z nocną żegluga, jak np. w Rosji, kilka dni z rzędu, od portu wyjścia do miejsca przeznaczenia.

Przebiegi. W Niemczech w r. 1929 wykonano 23,4 miljarde tonno-km, taborem o ładowności 6.340.000 t, w tej liczbie 350.000 t barek i statków z własnym napędem, co stanowi 5,5% pojemności całego taboru. Na każdą tonnę ładowności przypada więc 3640 tonno-km. Eliminowanie taboru z własnym napędem nie o wiele zmniejszy tę cyfrę.

Przyjmując w przybliżeniu 67% wyzyskania nośności taboru (zmniejszenie o 33% wskutek niepełnego załadowania przy kursach powrotnych oraz przy niskich stanach wody na rzekach), co jest bardzo wysokim stopniem wyzyskania, gdyż na Wiśle wynosi on tylko 30%, otrzymamy, że średni przebieg barek był 3640 : 0,67 = 5440 km. Na PKP. w r. 1934 wykonano 17,9 miliardów t-km czyli średnio po 104.000 t-km na wagon o średniej nośności 15,3 tonn, co jest normą zwykłą na kolejach. Na tonnę ładowności wypada więc 6800 t-km.

Stosunek do taboru wodnego wynosi — $6800 : 3640 = 1,87$. Średni przebieg towarowego wagonu inwentarzowego na PKP w r. 1935 wynosił około 10.800 km. Przyjmując średni przebieg barki na 5400 km, mamy stosunek 2 : 1.

Średni przebieg parowozów na PKP. w latach 1932—1934 wynosił 22000 km, przyczem dla parowozów towarowych cyfra ta jest znacznie niższą. Średni przebieg holowników na dużych rzekach wynosi ok. 20.000 km, a nawet na Wiśle w r. 1926 wyniósł 12.600 km. Nie jest więc on niższy od przebiegu parowozów towarowych, albo różnica jest nieznaczna.

W rezultacie powyższych rozważań, możemy w przybliżeniu przyjąć, że przebiegi taboru wodnego są mniej więcej dwa razy mniejsze, niż taboru kolejowego.

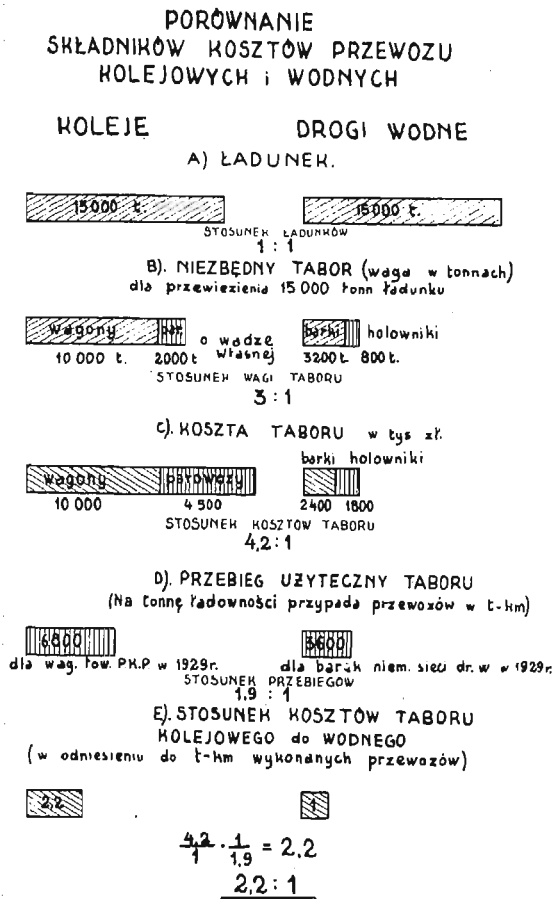
Mniejsza tara. Nadwyczaż ważne znaczenie dla zmniejszenia kosztów przewozów wodnych w porównaniu z przewozami kolejowymi ma ta okoliczność, że stosunek wagi wozidła do wagi ładunku (tara) jest na drogach wodnych znacznie mniejszy, niż na kolejach.

Wagon towarowy kryty, o ładowności 15 tonn waży 10 tonn, czyli 67% wagi ładunku. Wagon otwarty (lora) o ładowności 20 t waży 9 t, czyli 45% ładunku. Barka żelazna kryta o ładowności 550 t waży 120 t czyli 22% ładunku. A więc dla załadowania 15.000 tonn ładunku do wagonów krytych musimy podstawić 1000 wagonów krytych, ważących 10.000 tonn, lub 27 barek t. zw. miary wrocławskiej (550 t), o wadze własnej 3200 tonn, t. j. tabor 3 razy lżejszy.

Należy przytem pamiętać, że wagony, a zwłaszcza ich podwozia, są na tonnę wagi droższe, niż barki żelazne, niemające trących się części. Również naprawa i utrzymania taboru wodnego, niepodlegającego wstrząsom, jak tabor kolejowy, są znacznie tańsze i czas służby znacznie dłuższy.

Jeżeli zaś przyjąć pod uwagę barki drewniane, lub konstrukcji mieszanej, różnica kosztów jest jeszcze znaczniejsza. Gdy bowiem wagon kryty kosztuje ok. 680 zł. za tonnę ładowności, barka żelazna — ok. 140 zł, to żelazna z drewnianem dnem tylko około 100 zł.

Niższe koszty taboru wodnego: Na podstawie powyższego możemy podać porównanie składników kosztów przewozów na kolejach i drogach wodnych, zastrzegając, że przytoczone na wykresach dane mają charakter przybliżony. (Rys. 1).



Rys. 1.

Do podobnych rezultatów przychodzimy z innego zupełnie obliczenia, dokonanego na podstawie ogólnych wyników pracy przewozowej niemieckiej sieci komunikacyjnej.

Według obliczeń inż. Wiiga (Zeitschr. f. Binnenschiffahrt. 1927, Nr. 3) waga wszystkich wagonów towarowych w Niemczech w r. 1925 wynosiła 6.400.000 tonn, zaś wszystkich barek, o ogólnej pojemności 7.000.000 tonn, wynosi 1.400.000 tonn.

Koleje wykonały 60 miliardów tonno-km, przewozów, drogi wodne 20 miliardów. Czyli, wykonywując pracę 3 razy większą niż drogi wodne, koleje używały taboru 4,5 razy cięższego.

Ponieważ tabor kolejowy na tonnę wagi jest ok. 1,5 razy droższy, możemy wnioskować, że jest on na tonnę dokonanego przewozu 2,25 razy droższy.

Jednakże do określenia tego stosunku przychodzi inż. Wiig drogą innego obliczenia, opartego na wartości całego taboru niemieckiego.

Przyjmując wartość całego taboru kolei niemieckich, stosownie do oceny rzeczoznawców przy opracowaniu planu D a w e s a na 3 miliardów marek, dalej — biorąc pod uwagę, że koleje wykonały 60 miliardów tonno-km i 40 miliardów pasażero-km, i przyjmując pasażera-km za równoważność tonno-km (co się praktykuje w obliczeniach kosztów własnych na kolejach, jako t. zw. metoda zamienna), wyprowadza inż. Wiig, że na 1 tonno-km wykonanych przewozów wartość taboru kolejowego wynosi 8 : 100 = 0,08 mk = 8 fenigów.

Wartość taboru rzeczowego ocenia inż. Wiig w ten sposób:

7.000.000 ton barek po 60 mk. = 420 milj. mk.
600.000 KM holowników po 400 mk. = 240 milj. mk.
razem 660 milj. mk.

Po przeliczeniu na wykonane t-km wypada:

$660.000.000 : 20.000.000.000 = 0,033 \text{ mk.} = 3,3 \text{ fen}$

Różnica 8 — 3,3 = 4,7 fen, czyli 10 groszy.

Stosunek 8 : 3,3 = 2,42 zbliżony do tego, jaki otrzymaliśmy wyżej.

Stosunek ten możemy określić jeszcze w inny sposób: W r. 1929 przewóz w tonno-km na PKP wynosił 23,5 miljarda t-km i prawie równał się przewozowi w tymże roku na niemieckich drogach wodnych — 23,2 miljarda t-km. Wartość taboru wodnego niemieckiego wynosiła ok. 1.400.000.000 zł, taboru towarowego PKP około 2.000.000.000 (z uwzględnieniem zużycia), a przy oszacowaniu jako nowego — ok. 2,4 miljarda. Stosunek 1,7.

Gdybyśmy jednak nasz tabor kolejowy oszacowali według norm niemieckich, tak jak tabor wodny, stosunek ten podniósłby się przynajmniej do 2, t. j. do tej samej cyfry, jaką otrzymujemy z innych obliczeń. Nie chodzi tu o wielką ścisłość, którą w tym wypadku trudno osiągnąć. Możemy jednak śmiało stwierdzić, że tabor wodny na drogach normalnych, w przeliczeniu na wykonywane tonno-km jest przeszło dwa razy tańszy od taboru kolejowego. Jest to ogromnie ważne i pociąga nadzwyczaj ciekawe i doniosłe konsekwencje.

Na niemieckiej sieci wodno-kolejowej w ciągu 10 lat od r. 1900 do 1910 ilość wykonanych tonno-km wzrosła o 56%. Nie będzie więc przypuszczeniem nieprawdopodobnym, że i w Polsce, patrząc w dalszą przyszłość, możemy się liczyć ze zwiększeniem przewozów o 50% w ciągu *n* lat, dopuszczając, że *n* będzie nawet znacznie więcej niż 10 lat. Winniśmy więc przyjmować pod uwagę wzrost przewozów z 20 do 30 miliardów tonno-km. Odpowiednio do tego niezbędnym będzie powiększenie taboru.

Określimy koszt powiększenia tego taboru przy dwóch założeniach:

A. Cały wzrost przewozów, t. j. 10 miliardów t-km wykonany będzie przez koleje.

a. Wartość obecnie istniejącego taboru kolejowego wynosi z uwzględnieniem zużycia 2 miliardy zł. (1.280.000.000 zł. wagony i ok. 700.000.000 parowozów). Bez uwzględnienia zużycia wartość ta równa się przynajmniej 2,5 miliardom zł. Zakup 50% nowego taboru wyniesie ok. 1.250 milionów.

b. Według wyżej przytoczonych obliczeń inż. Wiig'a licząc po 8 fen. czyli 17 gr. na t-km dla 10 miliardów t-km potrzebny będzie tabor wartoci 1.750 milionów zł.

B. Połowa wzrostu przewozów t. j. 5 miliardów tonno-km przejdzie na koleje, a połowa na drogi wodne.

a) Przyjmując stosunek kosztów taboru wodnego do kolejowego w odniesieniu do wykonanych tonno-km na 1 : 2, otrzymamy koszt taboru wodnego = połowie kosztów odpowiedniego taboru kolejowego czyli 12,5% wartości obecnego taboru kolejowego, t. j. 312.500.000 zł.

b. Według obliczeń Wiig'a zakup taboru wodnego wyniesie $5.000.000.000 : 0,07 = 350.000.000$ zł.

Ponieważ, stosownie do punktu A koszt taboru kolejowego wyniesie $0,5 : 1.250.000.000 = 625.000.000$ zł., więc w sumie wydamy 937.000.000 zł. zamiast 1.250.000.000 zł. i oszczędność wyniesie 312.500.000 zł., a przyjmując obliczenia Wiig'a oszczędność ta wyniesie $0,5 \times 1.750.000.000 = 350.000.000 = 525.000.000$ zł.

W tym wypadku udział dróg wodnych w przewozach sieci wodno-kolejowej Polski wyniósłby około 17%, czyli byłby jeszcze znacznie niższy od tego, jaki jest w Niemczech (25%) w Rosji, Belgji, a nawet Francji.

Jeżeli przyjmiemy pod uwagę, że koszt głównych inwestycji, projektowanych u nas na drogach wodnych łącznie z budową najważniejszych kanałów, nie o wiele przekracza 500 milionów zł., wypada, że większość kosztów inwestycyjnych na drogach wodnych okupi się przez oszczędność na zakupie taboru kolejowego.

Przyjmując dalej pod uwagę mniejsze koszty utrzymania taboru wodnego, dłuższy czas jego służby, oraz oszczędność na przewozach, która wyniesie przynajmniej 2 grosze na t-km, co dla 5 miliardów t-km daje rocznie 100 milionów zł., mamy dalsze poważne argumenty za budową u nas dróg wodnych.

KOSZTA BUDOWY.

Jedną z ważnych części składowych kosztów transportu jest oprocentowanie kapitału budowy. Na kolejach w naszych warunkach koszt ten wynosi ok. 300.000 zł za km. Budowa niektórych nowoczesnych kanałów dla statków 1200 tonnowych w Niemczech kosztuje 2.000.000 zł. za km. Budowa 4754 km kanałów francuskich, wykonanych przed r. 1870, kosztowała średnio po 165.000 fr. = 285.000 zł za kilometr, a skanalizowanie 3323 km rzek kosztowało po 133.000 fr. = 230.000 zł. za km. Nie można więc utrzymywać że wszystkie drogi wodne są kilkakrotnie droższe od kolei, tembardziej że w sieci wodnej kanały stanowią zwykle tylko pewną

część sztuczną, niezbędną dla racjonalnego funkcjonowania całości, coś jakby mosty i tunele na kolejach.

Mają one za zadania z jednej strony połączenie w jedną całość różnych rzek (np. u nas Kanał Królewski, łączący dorzecze Wisły z dorzeczem Dniepru, lub projektowany kanał Warta — Gopło, łączący Wartę z Wisłą), albo przedłużenia drogi wodnej naturalnej i doprowadzenia jej do miejsca produkcji surowców (np. kanalizacja Przemysły lub projektowany Kanał Kamienny z Klesowa do Prypeci). Ale główną część składową sieci dróg wodnych w krajach nizinnych, jak Polska, Niemcy, Rosja — stanowią drogi wodne naturalne.

Nieraz nie wymagają one prawie żadnych ulepszeń, by służyć dla żeglugi (rzeki rosyjskie).

Zwykle jednak, w naszych warunkach — wymagają ulepszenia przez regulację — ale nie tylko dla celów żeglugi, ile również dla zabezpieczenia przed niszczącym działaniem wysokich wód.

Nasza naturalna sieć wodna przedstawia wiele odcinków, które właściwie nie wymagają żadnych nakładów, są już dla celów żeglugi w dostatecznie dobrych warunkach, a jednak nie odgrywają prawie żadnej roli jako drogi wodne, gdyż nie są połączone z resztą sieci i stanowią oderwane, luźne odcinki (np. Narew od Tykocina do Nowogrodu, lub Prypeć). Mamy więc w większości wypadków przed sobą nie zadania budowy nowej sieci, jak to ma miejsce w kolejnictwie, lecz tylko pewne dopełnienia sieci, którą stworzyła natura. Jeżeli więc trafią się tu pewne dość drogie odcinki, — to należy pamiętać, że jednocześnie spotykamy i włączamy do sieci dziesiątki i setki kilometrów odcinków gotowych, na których nic, albo prawie nic nie pozostaje do zrobienia.

W Niemczech na 10.000 km naturalnych dróg wodnych jest 2400 km kanałów i rzek skanalizowanych. W Polsce mamy 5130 km rzek żeglownych i jezior wobec 770 km kanałów i rzek skanalizowanych. We Francji przeciwnie, na 12000 km sieci wodnej stanowią kanały i rzeki skanalizowane 8500 km. czyli 70%. Lecz i koszt budowy kanałów jest ogromnie zależny od warunków terenowych i właściwie tylko w krajach równinnych budowa ta jest racjonalna i opłaca się. Z tego to właśnie powodu drogi wodne francuskie stały się przedmiotem wyrzekań, które zupełnie niesłusznie są generalizowane. Staje się to zrozumiałym, gdy uprzytomnimy sobie, jak wielką ilość śluz spotyka się na kanałach francuskich. Tak więc:

Kanał Centralny	na długości 121 km	ma	69	śluz
" Burgundzki	" "	242	" "	191
" Rodan-Ren	" "	318	" "	162
" Nivernais	" "	174	" "	115

i t.d.

Ogółem na tych 4 kanałach na 855 km wypada 537 śluz, czyli średnio jedna śluza na 1,6 km. Ponieważ każda śluza pod względem taryfowym odpowiada skutek straty czasu i opłat, przedłużeniu drogi o około 3 kilometry, więc np. taryfowa długość kanału Nivernais wynosi $174 + 345 = 519$ km., czyli 3 razy więcej niż długość liniowa. Nic dziwnego, że na kanałach tego rodzaju, a większość dróg wodnych francuskich należy do tego typu, kon-

kurencja z kolejami jest trudna. Tem się tłumaczy wyrzekania francuzów na drogi wodne¹⁾).

To też dróg wodnych w warunkach terenowych podobnych do francuskich budować nie należy. Z tego względu można się odnosić z rezerwą do podnoszonych u nas projektów budowy kanałów w terenie, wymagającym znacznej ilości śluz, jak np. kanał Wisła — Dniestr — Prut.

Zupełnie jednak inaczej przedstawia się rzecz na terenach równinnych. Tak więc nasze kanały mają następującą ilość śluz:

	Długość	Ilość śluz
Kanał Bydgoski	179	22
Górnonotecki	115	8
Królewski (po przebudowie)	190	14
Proj. Kanał Warta—Gopło	35	3
Kanał Kamienny	100	5
Ogółem na	619 km	52 śluz

czyli 1 śluza na 12 km.

Przyjmując pod uwagę, że nawet już po wybudowaniu ok. 400 km projektowanych u nas sztucznych dróg wodnych będą one stanowiły nie więcej jak 20% sieci, widzimy, że śluz nie będą naogół miały znaczenia dla wydatniejszego podrożenia przewozów.

Nadzwyczaj dogodne warunki terenowe sprawiają, że budowa sztucznych dróg wodnych u nas nietylko nie sięga tych milionowych sum, jak w wielu innych krajach, lecz kalkuluje się wprost nie do wiary tanio. Tak np. koszt budowy kanału Gopło — Warta obliczony jest na 5.800.000 zł. przy jego długości 35 km., czyli po 165.000 za km, a to dzięki temu, że tylko na długości 20 km wymagane jest kopanie kanału, resztę stanowi szereg jezior. Oprócz tego dają one bezpłatnie jeszcze 12 km rozgałęzień drogi wodnej.

Co do regulacji rzek — to wydatki na ten cel tylko w małym stopniu mogłyby być uważane za wydatki komunikacyjne, po większej części winny być uważane za wydatki dla celów meljoracyjnych. To też u naszych sąsiadów w Niemczech i w Rosji przedwojennej żegluga na rzekach swobodnie płynących wolna była od opłat.

Tu należy jeszcze podnieść jedną cechę charakterystyczną dróg wodnych, która je ogromnie różni od dróg kołowych.

Doświadczenie ostatnich lat wskazuje, że ruch kołowy automobilowy wzrasta tak szybko, że najdroższe, najsolidniej budowane jezdnie betonowe asfaltowe i granitowe szybko zostają zupełnie zniszczone i te drogie autostrady wymagają co kilka lat kompletnej odbudowy.

Na drodze wodnej tor jest nie zniszcza lny, wszystko jedno, czy po kanale przejdzie 10.000 czy 10.000.000 ton, sam tor tego nie odczuwa. Utrzymanie kanału kosztuje najwyżej 1% kosztów budowy, gdy koszt utrzymania szosy wzrasta ją proporcjonalnie do ruchu i mogą dojść przy wielkim natężeniu ruchu do znacznych sum.

¹⁾ Mimo tych wyrzekania przewozy na francuskich drogach wodnych wykazały w okresie 1875 do 1910 wzrost z 2 do 5,2 miljarda t-km to jest wzrosły w tym samym stosunku, co i przewozy kolejowe, które w tym okresie wykazują wzrost z 8,1 na 22 miljardy t-km. W ostatnich latach po wojnie widać dalszy wzrost przewozów wodnych.

R z e t e l n o ś ć t a r y f w o d n y c h.
Dziwnem się może wydać twierdzenie, że taryfy przewozów wodnych są względem klienta obliczane rzetelniej niż taryfy kolejowe. A jednak tak jest w istocie.

Koleje, posiadające monopol przewozów po swych torach, wożą jedne towary po cenach deficytowych, odbijając to sobie na innych towarach. Tak np. płacimy za węgiel w Warszawie, o kilka złotych na tonnie drożej, by pokryć niedobór za niezwykle niską taryfą węgla eksportowego. Niektóre taryfy są już tak wysokie, że furmanki zaczynają konkurować z kolejami.

Na drogach wodnych, które są z zasady drogami użyteczności publicznej, prawo wykonywania przewozów przysługuje każdemu. Jeżeli ktoś uważa, że T-wo żeglugowe pobiera zbyt wysoką stawkę, może zakupić galar i wozić swoje buraki, cegłę lub węgiel na własną rękę. Ta okoliczność stawia pewne granice dowolności taryf na drogach wodnych. Tu niema żadnych nadzwyczajnych przywilejów, tu każdy płaci za siebie.

To jest wyższość przewozów wodnych nad przewozami kolejowymi.

Okoliczność, że drogi wodne są drogami użyteczności publicznej i że każdy jest uprawniony do wykonywania na nich przewozów, ma ogromne znaczenie w razie wojny, strajków lub t. p. powikłań wewnętrznych. Łatwo jest bowiem zdezorganizować ruch w aparacie tak skomplikowanym, jak kolej, nawet nie uszkadzając samej linii. Trudnem jest to zrobić na drodze wodnej, zwłaszcza naturalnej, której zniszczyć niepodobna. Trudno jest przez strajk unieruchomić żeglugę, której tabor jest w ręku tysięcy samodzielnych właścicieli.

To też drogi wodne, nawet gdyby nie przewoziły taniej niż koleje, są i będą zawsze z jednej strony h a m u l c e m b e z p i e c z e ń s t w a dla społeczeństwa przeciw zbyt wygórowanym taryfom kolejowym, z drugiej z a p a s o w ą a r t e r j ą dowozową, która nie zawiedzie w wypadku, kiedy koleje nie podołają zadaniu. Życie ekonomiczne w krajach o rozwiniętej żegludze wewnętrznej opiera się jakgdyby na dwóch nogach, w odróżnieniu od krajów, które swój obieg towarowy oparły tylko na kolejach.

S t a n n a s z y c h d r ó g w o d n y c h.
Polska posiada 5900 km dróg żeglownych i ok. 9000 km dróg spławnych, jednakże w rzeczywistości dróg żeglownych jest nie więcej jak 2500 km, z których do klasy I—III t. j. dla statków 200 tonnowych i wyżej, można zaliczyć nie więcej jak 1400 km. Na tych drogach odbywa się 90% przewozów. Należy jeszcze przyjąć pod uwagę, że te drogi nie stanowią jednej sieci, jednej całości. Warta i Prypeć faktycznie nie mają połączenia z resztą sieci, a jedyny, współcześnie urządzony kanał — kanał Bydgoski nie obsługuje naszych potrzeb, będąc przeznaczony głównie do tranzytu z Prus Wschodnich do Niemiec.

Niemcy posiadają 13.000 km dróg wodnych, z czego 10.600 km dróg naturalnych i 2400 km sztucznych. Z tej liczby 8200 km może być zaliczone do dróg I i II kl. To też właściwa sieć dróg wodnych niemieckich jest od naszej 10 krotnie większa.

Dobry stan swej sieci dróg wodnych zawdzięczają Niemcy nie tyle warunkom przyrodzonym,

które przeważnie są do naszych podobne, ile usilnej i umiejętnej pracy nad regulacją rzek i budową kanałów. Od r. 1890 do r. 1918 Prusy, państwo odpowiadające pod względem obszaru i ówczesnego zaludnienia dzisiejszej Polsce, wydały na swe drogi wodne 1.618.000.000 marek, średnio po 56 milj. marek czyli po 118 milj. zł. rocznie. Rzesza Niemiecka wydaje obecnie rocznie przeszło 200 milj. zł. na drogi wodne.

Polska w ciągu 12 lat 1924—1935 wydała na drogi wodne 190 milj. zł., średnio po 15.900.000 zł. Wydatki te, budżetowe i nadzwyczajne w r. 1929/30 osiągnęły maksymalną sumę 32.400.000 zł, lecz w następnych latach uległy silnej kompresji, a mianowicie, wynosiły one ¹⁾:

	Według zamknięć budż.	Według prelin. budż. Min. R. P.
W r. 1929/30	32.400.000 zł.	31.921.000
1930/31	25.569.000	33.724.000
1931/32	8.977.000	29.540.000
1932/33	4.613.000	7.765.000 Min. Kom.
1933/34	6.439.000	6.629.000
1934/35	8.255.000	3.665.000
1935/36		2.320.000
1936/37		2.280.000

Charakterystycznym jest, że Polska, pokrywając połowę wydatków W. M. Gdańska na drogi wodne, uczestniczyła w tych wydatkach w wysokości:

W r. 1932/33	sumą	3.150.000
33/34	"	2.815.000
34/35	"	2.800.000
35/36	"	2.500.000
36/37	"	1.440.000

z czego widać, że w ostatnich latach Polska na swoje drogi wydawała mniej, niż W. M. Gdańsk na swoje. Rezultaty takiej gospodarki oczywiście dają się odczuwać i zaczęły nawet zwracać uwagę zagranicy.

W wydanej w r. 1935 w Królewcu broszurze: Fr. Ross: Flussdienst Ostpreussen - Reich, autor wskazuje na złe utrzymanie koryta Wisły Pomorskiej, przytacza nasze asygnowania budżetowe na drogi wodne w ciągu ostatnich 12 lat i wyraża przekonanie, że przy takich asygnowaniach niema mowy o należytem utrzymaniu dróg wodnych i nieuniknionem jest cofanie się polskiej żeglugi wewnętrznej. To cofanie się jest zresztą faktem, który daje się zaobserwować na Wiśle od kilkudziesięciu lat, co jest tembardziej jaskrawem, że okres ten odpowiada nadzwyczaj silnemu rozwojowi żeglugi w innych krajach. Widać to z następującego zestawienia:

Przewieziono ładunków w górę i wdół rzeki łącznie ze spławem tratw: w tysiącach tonn:

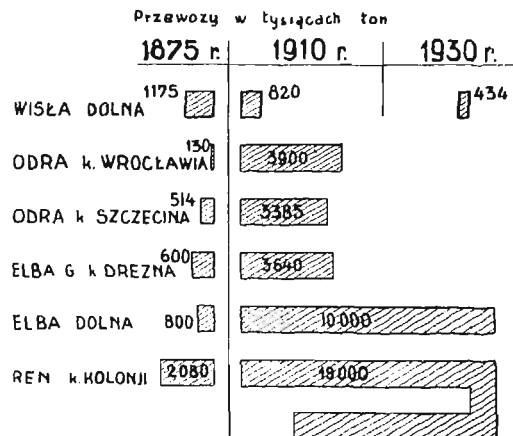
	w r. 1875	w r. 1910	w r. 1934
1. Na Dolnej Wiśle	1.175	820	537
2. Na Odrze k. Wrocławia	130	3.900	3.100
3. Na Odrze k. Szczecina	514	3.325	3.700
4. Na Łabie Dolnej	600	10.000	6.100
5. Na Łabie Górnej (Drezno)	300	3.640	1.500
6. Na Renie k. Kilonji	2.030	19.000	23.200

W r. 1930 Dolna Wisła wskazuje już tylko 445.000 tonn, w 1934 r. — 537.000, a w 1935 cyfra

¹⁾ W rubryce I podajemy cyfry według zamknięć budżetowych (wraz z sumami z Funduszu Pracy i Pożyczki Inwestycyjnej), w rubryce II — sumy preliniowane w budżecie Min. R. P.: a od r. 1933 w budżecie Min. Komunikacji

ta doszła do 569.000 t. A więc przed 60 laty żegluga na Wiśle przewyższała żeglugę na Odrze i na Łabie. Dziś jest od niej 10 do 20 razy słabsza! (Rys. 2).

ROZWÓJ ŻEGLUGI NA RZEKACH NIEMIECKICH I JEJ ZANIK NA WISLE



W ROKU 1875 PRZEWOZY NA DOLNEJ WISLE BYŁY 2 RAZY WIĘKSZE, NIŻ NA DOLNEJ ELBIE. W ROKU 1910 BYŁY JUŻ 12 RAZY MNIEJSZE, OBECNIE SĄ 20 RAZY MNIEJSZE.

Rys. 2.

DROGI WODNE I KOLEJE U NAS I ZAGRANICĄ.

Przejdźmy teraz do zbadania, jak sprawa wykorzystania dróg wodnych stoi w innych krajach, zwłaszcza w tych, gdzie warunki fizyczne i ekonomiczne są podobne do naszych. Będziemy się przytem posługiwać danymi z referatów, przedłożonych na Międzynarodowy Kongres Żeglugi w Brukseli w 1935. Z ogólnej ilości przewozów na kolejach i na drogach wodnych, wyrażonej w tonno-km przypadało na drogi wodne:

w Holandji w r. 1929	8,4%
w Rosji w r. 1913	43,8%
w Belgji w r. 1932	35,8%
w Niemczech w r. 1932	31,6%
w Czechosłowacji w r. 1931	20,2%
w Francji w r. 1910	19,6%
w Stanach Zjedn. w r. 1930	18,3%
w Polsce w 1931 r.	1%

Po przeliczeniu na głowę ludności otrzymujemy liczby przedstawione na wykresach.

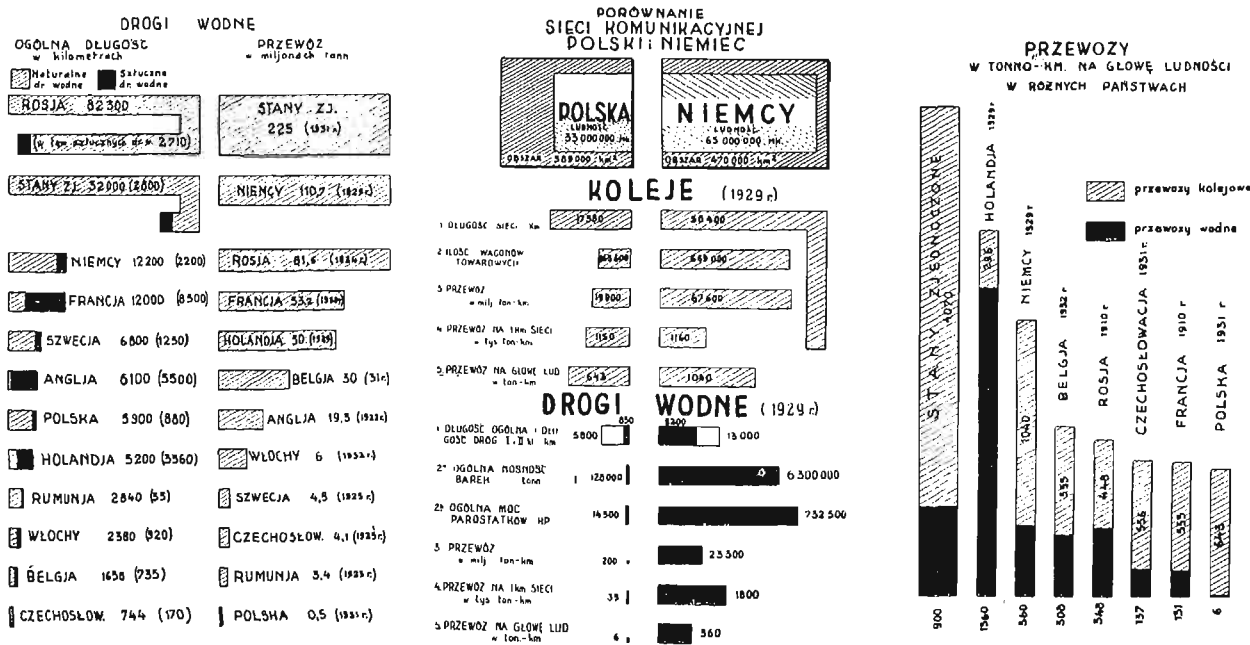
Z powyższego wykresu wprost bije w oczy kompletny zanik w Polsce przewozów wodnych.

Bardzo jednak znamienym jest fakt, że Polska, będąc w powyższym zestawieniu co do ilości przewozów kolejowych na głowę ludności na trzecim miejscu, co do ogólnej ilości tych przewozów na głowę jest na ostatnim, ósmym miejscu. Natomiast Rosja przedwojenna będąc co do przewozów kolejowych na przedostatnim miejscu, ogólna ilość przewozów wykazuje wyższą od Francji

i Czechosłowacji. Holandia zaś, mając miejsce ostatnie co do przewozów kolejowych, zajmuje co do ogólnej ilości przewozów drugie miejsce, zaraz za Stanami Zjednoczonymi. Dzieje się to wskutek znacznej ilości przewozów wodnych w tych krajach.

Wątpliwym jest jednak, czy w razie, gdyby drogi wodne w tych krajach przestały funkcjono-

wozów przeważnie nie będą wyzyskane (np. kamień dla dróg). Przewozy wodne nie stanowią więc w ostatecznym wyniku konkurencji groźnej dla kolei. Przeciwnie, przyciągając ładunki masowe, które koleje zmuszone są przewozić po taryfach ulgowych, często deficytowych, mogą drogi wodne przyczynić się do podwyższenia średniej stawki,



Rys. 3.

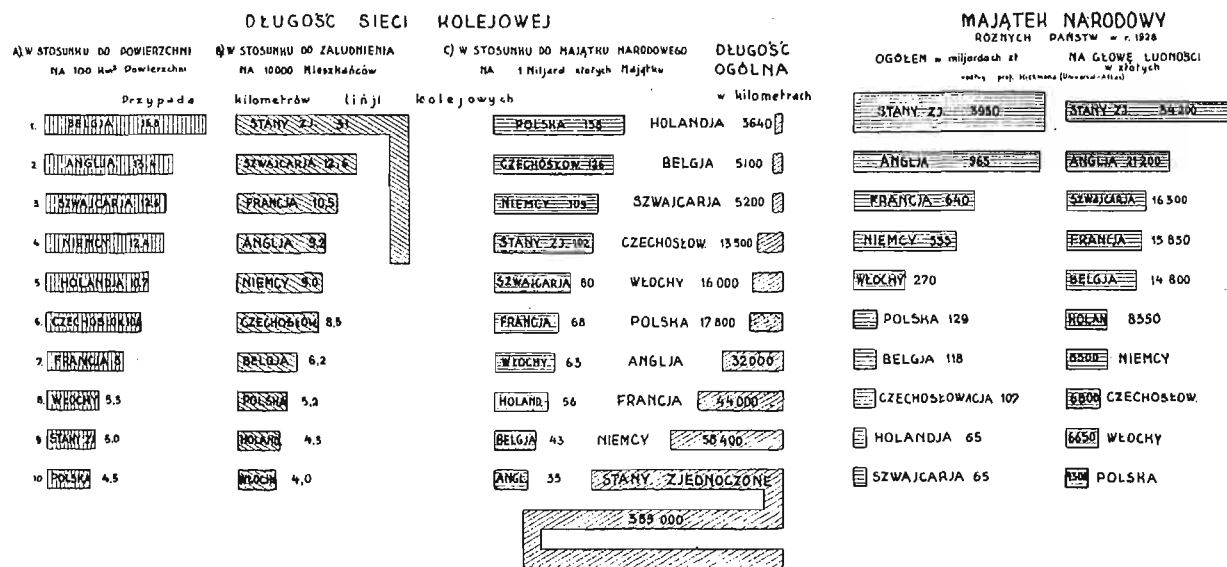
wać,—ładunki wodne przeszłyby w całości na koleje. Należy raczej wnioskować, że w ogromnej większości nie ruszyłyby się z miejsca — przestałyby uczestniczyć w produkcji i nie przyczyniłyby się do podniesienia bogactwa kraju.

Możemy rozumować i odwrotnie: gdyby w Polsce powstały drogi wodne, zapewne ich ładunek nie wpłynąłby na zmniejszenie przewozów kolejowych, lecz przyczyniłby się wydatnie do zwiększenia ogólnego przewozu, poruszając z miejsca i wciągając do produkcji te surowce, które bez tych tanich prze-

pobieranej przez koleje i w ten sposób podnieść ich dochodowość.

Jeżeli porównamy nasze kolejnictwo i naszą żeglugę wewnętrzną z temi samymi gałęziami komunikacji innych państw, a zwłaszcza naszych zachodnich sąsiadów, rzuca się w oczy, że nasze kolejnictwo bynajmniej nie przynosi nam ujemy i jest na poziomie zupełnie zachodnio-europejskim, jak to wiwać z niżej przytoczonych tabel porównawczych. (Rys. 3).

Aczkolwiek Polska wśród tych 10 państw jest



Rys. 4.

na ostatnim miejscu, jednakże różnice nie są rażące.

Przeliczenie na głowę ludności stawia Polskę nieco wyżej. (Rys. 4).

Należy jednak przyjąć pod uwagę, że aparat przewozowy winien stać w pewnej proporcji nie tyle do obszaru i ilości zaludnienia, ile do ogólnej zamożności kraju:

Według obliczeń prof. Hickmana (Universal - Atlas), dla Polski bardzo hojnie dokonanych, majątek narodowy wyżej wskazanych 10 państw w r. 1923 przedstawiał się następująco. (Rys. 4).

Obliczymy teraz, jaki jest stosunek długości linii kolejowych każdego z tych państw do jego majątku, t. j. ile kilometrów linii kolejowych przypada na każdy miliard złotych majątku narodowego. Otrzymamy tę cyfrę dzieląc długość linii kolejowych przez ilość miliardów majątku narodowego.

Cyfra ta będzie mniej więcej proporcjonalna do stosunku wartości mienia kolejowego do ogółu majątku narodowego. (Rys. 4-c).

Widzimy, że porządek jest zupełnie odwrotny do tego, jaki podają wykresy rys. 4 a, b. Polska z ostatniego miejsca przeszła na pierwsze. Dowodzi to, że w kolejnictwie nie tylko nie jesteśmy zacofani, ale że przeciwnie w stosunku do naszych sił i środków zrobiliśmy w tym kierunku więcej, niż inni. Należy jednak podkreślić: w stosunku do sił i środków.

Byłoby bowiem niebezpiecznie zapominać o tem, że inwestycje wszelkiego rodzaju winny być wykonywane w miarę środków.

W wyniku wyżej przytoczonych rozważań dochodzimy do wniosków następujących:

1. Drogi wodne, dzięki swym właściwościom przyrodzonym, są i będą najtańszym środkiem przewozowym, zwłaszcza mogłyby być nim u nas, wobec bardzo sprzyjających warunków terenowych.

2. W dziedzinie dróg wodnych jesteśmy w

porównaniu z innymi krajami nie słychać nie zacołani, co szczególnie razi wobec tego, że w kolejnictwie nie tylko dotrzymaliśmy kroku innym, ale stosunkowo do naszych środków uczyliśmy na tem polu więcej od innych. Poziom naszego kolejnictwa mniej się różni od poziomu kolejnictwa innych krajów, niż ogólny poziom naszego życia ekonomicznego od takiegoż poziomu tychże krajów.

Z powyższego wypływałby nakaz zwrócenia największej uwagi i największych wysiłków na najbardziej zaniedbany odcinek — na drogi wodne.

Dla ostrożności jednak sprawdzimy jeszcze, jak inne kraje odnoszą się do zagadnienia dróg wodnych. I tu uderza nas fakt, że w przeważnej części krajów, znajdujących się w podobnych warunkach z nami, po pewnym okresie stagnacji w budowie dróg wodnych, wywołanej rozbudową kolei w drugiej połowie XIX wieku, nastąpił znów zwrot ku wodzie.

Widzimy to przedewszystkiem w Niemczech, następnie w Rosji, Czechosłowacji, Belgji, Holandji, a nawet w Ameryce Północnej.

Szczegółowsze dane w tej sprawie są przytoczone w artykule autora w Nr. 4 „Gospodarki Wodnej” z r. 1935 oraz w Nr. 1 z r. 1936. w artykułach innych autorów.

Dane te są przekonujące. Wskazują one, że wszędzie w re pracą nad rozbudową dróg wodnych, że czynione są olbrzymie wysiłki dla zapewnienia przemysłowi i rolnictwu tych niezbędnych im do życia i do walki konkurencyjnej tanich arteryj przewozowych. I kraje te przygotowują sobie do tej walki niezmiernie ważny atut.

Polska, polski przemysł i rolnictwo muszą również otrzymać te arterje, umożliwiające obieg krwi całego organizmu państwowego, arterje, których brak ten organizm już odczuwa i skutek którego już się dusi. Już najwyższy czas, by mu przwjęć z pomocą.

Inż. Eugenjusz Kluźniak

Organizacja administracji wodnej.

(Artykuł dyskusyjny).

Zagadnienie organizacji administracji wodnej od początku państwowości polskiej nie może się doczekać rozwiązania, któreby na dłuższy okres czasu zapewnić mogło celowość i jaknajwiększą sprawność administrowania sprawami wodnemi.

W ostatnich miesiącach zagadnienie to stało się przedmiotem ożywionej dyskusji, która znalazła swój wyraz zarówno na terenie urzędowym, jak też w fachowej prasie i ośrodkach zrzeszających techników wodnych¹⁾.

Artykuł niniejszy ma na celu wykazanie zadań, które stoją przed administracją wodną, przedstawienie obecnego schematu organizacyjnego i przedstawienie próby organizacji, jaka zdaniem podpisanego byłaby najwłaściwszą.

Zespół zagadnień wodnych, lub bezpośrednio z niemi związanych, podzielić można na grupy następujące:

1. rzeki spławne i żeglowne,
2. kanały żeglugi i porty śródlądowe,
3. zbiorniki energetyczne, powodziowe i dla celów żeglugi,
4. hydrografia,
5. potoki górskie,
6. rzeki niespławne,
7. obwałowanie rzek,
8. meljoracje podstawowe,
9. „ „ „ szczegółowe,

¹⁾ Już po napisaniu powyższego otrzymałem zeszyt Gospodarki Wodnej z artykułem prof. Rybczyńskiego, poruszającym ten sam temat, jednak ze względu na inne jego ujęcie i pewne różnice w proponowanym rozwiązaniu, uważałem zmianę moich uwag na treść o charakterze polemicznym za niewskazaną.

10. meljoracje w związku z przebudową ustroju rolnego.
11. sprawy wodno-prawne,
12. urządzenia wodociągowo-kanalizacyjne.
13. zanieczyszczenie wód płynących,
14. żegluga i porty morskie.

Wyżej wymienione grupy ujmują w ogólnych zarysach całość zagadnień wodnych, poza działem spraw wodnych, którym się zajmuje ze względu na specjalne cele — Ministerstwo Spraw Wojskowych.

Rzecz jasna podział na grupy nie jest ściśły, zagadnienia w poszczególnych grupach wymienione wiążą się ze sobą (np. sprawy wodno-prawne wiążą się ściśle z większością grup), jednak sądzę, że podział ten można przyjąć jako podstawę założeń organizacyjnych.

Pomijam historję częstych przeobrażeń naszej administracji wodnej i przechodzę do przedstawienia obecnego podziału kompetencji.

A. Kompetencje władz naczelnyc h. 1. Ministerstwo Komunikacji opiekuje się zagadnieniami rzek spławnych i żeglownych (grupa 1), kanałami żeglugi i portami (grupa 2), zbiornikami (grupa 3), hydrografią (grupa 4), potokami górskimi na ich spławnych odcinkach (grupa 5) i sprawami wodno-prawnymi, związanymi z rzekami spławnymi i żeglownymi (część grupy 11).

2. Ministerstwo Rolnictwa i Reform Rolnych opiekuje się potokami górskimi, poza wymienionymi wyżej (część gr. 5), rzekami niespławnymi (grupa 6), obwałowaniem rzek (grupa 7), meljoracjami (gr. 8, 9 i 10), sprawami wodno-prawnymi, z wyjątkiem spraw związanych z rzekami spławnymi i żeglownymi (część gr. 11).

3. Ministerstwo Spraw Wewnętrznych opiekuje się urządzeniami wodociągowymi i kanalizacyjnymi (grupa 12), ochroną przed zanieczyszczeniem rzek (grupa 13).

4. Ministerstwo Przemysłu i Handlu — żegluga i portami morskimi (gr. 14).

B. Kompetencje władz wojewódzkich. Z wyjątkiem spraw żeglugi morskiej Urzędy Wojewódzkie obejmują wszystkie grupy zagadnień w następujących organizacyjnych komórkach.

1. Wydziały (lub Oddziały) dróg wodnych, przy czym oddziały dróg wodnych przydzielone są do wydziałów komunikacyjno - budowlanych — obejmują sprawy wymienione w grupach 1, 2, 3 i części 5.

2. Oddziały wodno-meljoracyjne (lub referaty) przydzielone do wydziałów rolnictwa i reform rolnych — sprawy części grup 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13.

3. Wydziały komunikacyjno - budowlane — grupa 12 (tam gdzie są oddziały dróg wodnych, pozatem grupy wymienione w p. 1).

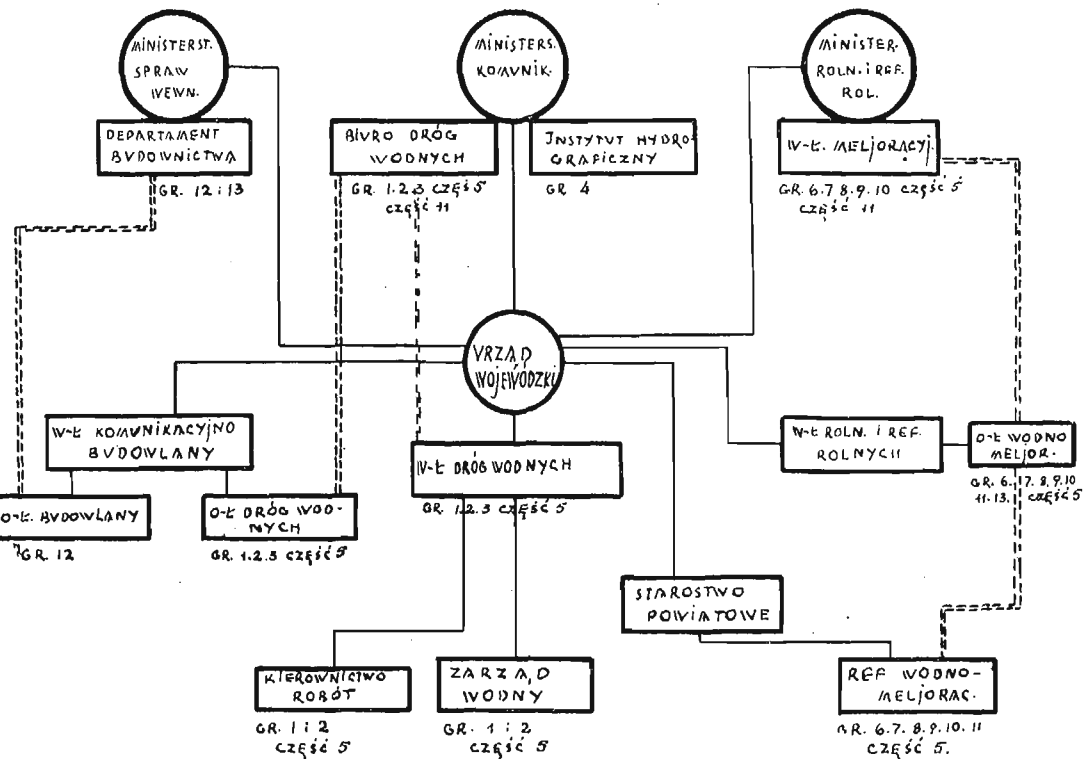
Dla większej przejrzystości pomijam nieco inny schemat podziału w województwie śląskim i sprawę obwałowania rz. Wisły w województwie krakowskim, przydzieloną niedawno do wydziału dróg wodnych.

C. Kompetencje władz Instancji. 1. Zarządy wodne administrują sprawami grup 1, 2 i część 5-ej.

2. Kierownictwa robót opiekują się techniczną stroną zagadnień powyższych (na okres budowy).

3. Referaty wodno-meljoracyjne przy Starostwach (zorganizowane w r. b.) obejmują grupy częściowo 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 i 12.

Tak wygląda zasadniczo podział kompetencji w dniu dzisiejszym. Zanim przejdę do schematu organizacyjnego, jaki byłby mojem zdaniem najbardziej pożądanym, spróbuję stan istniejący poddać krytycznej ocenie.



Rys. 1.

Zacznijmy od najniższego szczebla podziału, jako najsilniej związanego z bezpośrednimi potrzebami w terenie. Dzisiejszy podział kompetencji we władzach I instancji wydaje się zupełnie celowym i pozwala na sprawne administrowanie sprawami wodnymi, podział jest dość wyraźny i jedyną trudność stanowią sprawy obwałowania rzek żeglownych i spławnych oraz, związane z tą kategorią robót wałowych, meljoracje podstawowe doliny (zawala). Bez względu na to, czy tę kategorię wałów przydzielić do zarządów dróg wodnych, jako ściśle związaną z zagadnieniem regulacji rzeki, czy też do referatów wodno-meljoracyjnych, jako również ściśle związaną ze sprawą meljoracji podstawowej zawala, muszą być na tym odcinku prac uzgodnione interesy i rzeki żeglownej (lub spławnej), i meljoracyjne.

Sądzę, że narzucenie porozumienia obydwu zainteresowanym władzom I-ej instancji jest koniecznością, która żadnych zastrzeżeń wywołać nie może, natomiast przydział tej kategorii wałów do

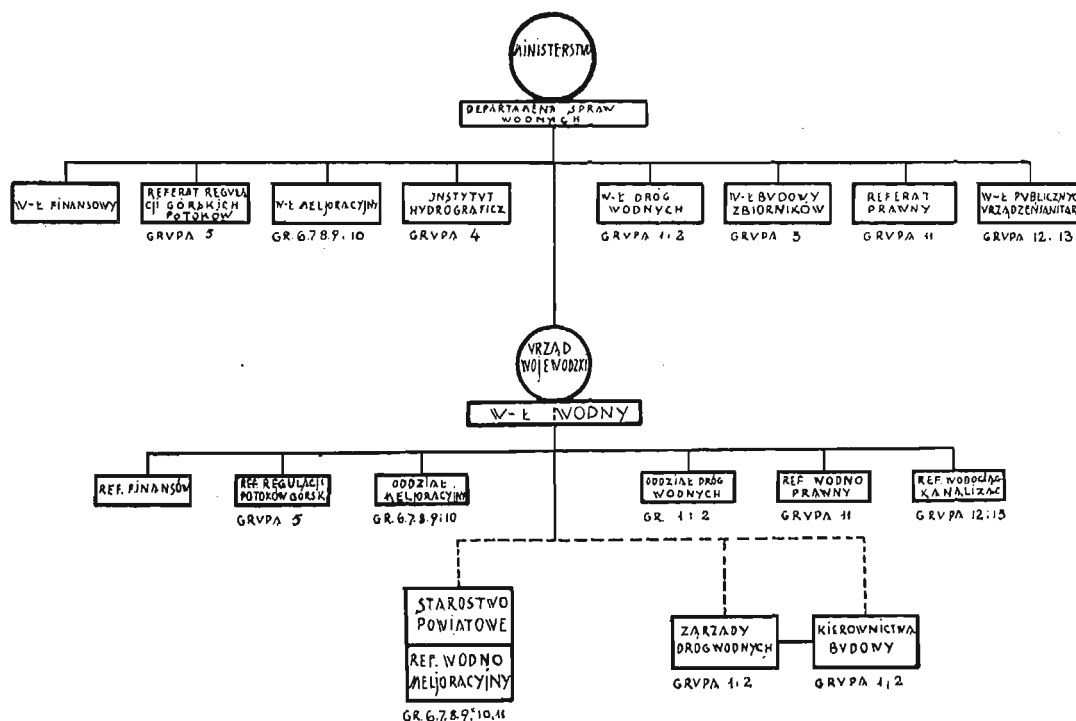
wodnych, aczkolwiek przydział ich zarządom dróg wodnych miałby również poważne uzasadnienie.

W urzędach wojewódzkich podział obecny uważam za wysoce niedogodny.

Sprawy wodne podzielono między 3 wydziały, przyczem kompetencję wydziału dróg wodnych (które istnieją w województwach), przejmuje w województwach pozostałych wydział komunikacyjno-budowlany.

Poza nierównomiernym więc podziałem spraw w różnych województwach, rozbitcie spraw na 3 wydziały stwarza trudności w koordynowaniu tych spraw i niejednokrotnie przykro dające się odczuwać rozbieżności zarówno w administrowaniu, jak też i sprawach technicznych, a więc projektowaniu, wykonywaniu, opracowywaniu programów i t. p.

Zdarzają się wypadki, że problem regulacji tej samej rzeki opracowywany jest według założeń niezgodzonych dla górnego, niespławnego odcinka i dla odcinków spławnych, żeglownych. Podobnie zdarza się z problemem obwałowania rzeki.



Rys. 2.

tej czy innej władzy I-ej instancji jest sprawą drugorzędną. Porozumienie nastąpić musi i w sprawach wodno-prawnych i w szeregu innych spraw. Ewentualne połączenie władz wodnych I-ej instancji uważałbym za niewskazane ze względu na interesy żeglugi i spławu, które wymagają odrębnej komórki organizacyjnej w I-ej instancji, niezależnej od Starostwa, gdyż obejmuje swą działalnością najczęściej odcinki rzek na terenie kilku powiatów, oraz ze względu na specjalny charakter, jaki ma administrowanie żegluga i spławem.

Obecnie obwałowania rzek żeglownych i spławnych należą do kompetencji referatów wodno-meljoracyjnych i sądzę, że ten stan można byłoby i nadal utrzymać, z zastrzeżeniem bliskiej współpracy szczególnie na tym odcinku z zarządami dróg

Wykonywane są obwałowania i regulacje w sposób również niezgodniony. Taki stan rzeczy stwarza chaos i niejednokrotnie przyczynia się do zbędnego powiększenia kosztów wykonania całości regulacji i obwałowania.

Przy dzisiejszym podziale poszczególne oddziały zmuszone są porozumiewać się i to nie bezpośrednio, lecz poprzez swoje władze zwierzchnie, a więc wynik ostateczny uzależniony jest od zrozumienia konieczności systematycznego uzgodnienia przez szereg urzędników, co jako rozwiązanie organizacyjne nie może być przyjęte za idealne. Obecny stan uważam więc za wysoce niedogodny i za najbardziej celowe uważać należy stworzenie w urzędach wojewódzkich oddzielnego wydziału lub biura, do kompetencji którego należało-

by administrowanie wszystkimi zagadnieniami, wymienionymi w grupach od 1 do 13 włącznie. Mogłyby się nasunąć przy tego rodzaju rozwiązaniu wątpliwości jedynie co do spraw meljoracyj szczegółowych (grupa 9), meljoracyj związanych z przebudową ustroju rolnego (grupa 10), wodociągów i kanalizacji osiedli (grupa 12). Sprawy wymienione w grupach 9 i 10 są jednakowe pod względem technicznym, różnią się organizacją i finansowaniem tych prac, przystosowaniem do ich specjalnego charakteru.

Ale też organizacja prac i finansowanie każdej wymienionej grupy jest różne. Długo bym musiał wyliczać obecne środki finansowe, przeznaczone dla spraw wodnych. Ujednostajnienie ich jest trudne, a w pewnych wypadkach niemożliwe. Wynikają one z zasadniczej gospodarki finansowej naszego Państwa. Wystarczy przytoczyć, że poza budżetem, z którego szereg działów i paragrafów przeznaczono na sprawy wymienione na wstępie, składają się na nie różne fundusze publiczne, udziały samorządów powiatowych i miejskich, udziały pieniężne zainteresowanych, świadczenia w naturze i t. p. Każde z tych źródeł ma swój podział na różne cele i dokonywanie v i r e m e n t w granicach tego samego źródła finansowego jest trudne do przeprowadzenia. Stwarza to sztywny i mało przystosowany do prac technicznych system finansowania tych prac. Z tym stanem rzeczy musimy się narazie pogodzić i pewne możliwe do przeprowadzenia uproszczenia powinny być opracowane przez czynniki fachowe dla spraw wodnych w porozumieniu z organami finansowymi.

Poddawane projekty pozostawienia spraw meljoracyj szczegółowych i związanych z przebudową ustroju rolnego w wydziałach rolnictwa i reform rolnych, a wodociągów i kanalizacji w wydziałach komunikacyjno - budowlanych wydają mi się chybione. Wprawdzie grupy 9 i 10 są związane z rolnictwem, a grupa 12 z budownictwem, jednak wykonanie ich przeprowadzają w pierwszym wypadku inżynierowie meljoranci, a w drugim inżynierowie budownictwa wodnego lub budowlani.

Różnice w specjalizacji są minimalne, a już rozdział meljoracyj szczegółowych i meljoracyj podstawowych, do których przygotowani są wszyscy hydrotechnicy, uważam za niewskazany. Te ostatnie prace, ściśle są ze sobą związane, muszą być uwzględnione we wspólnym programie, muszą mieć również jednolite kierownictwo fachowe.

Dodać należy, że obydwie specjalności dają przygotowanie w zakresie wodociągów i kanalizacji w tym samym stopniu, jak i dla inżynierów budowlanych, a ponieważ oddziały budowlane, o ile wiem, z reguły są prowadzone przez architektów, niemających z sobą studjów w dziedzinie wodociągów i kanalizacji miejskich, racjonalniejszym byłoby przydzielenie i tych spraw wydziałom wodnym w urzędach wojewódzkich.

Za takim rozwiązaniem, poza dostarczeniem urządzeniem wodoc.-kanal. fachowej opieki, przemawia również wzgląd następujący. Odcinki rzek na terenach miast muszą być regulowane z uwzględ-

niem interesów kanalizacji miast, ale nie należy zapominać, że są to jednak partje rzek, które powyżej i poniżej miast reguluje się dla innych celów. Założenia te muszą być uwzględnione i wyłączenie miejskich odcinków rzek z pod jednolitej administracji wodnej mogłoby spowodować dalsze trwanie rozbieżności, a w pewnych wypadkach i szkodliwe ich następstwa.

Przy proponowanym rozwiązaniu nasuwa się jeszcze kwestja podziału rzek według systemu, narzuconego przez podział administracyjny Państwa, który przeprowadzono nie licząc się z jego dostosowaniem do interesów rzek spławnych i żeglownych. Byłyby tu zasadniczo 2 rozwiązania: podział tych rzek w sposób proponowany przeze mnie lub wydzielenie większych rzek w odrębne jednostki organizacyjne, wchodzące w skład — przypuszczam władz naczelnych. Sądzę, że propozycja moja nie wyklucza stworzenia oddzielnych komórek organizacyjnych dla poszczególnych rzek przy władzy naczelnej z tem, że miałyby one powierzone sprawy projektów i opracowywania programów robót, administracja zaś i wykonywanie prac technicznych podlegałyby mogła urzędowi wojewódzkim. Wychodzę z założenia, że w naszej organizacji administracji państwowej władze naczelne przeznaczone są dla sprawowania czynności nadzorczych, bezpośrednio zaś administracja jest funkcją władz wojewódzkich lub władz I-ej instancji. O tej zasadzie musimy pamiętać i w miarę możliwości przystosować się do niej. Takie rozwiązanie zapewniłoby pozatem bodaj większą sprawność administracji dróg wodnych i pozwoliłoby uniknąć rozbieżności, jakie mogłyby się zdarzyć przy opracowywaniu problemów natury technicznej dla poszczególnych odcinków tych dróg.

Przejdźmy teraz do władz naczelnych.

Sprawy wodne wymienione w grupach 1—13 włącznie rozdzielone są pomiędzy 3 Ministerstwa. Mówię o trzech, bo Ministerstwo Przemysłu i Handlu prowadzi od szeregu lat sprawy żeglugi morskiej w sposób taki, że nikt chyba nie myśli o włączeniu tych spraw z jego kompetencji. Są to poza tem sprawy odrębnego charakteru i z wielkim dla nich pożytkiem będzie pozostawienie ich w dotychczasowym schemacie organizacyjnym.

Co do trzech Ministerstw, zajmujących się zagadnieniami związanymi ze sprawami wodnymi, to przedmiotem rozważania może być połączenie ich w jednym Ministerstwie, albo pozostawienie ich w stanie dzisiejszym lub do niego podobnym. Pierwsze rozwiązanie uważam za najbardziej wskazane, ale związane ono jest z koniecznością utworzenia Ministerstwa Robót Publicznych. Wydaje mi się, że rozwiązałoby to kwestję w sposób zasadniczy i nie wymagałoby ze strony fachowców żadnych zastrzeżeń. Każde inne rozwiązanie przy dzisiejszym stanie rzeczy, a nasuwa się tu sugestia częściowego lub całkowitego skupienia spraw w Ministerstwie Rolnictwa i Reform Rolnych lub w Ministerstwie Komunikacji, uważam za nierozwiązuje kwestji w sposób ostateczny. Zarówno jedno jak i drugie

Ministerstwo powołane jest przede wszystkim do rozwiązywania zupełnie innych zagadnień, wobec których pewne grupy spraw wodnych, które do tych Ministerstw trafiły, są dla tych Ministerstw zagadnieniami o znacznie mniejszej wadze i wydaje mi

się nieprawdopodobnym, by Ministerstwa te mogły części przydzielonych im spraw wodnych lub nawet całość ich wysunąć, jako swoje naczelne zagadnienie programowe, a do tego celu jednak zdążyć musimy.

Inż. Czesław Bielenia

Rzeka Warta a miasto Poznań.

Liczne wykopaliska z epoki kamiennej spotykane w okolicach Poznania świadczą, iż dolina Warty, a w szczególności okolica Poznania, już w czasach przedhistorycznych miała szczęśliwe warunki osiedleńcze. Głównym warunkiem był łatwy dostęp z równiny morenowej do rzeki. Złagodzone stoki doliny Warty oraz dolin Główny, Cybiny i Bogdanki ułatwiały komunikację w poprzek rzeki. Te okoliczności okazały się szczególnie ważnymi wówczas, kiedy rozwinął się transport wozowy.

W pierwotnym stanie rzeczy Warta dzieliła się w miejscu, gdzie uchodzi do niej Cybina, na kilka ramion, tworząc mniej lub więcej rozległe wyspy; te wyspy stopniowo podwyższały się i stawały się bezpieczniejszymi. Na takiej to wyspie, zwanej do dziś dnia „ostrowem tumskim” powstał starożytny Poznań, jako miasto śródrzeczne i wyspowe, posiadające już z natury znakomite położenie obronne, a także ubezpieczone przejście i przeprawę przez rzekę.

Położenie miasta Poznania nad rzeką Wartą miało dla jego mieszkańców od najdawniejszych czasów pierwszorzędne znaczenie, już to dzięki możliwości żeglugi i spławu, już to wskutek wykorzystywania siły wodnej. Dokładniejsze informacje historyczne posiadamy od roku 1447, kiedy to rzeka Warta była przedmiotem obrad sejmiku w Piotrkowie, w związku z uznaniem Warty za rzekę żeglowną.

Rzeka Warta, jako droga komunikacyjna, przysparzała znacznych korzyści Poznaniowi, równocześnie jednak przyczyniała niemało trosk mieszkańcom i władzom miejskim w okresach wezbrań. Już w 1253 r. spotykamy wzmiankę o wylewie Warty, jednak dokładniejsze wiadomości posiadamy dopiero od 1501 r. Około 80% ogólnej liczby wszystkich powodzi — miały miejsce w miesiącach marcu i kwietniu, t. j. po stopnieniu śniegów w górnym biegu Warty i Prosnicy, zaś w porze letniej zdarzały się sporadycznie powodzie, skutkiem długotrwałych silnych deszczów. W dawnych czasach wezbrania Warty odznaczały się wielką gwałtownością i osiągały niezwykle wysoką wysokość. Tłumaczy się to tem, że Warta w dawnym Poznaniu była ścieśniona wieloma mostami o niewystarczających przekrojach przepływu oraz budynkami miejskimi, które były rozmieszczone bezplanowo. Bodaj największa z historycznych powodzi miała miejsce w lipcu 1736 r. Wówczas woda osiągnęła stan 9,20—9,47 m ponad zerem wodowskazu Chwaliszewskiego. Powódź była tak gwałtowną, że zniszczyła osiem mostów i paręset budynków mieszkalnych, zaś na Starym Rynku jeżdżono czółnami. Zresztą zrywanie mostów i młynów zdarzało się

bardzo często i przy mniejszych powodziach, a to skutkiem prymitywnej ich konstrukcji.

W czasach nowszych zaczęto usuwać objekty przeszkadzające swobodnemu przepływowi wielkiej wody i dlatego już w 19 wieku najwyższy wodostan osiągnął 6,72 m, co w porównaniu do wodostanu 9,47 (1736 r.) wykazuje różnicę 2,75 m.

Z wyżej podanych uwag wstępnych wynika, że dla Warty dwa zagadnienia posiadały wielką doniosłość: wyzyskanie rzeki jako drogi wodnej do celów komunikacyjnych oraz walka ze szkodliwym działaniem wielkiej wody.

Dla Polski wchodzi w rachubę dwa główne kierunki w komunikacji wodnej — są to: zachód-wschód i południe-północ. Szlak zachód-wschód składa się z Noteci, kanału Bydgoskiego, Wisły, Bugi, kanału Królewskiego i Prypeci. Szlak południe-północ składa się z Wisły, łączącej okolice zagłębia węglowego z Bałtykiem. Poznań ma już obecnie połączenie ze szlakiem zachód-wschód za pomocą Warty, która na odcinku Poznań — granica państwa jest drogą wodną dla statków o ładowności do 600 tonn przy korzystnych wodostanach.

W ten sposób Poznań posiada połączenia wodne z drogami wodnymi i portami niemieckimi (Hamburg, Szczecin), a z chwilą wykonania w Niemczech t. zw. kanału Śródlądowego (Mittellandkanal) uzyskuje połączenie wodne z Belgią, Holandją, Francją.

Z chwilą wykonania kanału Gopło—Warta i uregulowania Warty od Konina do Poznania, uzyska Poznań połączenie z węzłem szlaków wodnych wsch.-zach. i półn.-połudn.

Tak się składa, iż najważniejsze dla Poznania zamierzenie — uzeglownienie Warty powyżej Poznania i budowa kanału Gopło—Warta — jest stosunkowo niezbyt kosztowne, a zatem może być zrealizowane wcześniej niż inne projekty z dziedziny rozbudowy dróg wodnych w Polsce. Szczególnie w związku z działalnością Funduszu Pracy powstają możliwości zatrudnienia ilości bezrobotnych (przeważnie robotników niewykwalifikowanych), dla których najlepszym zatrudnieniem są roboty ziemne.

Ważną okolicznością dla żeglugi jest kwestja umiędzynarodowienia Warty.

Jak wiadomo, na posiedzeniu Międzynarodowej Komisji Odry w lipcu 1932 r. zostało zdecydowane umiędzynarodowienie rzeki Warty od Lubonia aż do ujścia. Ponieważ niema jeszcze szczegółowej konwencji i przepisów wykonawczych, przeto narazie trudno skonkretyzować spodziewane rezultaty wyżej wymienionego umiędzynarodo-

wienia. W każdym razie fakt umiędzynarodowienia potwierdza doniosłe znaczenie żeglugi na Warcie i pozwala spodziewać się wzrostu żeglugi. Z drugiej strony fakt ten wskazuje na konieczność wydawniejszego niż dotychczas popierania właścicieli polskiego taboru żeglugowego, wobec spodziewanej konkurencji ze strony liczego taboru niemieckiego.

W powyższych ustępach omówiliśmy pokrótce najważniejsze okoliczności, mające wpływ na rozwój portu poznańskiego. Takie czynniki, jak ogólna rozbudowa polskich dróg wodnych lub umiędzynarodowienie Warty znajdują się jeszcze w formie mniej lub więcej płynnej, nieokreślonej z powodu ciężkiej konjunktury gospodarczej w naszym państwie i na całym świecie. Zatem poczynienie miarodajnych założeń odnośnie spodziewanego rozwoju portu poznańskiego jest obecnie prawie niemożliwym. Jedyne konkretne dane, którymi rozporządzamy, są to liczby statystyczne o obrocie przeładunkowym portu poznańskiego podane niżej w zestawieniu.

Rok adm.	Waga ogólna tonn	Rok adm.	Waga ogólna tonn
1897	70 985	1916	50 224
1898	100 991	1917	30 869
1899	114 125	1918	34 693
1900	73 000	1919	6 726
1901	78 842	1920	1 423
1902	90 514	1921	82
1903	137 165	1922	—
1904	83 585	1923	476
1905	96 524	1924	3 485
1906	128 062	1925	25 806
1907	114 805	1926	103 681
1908	99 621	1927	101 329
1909	167 695	1928	98 944
1910	168 337	1929	152 360
1911	125 268	1930	160 574
1912	164 379	1931	88 692
1913	219 575	1932	57 928
1914	97 950	1933/1934	21 097
1915	76 951		

Zestawienie powyższe wykazuje stały przyrost obrotu przeładunkowego przed wojną, w szczególności w czasokresie 1905—1913; ostatnia okoliczność tłumaczy się tem, iż do roku 1902 ruch przeładunkowy w porcie poznańskim odbywał się na niskich brzegach zeskarpowanych, z najprymitywniejszymi urządzeniami, natomiast w czasokresie 1901 — 1905 pobudowano 740 mb obrzeża wolnego od zalewu zwykłej wody, wyposażonego w mechaniczne urządzenia przeładunkowe, co w rezultacie zwiększyło siłę przyciągającą portu poznańskiego. Przyczyną gwałtownego spadku obrotu przeładunkowego, poczynając od 1931 r., leży w kryzysie gospodarczym; niemałą rolę również odegrało wprowadzenie taryf kolejowych niekorzystnych dla portu poznańskiego. W tej ostatniej sprawie poznańskie instytucje gospodarcze łącznie z zarządem miejskim niejednokrotnie interwenjowały w Ministerstwie Komunikacji, lecz dotychczas bez skutku.

Jeżeli chodzi o poczynienie założeń co do

przyszłego rozwoju portu poznańskiego na przeciąg kilkudziesięciu lat, to zestawione wyżej liczby statystyczne, należy przyjmować z pewną ostrożnością, a to z uwagi na fakt, iż z chwilą wskrzeszenia państwa polskiego, stosunki polityczne i ekonomiczne spowodowały całkowitą zmianę warunków, w jakich pracuje port poznański.

Ponieważ jednak dla prac projektodawczych koniecznym jest chociażby orjentacyjnie oznaczyć granicę przyszłego rozwoju, przeto dla portu poznańskiego przyjmujemy, że po całkowitym zrealizowaniu programu rozbudowy całej sieci dróg wodnych w Polsce i po uregulowaniu się stosunków ekonomicznych i politycznych w Europie, — maksymalny obrót przeładunkowy portu poznańskiego może ewentualnie osiągnąć cyfrę około 2 milj. tonn rocznie. Co do terminu można jedynie zaznaczyć, że wyżej wymieniony rozwój może zrealizować się po kilkudziesięciu latach przy korzystnych warunkach.

Poniżej podajemy dane, na podstawie których obliczamy granicę przyszłego rozwoju portu poznańskiego.

Spodziewany przywóz do portu poznańskiego po wybudowaniu projekt. kanału węglowego.

Nazwa towaru	Ilość tonn	Pochodzenie	Przeznaczenie
Węgiel, koks, brykiety	1 000 000	G. Śląsk	Poznań i okręg poznański przemysłowy
Surowiec i gotowe wyroby żelazne	60 000	G. Śląsk	"
Kwas siarczany	60 000	G. Śląsk	dla fabryk superfosfatu (Luboń, Starołęka)
Żuzle Thomasa	110 000	G. Śląsk	okręg poznański rolniczy
Cement	13 000	przeważnie z woj. Kieleckiego	Poznań i okręg poznański
Fosforyty i saletra chilijska	106 000	Afryka i Ameryka	fosforyty dla fabryk superfosfat. zaś Saletra Chilijska dla rolnictwa
Razem: 1 349 000 tonn			

Spodziewany wywóz z portu poznańskiego po wybudowaniu projekt. kanału węglowego.

Nazwa towaru	Ilość tonn	Pochodzenie	Przeznaczenie
Żelazo stare	45 000	Poznań i okręg poznański	G. Śląsk dla przemysłu hutniczego
Drzewo okrągłe budulcowe i opałowe	15 000	okręg poznański	G. Śląsk dla przemysłu górniczego i hutniczego
Żywność	15 000	okręg poznański rolniczy	G. Śląsk
Razem: 75 000 tonn			

Sumarycznie:

dowóz 1 349 000 t

wywóz 75 000 t

1 424 000 t

Powyższe zestawienia obejmują tylko najważniejsze artykuły; również nie włączono towarów tranzytowych pochodzenia krajowego i zagranicznego, dla których Poznań zawsze będzie dogodnym portem przeładunkowym (dla przeładunku z wagonów na skutki i odwrotnie). Już dotychczas tranzyt przez port poznański osiągnął cyfrę 100.000 t, przeto po latach kilkunastu czy kilkudziesięciu, gdy zostanie zrealizowany program rozbudowy dróg wodnych, cyfra ta wzrośnie wielokrotnie. A wówczas zbliżamy się do owej przyjętej przez nas cyfry 2 milj. tonn rocznie.

Z problemem rozbudowy portu poznańskiego organicznie łączy się zagadnienie przełożenia koryta żeglownego Warty oraz uregulowania przepływu najw. wielkiej wody.

Tem zagadnieniem interesowały się władze oddawna, lecz szczególnie wtedy, gdy pobudowano wybrzeże, wyposażone w urządzenia mechaniczne (1901—1905), stała się zupełnie jasną konieczność przełożenia koryta żeglownego Warty, czego niestety dotychczas nie zrealizowano. Należy tu zaznaczyć, że Warta tworzy pod mostem Chwaliszewskim ostre zakole niebezpieczne dla żeglugi, zaś wzdłuż wybrzeża przeładunkowego zachodzi stałe powstawanie mielizn (wypukły brzeg), w rezultacie więc znaczna część wybrzeża jest dostępna dla statków tylko podczas wysokich wodostanów. Dlatego też port poznański jeszcze nie mógł być należycie wykorzystany, zaś inwestowany kapitał nie może należycie amortyzować się. Po skutecznieniu przełożenia koryta Warty, powstawanie mielizn przy obecnym wybrzeżu stanie się niemożliwym, zaś utworzony basen będzie służył jako port — zimowisko, którego odczuwa się dotkliwy brak.

Władze niemieckie pracowały w ciągu 18 lat nad projektem portu i regulacji Warty w Poznaniu. W 1907 r. zaaprobowano projekt miejskiego rady budownictwa Schulza, który to projekt dawał, jak na owe czasy, wszechstronnie zadowalniające rozwiązanie. Według Schulza nowe koryto żeglowne miało być przeprowadzone wzdłuż t. zw. pierwszego koryta ulgowego (pod obecnym mostem Chrobrego), istniejące koryto żeglowne miało być odcięte przy gazowni groblą z rzędną 7,2 m w koronie, część terenu pomiędzy istniejącym korytem żeglownym a nowym korytem żeglownym — miała być zajęta pod urządzenie t. zw. „nowej przeładowni”, czyli przeładowni Nr. 2. Najwyższą wielką wodę (1660 m³/s) proponowano przeprowadzić w połowie nowym korytem żeglownym oraz t. zw. drugim korytem ulgowym (Cybina); pozatem projekt Schulza przewidywał pobudowanie nowego mostu przez Wartę (most Rocha), prze-

budowanie szeregu mostów miejskich i kolejowych, ogroblowanie terenów zalewowych i t. d. Uzgodnienie podziału kosztów między zainteresowanymi władzami trwało 4 lata. W 1911 r. przystąpiono do wykonania robót i do 1915 r. wykonano pewną ilość robót — przeważnie ziemnych. W 1915 r. z powodu wojny zatrzymano roboty wykonawcze, natomiast kontynuowano prace nad projektem. Wtedy właśnie opracowano projekt portu przemysłowego na łakach Dębińskich (zdawano sobie sprawę z tego, że zarówno istniejąca „przeładownia”, jak i projektowana przy „świńskim targowisku” nadają się zasadniczo tylko dla czynności przeładunkowych i składowych, bo są zbyt szczupłe dla umieszczenia zakładów przemysłowych).

W pierwszych latach niepodległości Polski (1918—1924) prace nad regulacją Warty w obrębie Poznania opierały się przeważnie na projekcie, opracowanym za rządów niemieckich. Natomiast w czasokresie 1924—1928 wykonano szereg robót już odbiegających od projektów niemieckich. Zasadnicza zmiana politycznych i gospodarczych warunków doby powojennej, przystoż terytorjum miasta i inne czynniki dały w rezultacie zupełnie nowe koncepcje dla Poznania. Dlatego w czasokresie 1928—1934 Zarząd Miejski opracował zarys nowego projektu przebudowy portu i regulacji Warty.

Różnica pomiędzy nowym projektem, a dawnym niemieckim polega głównie na następującym:

1. odpada budowa portu przemysłowego na łakach Dębińskich, natomiast projektuje się port przemysłowy na t. zw. „łakach kapitulnych”, poniżej nowej targowicy; na terenie projektowanego portu przemysłowego byłaby umieszczona, między innymi, stocznia Państwowego Zarządu Wodnego, która dotychczas wegetuje na nieodpowiednim miejscu;

2. nowe koryto żeglowne zostanie poprowadzone przez obecne koryto ulgowe II (t. zw. Cybina), zaś z koryta ulgowego I (przechodzącego pod mostem Chrobrego) będzie utworzony basen portowy, zamknięty od strony górnej wody jazem stałym.

Biorąc pod uwagę, że termin realizacji wymienionego projektu wyraża się w dziesiątkach lat, widzimy konieczność wczesnego zabezpieczenia potrzebnych do robót terenów przed niewłaściwym użytkowaniem, to jest przed tak zwaną dziką zabudową. Problem ten może być najskuteczniej i najsprawiedliwiej rozwiązany w drodze wykupu odnośnych terenów, jednak rozwiązanie takie przedstawia poważne trudności dla gminy miasta Poznania z uwagi na znaczne koszty.

Prof. dr. inż. Maksymiljan Matakiewicz

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

(dokończenie)

Zarówno na Łabie, jak i na Odrze zabrano się z wielką energią do regulacji na małą wodę. Związane z tem roboty mają być ukończone w okresie 6 — 8 lat, pomimo, że są niezwykle kosztowne. Koszt robót na Łabie w obrębie samych

Prus, z wyłączeniem robót saskich, wyniesie 190 milionów RM, czyli na 1 km powyżej Saali 175.000 RM między Saalą a Hawelą 190.000 RM, a poniżej Haweli 370.000 RM.

Co się tyczy zasad regulacji, to projekt z ro-

ku 1911 przewidywał wybudowanie ostróg pośrednich, tam gdzie dawniej wykonane były w zbyt dużych odstępach, a dalej regulację łożyska małych wód zapomocą niskich ostróg (główek, progów czołowych, seuils de tête, épis noyés), stanowiących przedłużenie istniejących ostróg; korony ich leżą w spadku różnym, średnio 1 : 25 i łączą się z istniejącymi ostrogami poniżej zwykłej małej wody. W projekcie tym przewidziano również znaczne roboty pogłębiarskie poniżej Haweli.

Ten projekt nie został wykonany, a wykonane sekcje próbne wykazały niepraktyczność zastosowania w zbyt rozszerzonych, uregulowanych profilach średniej wody, długich i niskich ostróg, a natomiast okazało się w takich miejscach odpowiedniejszym poprzeczne zwężenie profilu średniej wody tak, aby główki, t. j. niskie przedłużenia ostróg, były krótkie.

To jest zasadnicza zmiana, jaką wprowadzono w nowym projekcie z r. 1929-1931, druga — to złagodzenie zbyt ostrych krzywizn, a trzecia to zaniechanie zbyt rozległych bagrowań i ograniczenie ich do roli wyłącznie pomocniczej. Do tego dodać należy, że w projekcie z r. 1911 wzięto za podstawę najniższą wodę z r. 1904, obecnie zaś poziom fikcyjny, oparty na warunkach łożyska z r. 1929 i objętości wody z r. 1904.

Pozatem wprowadza projekt pewne odstępstwa od uświęconych dotychczas zasad regulacji na małą wodę. W stosownych warunkach wprowadza się tu również niskie tamy równoległe w celu zmniejszenia kosztów (pakunek, lub żwir z piaskiem; skarpy od wody 1 : 3, u dołu 1 : 5, po stronie przeciwnej 1 : 3, obydwie pokryte narzutem kamiennym, korona, wraz z górną częścią skarp, brukiem), a także tu i ówdzie zbliża się trasę małej wody do wysokiego brzegu i opiera ją o jego skarpe, której stopa jest ubezpieczona i nachylona 1 : 5.

Nowym typem budowli są tu ostrogi hakowate (Hackenbuhnen, épis coudés), które właściwie stwarzają coś także w rodzaju tamy równoległej.



Rys. 1.

Od ostrogi zwykłej odgałęzia się niska tama, (rys. 1) równoległa do trasy, załamana przy końcu tak, że koniec ten tworzy jakby nową krótką ostrogę z głowicą w trasie małej wody, część zaś równoległa jest cofnięta ku lądowi o 20 m¹).

¹) Te ostrogi hakowate krytykuje Salfeld, stwierdzając, że są one zarówno przez żeglarzy, jak i rybaków

Jeżeli chodziło o charakterystykę systemu, to z powyższego wynika, że jest to raczej znowu „Ergänzungsregulierung“, jak klasyczna regulacja Girardona, gdyż mamy tu zwężenie („resserrement“) profilu średniej wody (nawet o 75 m), a dopiero tak zwężone profile średniej wody zabudowuje się niskimi i krótkimi ostrogami, stwarzając profil małej wody.

Co do łuków, to zasadniczo nie stosuje się powyżej Saali łuków ostrzejszych jak 500 m, a poniżej Saali jak 1000 m, ale, aby nie wywoływać przesadnych kosztów, pozostawia się tu i ówdzie i ostrzejsze krzywizny²). Nowe krzywizny trasy małej wody, łączące głowy niskich ostróg, nie są konstruowane według jakiegokolwiek równania, lecz są poprowadzone w sposób ciągły, odpowiadający kierunkom nurtu i dostosowany do stosunków miejscowych — z utrzymaniem zasady, że najostriejsza krzywizna ma być w wierzchołku łuku, a najłagodniejsza na przejściach. Tu i ówdzie, dla złagodzenia krzywizn, musiano wykonać obcięcie brzegu, a nawet przekop. Jako powrót do starszych metod, uproszczonych, należy uważać zaniechanie wykonania krzywych przejściowych, a zamiast nich wkładanie między dwa odwrotne łuki dłuższych prostych, o długości równej podwójnej do potrójnej szerokości profilu małej wody. Z powodu krępowania się uregulowaną trasą średniej wody i stosowania tych prostych, wynikają nieraz na długiej przestrzeni (2 km i więcej) sytuacje prawie proste, bez wyraźnie zaakcentowanych łuków, w których jako tako kręty bieg nurtu starają się utrzymywać przez zastosowanie niesymetrycznych profilów w łukach³).

Jak widzimy, autorzy nowego projektu i wykonawcy, wychodzą ze słusznego zresztą do pewnego stopnia założenia, że zasady ogólne systemu powinny być przestrzegane, jednak nie za wszelką cenę. Ostatecznie i Girardon zakazał budowy tam równoległych tylko na brzegu wypukłym, w pobliżu wierzchołka krzywizny dopuszczał tamy równoległe, — tu jest jednak ten kompromis rozszerzony.

Celem, do którego dąży obecna regulacja na Łabie, jest uzyskanie przy stanie absolutnie najniższym głębokości powyżej Saali 1,10 m, a poniżej Saali od 1,25 m przy ujściu tej rzeki, do 1,40 m na początku merskiej przestrzeni Łaby. Dalsze powiększenie głębokości nastąpi lokalnie pod Hohenwarte (koło Magdeburga), przez wykonanie jazu (2 otwory po 70 m), o spiętrzeniu pokrywającym szypoty (lokalna kanalizacja, z kanałem bocznym i dwiema śluzami, o komerach 250 × 25 m², w których w przeciągu godziny będzie można przesłuzować cały pociąg z Łaby), a na całej przestrzeni zapomocą wody zasiłkowej ze zbiorników, jakie wybudowane będą na Saali, dających w czasie posuchy 60 m³/s. Przez to można będzie podnieść niskie

znieawidzone, dopuszcza zaś ich wykonanie tylko na brzegach wypukłych („Erfahrungen beim Ausbau der mittleren Oder“, Die Bautechnik Nr. 39 i 43 1935).

²) Na Odrze najmniejsza krzywizna o promieniu 400 m, wyjątkowo w jednym wypadku 350 m. (Salfeld, j. w.).

³) Patrz sytuacja Odry. Km 425—437, podana na rysunku w artykule Salfelda powyżej cytowanym. Artykuł ten przedstawia szczegóły systemu pod względem budowlanym.

stany o 45 cm przy ujściu Saali, a na początku przestrzeni morskiej o 30 cm. W ten sposób uzyska się w tej przestrzeni przy stanie absolutnie najniższym głębokość 1,70 m, a przy średnim najniższym 2,20 m, czyli że statki 1000 tonnowe będą tu mogły stale kursować. Wspomniane zbiorniki na Saali zamagazynują 405 milionów m³, z czego 340 milionów będzie można użyć do powiększenia odpływu Łaby.

Równocześnie rozważa się projekt zasilania w wodę i przestrzeni Łaby powyżej ujścia Saali położonej. Bada się mianowicie pod względem gospodarczym możliwość założenia w pobliżu rzeki zbiorników — regulatorów, napełnianych wodą pompowaną z Łaby przy stanach wyższych, a wypuszczaną z nich dla zasilania łożyska w okresach stanów niskich. Pompowanie odbywałoby się w nocy, zapomocą pomp poruszanych silnikami elektrycznymi, zasilanych tanim prądem odpadkowym z sieci wysokiego napięcia. Zasilanie naturalne, jak stwierdzono, byłoby bardzo niedostateczne. Tego rodzaju zbiorniki regulatory projektuje się w Saksonji pod Pirną i Riesą, o pojemności 300 milionów m³, a nawet i wyższej.

Są to zatem zbiorniki pompowe t. zw. „czyste”, analogiczne do tego rodzaju zbiorników przy wyzyskaniu siły wodnej. Czy to przedsięwzięcie może być gospodarczo uzasadnione, okażą dalsze studia, w każdym razie woda zasiłkowa będzie kosztowna, gdyż obciąża ją koszta pompowania i koszta założenia zbiornika.

Również w dorzeczu Odry jest w wykonaniu system 20 zbiorników (łącznie projektowanych i już wykonanych), o pojemności użytecznej 300 milionów m³, z których zbiornik pod Orawą ujmuje 143 milj. m³ (pojemność użytkowa 95 milj. m³), po którego zupełnej realizacji będzie można podnosić stany wody Odry poniżej przestrzeni skanalizowanej (poniżej Wrocławia — Ransern) aż do ujścia Warty, od 0,40 — 0,20 m.

Co się tyczy łożyska wielkiej wody rzek, to według projektu z r. 1902 przewidziano na Łabie dla wałów, ujmujących normalną powódź letnią, odstęp 600 m. W wielu miejscach przeprowadza się między wałami obniżenie obszaru zalewowego w ten sposób, aby obszar ten wznosił się przy brzegu 1 — 1,50 m ponad średnią wodę, a następnie podnosił się w stosunku 1 : 800 ku wałom. Podobne środki stosowane są i na Odrze, a zasady, według których traktowany jest w Niemczech całokształt robót regulacyjnych charakteryzuje jasno prof. Wechmann¹⁾. Mówi on: „Wraz z uregulowaniem gospodarstwem zbiornikowem powinna iść ręką w rękę planowa regulacja biegów wód. Zapomocą samych przegród dolin nie można usunąć niebezpieczeństwa powodzi z całych dorzeczy. Przestrzenie na gromadzenie wody daje nam przyroda tylko w ograniczonej mierze. Zapomocą zbiorników można zatem objąć tylko stosunkowo małą część zlewni pewnej rzeki. Działanie ich słabnie ze wzrostem zlewni, a w pewnym punkcie biegu rzeki, praktycznie biorąc, ustaje. Co jednak można osiągnąć, to jest to, aby odpływająca ze zbiorników objętość mogła być odprowadzona nieszkodliwie w uregulowanym i należycie utrzy-

¹⁾ „Talsperrenwirtschaft in Schlesien“. Festschrift der Technischen Hochschule in Breslau (1910—1935).

manem, a w razie potrzeby i obwałowaniem łożysku wielkiej wody, w którym niema ani uprawy roli, ani nie stawia się budynków”.

Drogi wodne sztuczne. Z wymienionych na wstępie prac w tej dziedzinie najważniejsze znaczenie mają: Kanał Śródlądowy, droga wodna Ren-Men-Dunaj i kanalizacja Neckaru; o nich też tu pokrótce pomówimy.

Wielkie przedsięwzięcie budowy kanału Śródlądowego, rozpoczęte jeszcze w r. 1905 i prowadzone nawet w czasie wojny, dobiega końca. Początkowo zamierzona linja od Renu do Hanoweru poszła szybko dalej, a dziś kończy się ją wielkim nasypem i mostem kanałowym koło Magdeburga pod Niegripp, wykonując po lewej stronie zejście do Łaby zapomocą elewatora pływakowego pod Rothensee, o spadzie 18,67 do 10,58 m, a po prawej do istniejącego już kanału Ihle, elewatorem o takiej samej konstrukcji i podobnym spadzie pod Hohenwarte¹⁾. Równocześnie prowadzi się budowę skrzydła południowego tego kanału, (Elster — Saale — Kanał) i kanalizacja Saali (rozpoczęta w r. 1933), celem połączenia go z Lipskiem.

Na połączeniu z Renem (Ren — Herne) ponosi się obecnie konsekwencje budowy kanału w terenie górniczym (zresztą zgóry przewidziane). Z powodu osiadania się kanału i śluz (przyczem poziom zwierciadła stanowiska się nie zmienia) musiano podnosić mury niektórych śluz, a roboty te są w toku.

Ukończenie ostatniej partji kanału, od Brunświka do Magdeburga, 110 km długiej, spodziewane jest w roku 1937, budowy elewatora pod Rothensee — w r. 1938. Partja 17-to kilometrowa, między Brunświkiem a Sülfeld, była najtrudniejszą z całego kanału. Z powodu występujących tu usuwisk, wywołanych pokładami iltu w podłożu, musiano w niektórych miejscach dać przekrój cztery razy większy jak normalny przekrój w przekopach. Usuwiska powstawały, choć dano skarpom nachylenie dwa razy łagodniejsze jak normalne. Celem zapobiegnięcia dalszym usuwiskom próbowano w powstałe przerwy wciskać mleko wapienne, a potem mieszaninę cementową²⁾.

Wielka droga wodna Ren — Men — Dunaj, objęta w wykonanie przez osobno kreowane Towarzystwo akcyjne, z udziałem państwa i krajów w r. 1922, postępuje naprzód, a od roku 1933 w bardzo przyspieszonym tempie. Niemcy widzą w niej ważne połączenie z Bałkanem i łączą z nią wielkie nadzieje ożywienia handlu i uzyskania nowych rynków zbytu dla przemysłu. Gra tu pewną rolę i cel polityczny — chodzi o obudzenie w Austrii uznania dla ekspansji gospodarczej Niemiec, dla której to połączenie może mieć również duże znaczenie.

Roboty prowadzi się narazie na dwóch końcach — na północy kanalizuje się Men dalej w górę, narazie między Aschaffenburgiem a Würzburgiem; z 13 jazów tej przestrzeni 11 jest wykonanych, a dwa pozostają do wykonania. Przestrzeń ta

¹⁾ Patrz autora: „Żegluga śródziemna i budowa dróg wodnych“; Warszawa 1931, str. 409. Również Zeitschr. des Vereines deutscher Ingenieure 1934, Nr. 38 i referat autora w Czasopiśmie Technicznym 1935, Nr. 2.

²⁾ Wasserkraft und Wasserwirtschaft 1935, Nr. 3.

będzie ukończona z końcem roku 1937, poczem nastąpi dalsza kanalizacja aż do Bambergu¹⁾.

Na południu następuje poprawa drogi wodnej Dunaju między Ratysboną a Vilshofen i od Passawy do granicy państwa; przeprowadza się tu regulację na małą wodę. Wykonana w ostatnich latach kanalizacja Dunaju pod Passawą, celem pokrycia szypotów „Kachlet”, z wielkim jazem Stoney'a, o spiętrzeniu 9 m, 6 otworami po 25 m i słuzami komorowymi dla całych pociągów statków, oraz z wielkim zakładem wodno - elektrycznym²⁾, zachowała się w czasie ostatnich pochodów lodu zupełnie dobrze. Spiętrzenie wywołane jazem sięga na 30 km w górę i wytwarza korzystne głębokości dla żeglugi. Również kanalizacja Dunaju od Kehlheim do Ratysbony jest w toku.

Część środkowa drogi wodnej, a mianowicie kanał żeglugi od Bambergu nad Menem, do Kehlheim nad Dunajem, obejmuje drugi okres budowy, rozpoczęto zaś prace nad kanałem zasilkowym od Lechu aż do stanowiska szczytowego kanału Men—Dunaj, który prócz pokrywania strat i zużycia wody w kanale żeglugi, będzie miał za zadanie dostarczenie wody roboczej dla zakładów o sile wodnej na tym kanale założonych. Całość tego ważnego połączenia, licząc tylko przestrzenie objęte obecnym projektem, od Aschaffenburga aż do granicy państwa, wyniesie 677 km, a typ statków tu przewidziany jest 1200 tonnowy.

Nowością przy kanalizacji Menu są osobne rynny dla „wielkiej” i „małej” żeglugi; pierwsza rozporządza najmniejszą głębokością 2,5 m, druga 1,4 m (przy złożonych jazach). Dla uzyskania tych głębokości przeprowadzono znaczne bagrowania.

Zakłady o sile wodnej przy jazach kanalizacji Menu są rozbudowane na wodę 130 m³/s; ich moc waha się od 3200 — 4250 KM, praca roczna od 18,5 — 24,7 kWh.

Kanalizacja Neckaru ma stworzyć wielką drogę wodną dla statków 1200 tonnowych, o najmniejszej głębokości 2,5 m. Narazie projekt ten obejmuje kanalizację Neckaru od ujścia do Renu (Mannheim) do Plochingen (202 km), z czego więcej jak połowa (113 km, Mannheim — Heilbronn) jest już ukończona. Połączenie to będzie mieć i drugie ważne zadanie gospodarcze, a mianowicie wyzyskanie przy jazach dużych sił wodnych. W przestrzeni tej będzie ogółem 20 zakładów o sile wodnej, o łącznej pracy rocznej 390 milionów kWh. Dotychczasowa

eksploatacja zakładów wykazała prawie zupełne wyzyskanie mocy.

Z przestrzenią tą łączą się wielkie plany na przyszłość. Początkowo omawiano i projektowano nawet generalnie¹⁾ przedłużenie tej drogi wodnej do Dunaju pod Ulm, a w dalszym ciągu do jeziora Bodeńskiego; dziś mówi się już o możliwości przedłużenia jej przez Szwajcarię do Morza Śródziemnego²⁾.

W tym krótkim przeglądzie nie można nie wspomnieć o dwu drogach wodnych, które przechodzą przez kraje bardzo blisko nas leżące. Są to kanał Adolfa Hitlera (Kozle—Gliwice, 42 km, kanał 1000 tonnowy) i kanalizacja górnej Pregoty (tak jak kanał Mazurski na 250 tonn). Obydwa te przedsięwzięcia mają poprawić stosunki gospodarcze na tych obszarach (Śląsk, wzgl. Mazury), dać pracę bezrobotnym i ściślej związać ludność tych krajów z państwem niemieckim. Kanał Adolfa Hitlera ma złączyć wielką drogę wodną Odry z zagłębieniem węglowo-przemysłowym i będzie jednym z najdroższych kanałów w Niemczech (cały koszt ponad 50 milj. Mk., tj. za 1 km około 1,30 milj. Mk). Przeznaczony jest dla wielkiego ruchu; służy komorowe podwójne, dużych rozmiarów; wszystkie ściany wykonywa się ze stalowych ścian szczelnych, w czym widać także zapobiegliwe poparcie hutnictwa niemieckiej części Śląska.

Dokończenie kanału Mazurskiego i kanalizacja górnej Pregoty mają znowu połączyć w jedną sieć liczne jeziora na Mazurach (w Prusach Wschodnich), przeważnie żeglowne.

Jak widać z tego krótkiego przeglądu, jesteśmy świadkami niebywałego, dalszego rozwoju gospodarstwa i budownictwa wodnego w Niemczech w dobie obecnej. Równoległe z pracami komunikacji wodnej śródlądowej rozwija się i budownictwo morskie, szybko również rozwija się wyzyskanie sił wodnych³⁾, a dalej na wielką skalę prowadzone roboty meljoracyjne i urządzenia zdrowotne. Wszystkie te prace, z takim rozmachem prowadzone, mają gruntowne podstawy naukowe, a liczne zakłady doświadczalne pracują niestrudzenie nad ugruntowaniem podstaw projektów i wykonania robót.

Niejednokrotnie słyszy się ze strony laików pytanie, który kraj ma najlepszych inżynierów? Na to można jedynie tylko odpowiedzieć: ten, w którym jest najwięcej interesującej i pouczającej pracy inżynierskiej!

Prof. dr. Karol Pomianowski

Prawdopodobieństwo pojawiania się wielkich wód na Wiśle i jej dopływach karpackich.

Dla wielu robót inżynierskich potrzebna jest znajomość wielkości oraz częstości pojawiania się na rzekach pewnych stanów oraz odpowiadających im objętości wody. Znajomość wysokich stanów i odpowiadających im objętości wielkich wód, jest niezbędną przy projektowaniu wszelkich urządzeń

pietrzących wodę, a zatem przepustów, mostów jazów, w końcu zamknięć dolin zaporami. Inż. Dębski w cennej swej pracy p. t. „Roczne max. odpływy pojawiające się raz na 25 lat i częściej

¹⁾ Die Arbeiten der Reichswasserstrassenverwaltung — Die Bautechnik, 1935.

²⁾ Moc średnia 45.000 KM, najwyższa 63.000 KM, praca roczna 275 milionów kWh.

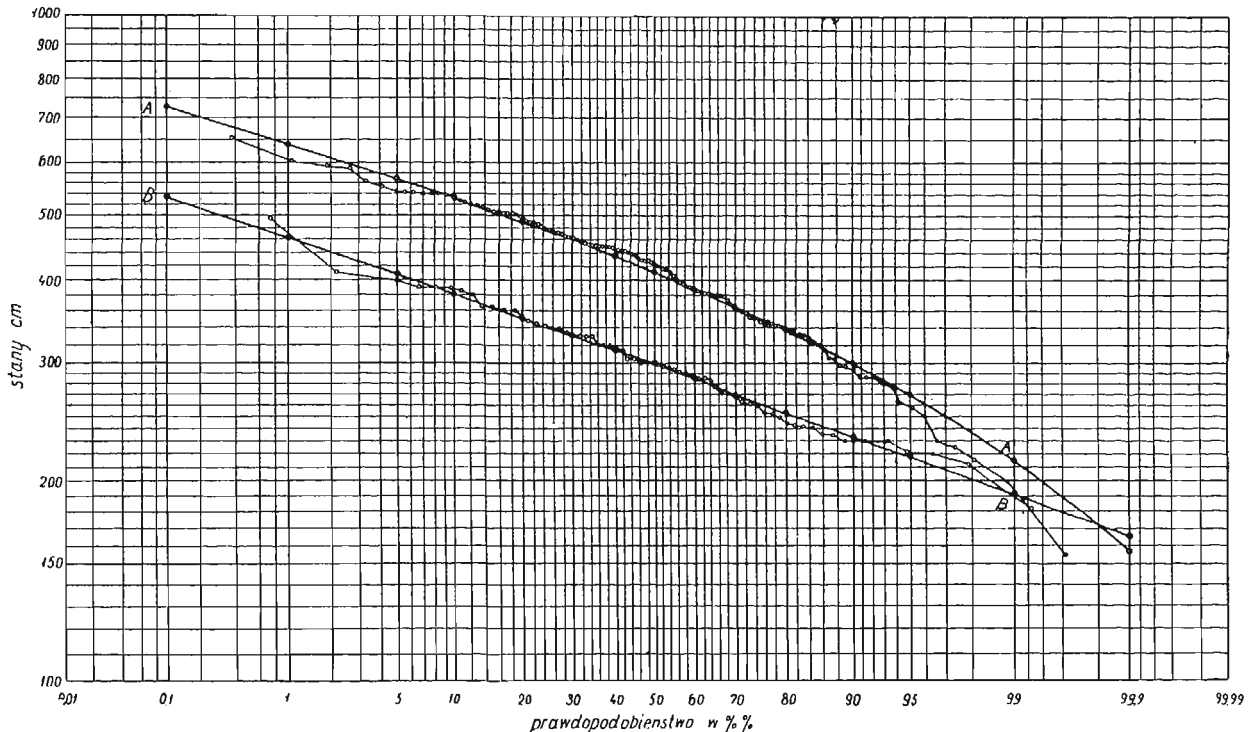
¹⁾ Plany wystawione już były na wystawie dróg wodnych w Essen, w 1922 r.

²⁾ Wasserkraft und Wasserwirtschaft, 1936, Nr. 2, oraz „Neckarkanal” 1935, Stuttgart, Verl. Hoffman.

³⁾ Z korzystnych do wyzyskania sił wodnych w Niemczech, wynoszących 9 milionów KM, wyzyskano dotychczas ponad 3 miliony KM.

w przecięciu wieloletniem", podaje dla rzek polskich, podzielonych na grupy o równym charakterze dorzecza, współczynniki i wzory, pozwalające na obliczenie wielkich wód, pojawiających się raz na 25 lat lub częściej. Przyjęcie okresu czasu 25 lat jest zupełnie właściwem przy projektowaniu mostów drewnianych na drogach bitych, lecz dla mostów żelaznych i na drogach żelaznych ten okres

budowle, jest więc potrzebna znajomość wielkich wód takich, które mogą się co roku pojawić, które zatem mogą być w każdym roku przekroczone lub nie osiągnięte. Prawdopodobieństwo pojawienia się wody dorocznej jest tu więc 50%. Ponadto potrzebna jest znajomość rzadziej pojawiających się stanów, raz na dłuższy okres czasu. W zestawieniach poniżej przeprowadzonych obliczałem stany i prze-



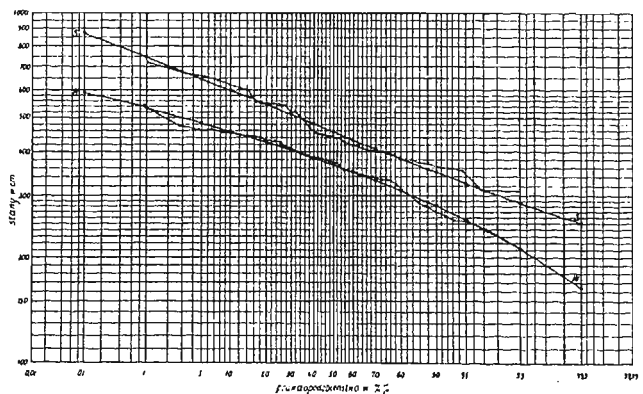
Rys. 1. Krzywe prawdopodobieństwa pojawiania się stanów W. W.
A — Wisła, Warszawa. B — Dunajec, Nowy Sącz.

byłby już za krótki. Należy się w tych wypadkach liczyć z okresem dłuższym, najmniej 100-letnim, a nawet i jeszcze dłuższym, projektując niweletę mostu na poziomie odpowiadającym np. 500-letniej wodzie, natomiast światło na wodę 100-letnią i zakładając niwelety dojazdów w terenie zalewowym, na takim poziomie, aby na wypadek przyjsia wody większej, niż 100-letniej, nasypy zostały przełane i woda obeszała most nie uszkadzając jego konstrukcji. Budowle takie jak zbiorniki, muszą mieć odciążające urządzenia obliczone na wielkie wody, trafiające się jeszcze rzadziej, i praktyka Reclamation Service Stanów Zjedn. Am. Półn. ustala wodę 1000-letnią, jako właściwe max., na które odciążające urządzenia zbiornikowe są liczone. Oczywiście miarodajnym dla ustalenia okresu czasu jest porównanie strat, wywołanych zniszczeniem budowli, z kosztami wykonania samej budowli. Powtarzające się co 25 lat zerwanie mostu drewnianego, którego okres przeciętny „życia” nie jest dłuższy od 25 lat, da mniejszą stratę, niż koszt mostu o większym światle, obliczonym na wody np. 50 lub 100-letnie. Natomiast przerwanie zapory i wylanie się zbiornika sprowadza takie straszliwe zniszczenie w dolinie poniżej zbiornika, iż trzeba tę katastrofę praktycznie zupełnie wykluczyć. Przyjęcie 1000-letniego okresu czasu jest więc tu zupełnie na miejscu.

Dla inżyniera, projektującego na rzece pewne

pływy w. wód, w okresach czasu lat: 5-ciu, 10, 20, 50, 100, 250, 500, 1000.

Rzeki w Polsce dadzą się podzielić pod względem charakteru dorzecza na kilku wielkich grup, a mianowicie rzeki, wypływające z Karpat, które jako główne dopływy Wisły są miarodajne dla ilości wielkich wód Wisły, przynajmniej do ujścia Bugu, następnie rzeki nizinne północnej połaci kraju, głównie Niemen ze swemi dopływami, oraz Pomorskie dopływy Wisły, w końcu rzeki, spływające z płaskowyża Podola. Największem i najlepiej zba-

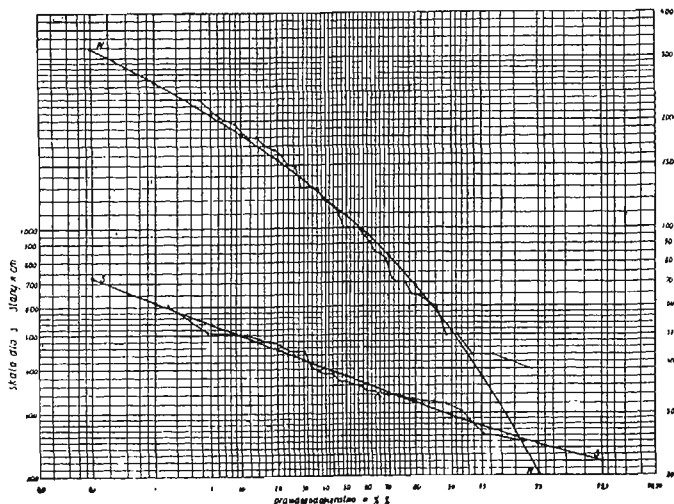


Rys. 2. Krzywe prawdopodobieństwa pojawiania się stanów W. W.

W — Wisła, Sandomierz, S — San, Babice.

danem dorzeczem jest dorzecze Karpackie Wisły i sama Wisła.

Na dopływach Wisły, mających swe źródła w zachodnich Karpatach, istnieją obserwacje wodowskazowe od około 1864 r., a na Wiśle pod Warszawa-



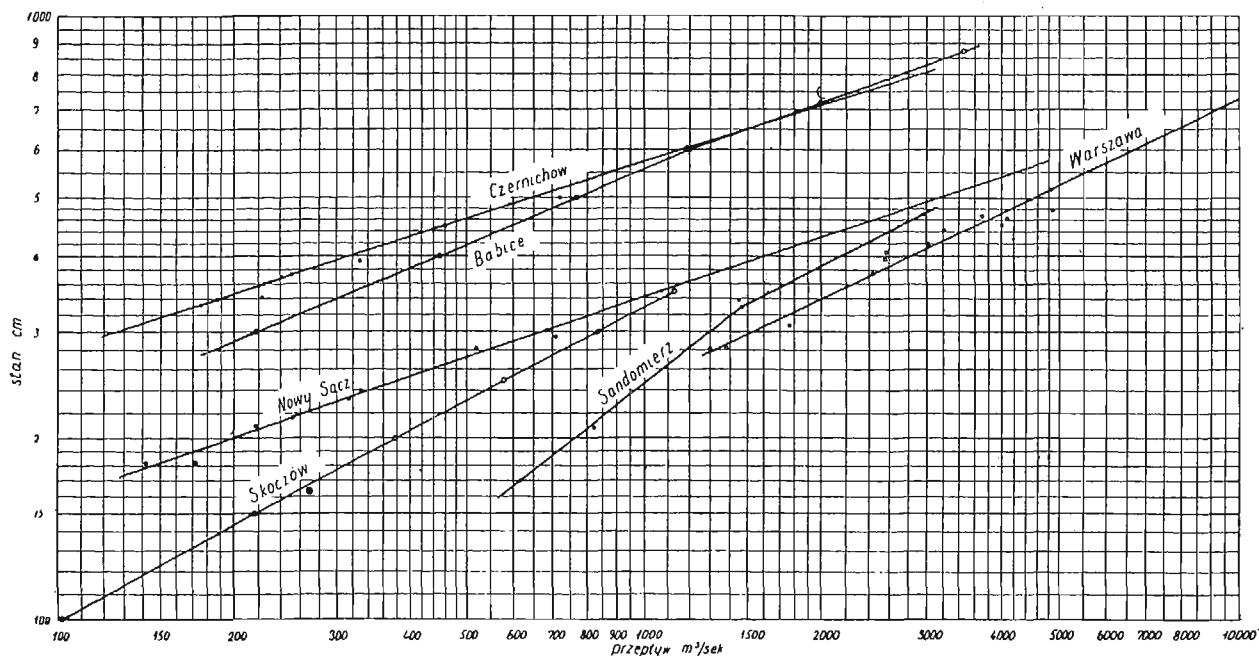
Rys. 3. Krzywe prawdopodobieństwa pojawiania się stanów W. W.

W — Wisła, Skoczów, S — Soła, Czernichów.

wą od 1798 r., istnieją zatem okresy dochodzące do 70 lat, a nawet do 135 lat systematycznie wykonywanych obserwacji wodowskazowych. Na podstawie tych obserwacji jest stosunkowo łatwo wyznaczyć prawdopodobieństwo pojawiania się pewnych

brze obserwowanych przekrojów wodowskazowych. Ponadto nie wszystkie przekroje wodowskazowe są niezmiennie, w licznych wypadkach na skutek przeprowadzonych robót regulacyjnych koryto rzeki pogłębia się lub, jak w Warszawie, się podnosi. Zmiany koryta oczywiście w pewnym stopniu odbijają się na przebiegu krzywej konsumpcyjnej.

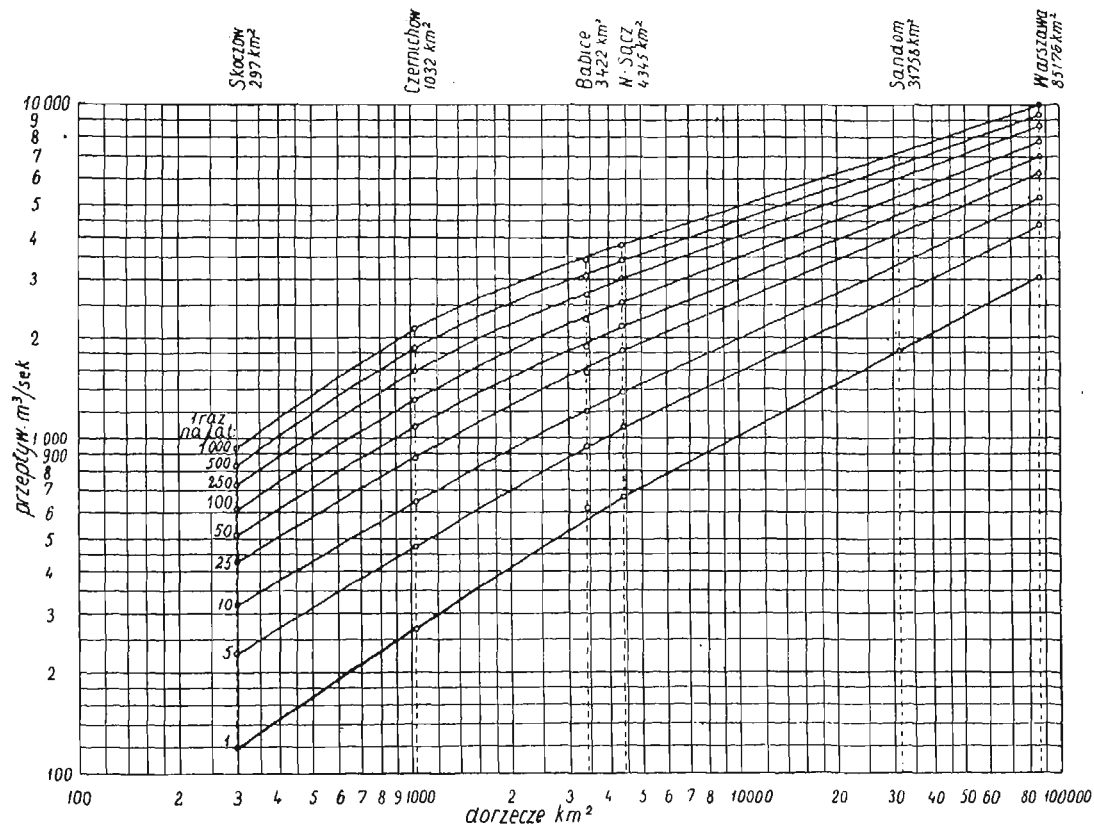
Po licznych próbach wybrano jako podstawę obliczeń następujące profile wodowskazowe: Wisła pod Warszawą z profilem zwartym, okresem obserwacyjnym b. długim, dobrze wyznaczoną krzywą konsumpcyjną, przyczem podniesienie się dna, wywołane zwięzieniem koryta, stosunkowo nieznacznie wpływa na stany wielkich wód. Obliczenie tak krzywej prawdopodobieństwa pojawiania się stanów jak i ilości wielkich wód dało się na tym profilu wykonać z dużą dokładnością. Podobnie dostatecznie dokładnie można było wyznaczyć obie wartości dla Dunajca w Nowym Sączu, gdzie obserwacje wodowskazowe były robione od 1864 r. a pomiary z okresu wezbrania z 1934 r. pozwoliły dostatecznie dokładnie ustalić przepływ tych największych dotychczas zaobserwowanych wód. Obserwacje wodowskazowe Wisły pod Sandomierzem pokrywają okres 53-letni, lecz niema tu krzywej konsumpcyjnej dla wysokich stanów, pozatem brak zwartego profilu dla przepływu w. wód, a profil na skutek budowy mostu został w ostatnich latach zupełnie zmieniony. W Sandomierzu dał się dobrze wyznaczyć tylko jeden punkt, przepływu dorocznych wielkich wód, o prawdopodobieństwie pojawienia się 50%.



Rys. 4. Krzywe objętości przepływu.

stanów nawet w okresie 1000-letnim. Znacznie gorzej przedstawia się natomiast sprawa przejścia ze stanów na przepływy wielkich wód. Wykonanych pomiarów przepływu przy wysokich stanach jest bardzo niewiele, zwartych przekrojów mieszczących wszystkie największe wielkie wody jest mało, na skutek czego powstają duże trudności z ustaleniem przebiegu krzywych konsumpcyjnych, nawet dla do-

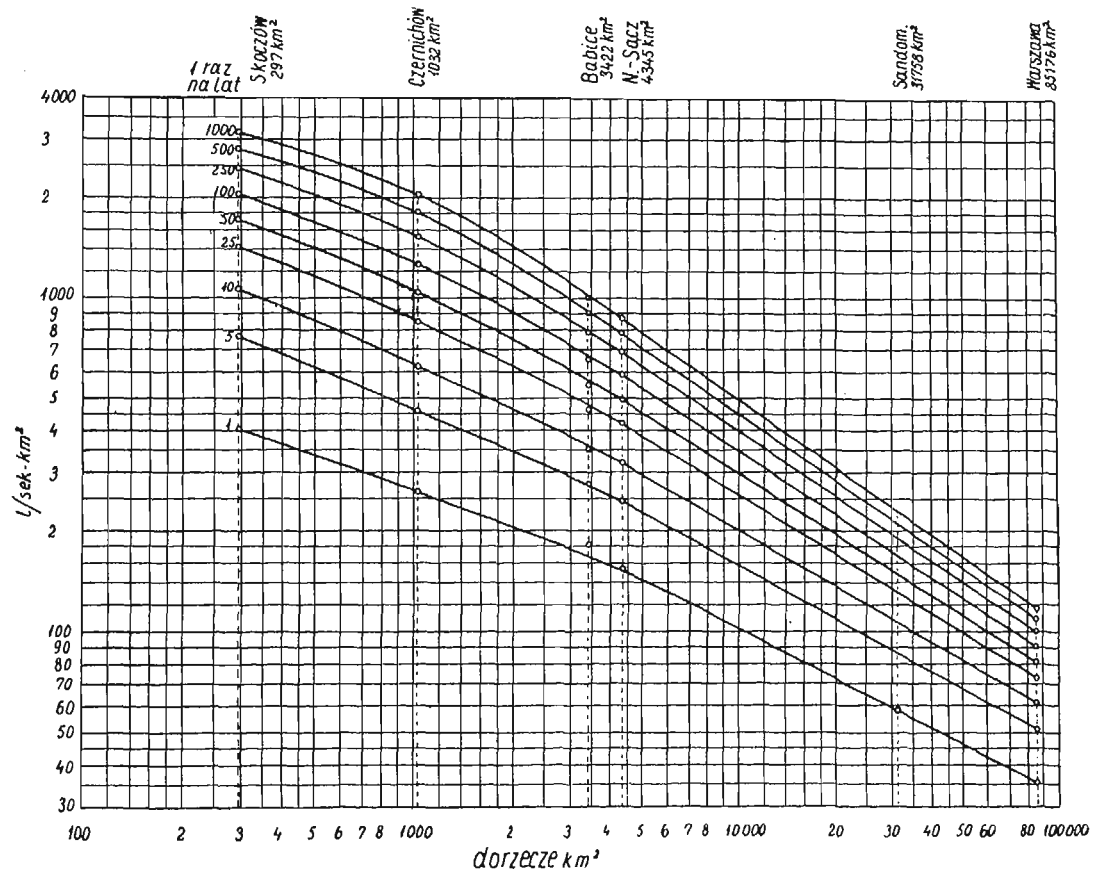
Dla wyznaczenia wielkich wód w mniejszych dorzeczach obrano profile: w Czernichowie na So-
le, Babicach i Postołowie na Sanie, i Skoczowie na Wiśle. Wszystkie te profile wodowskazowe mają dostatecznie długi szereg obserwacji. W Czernichowie z powodu prac przygotowawczych dla budowy zbiornika w Porąbce jest dobrze opracowana krzywa konsumpcyjna, sięgająca wysokich stanów,



Rys. 5. Objętości przepływu W. W.

i którą w podziałkach logarytmicznych można było przedłużyć. W Babicach na Sanie opracowaną dawniej krzywą konsumcyjną trzeba było przeliczyć

z uwagi na to, że przekrój leży tuż koło załomu spadów, które w czasie niskich stanów wynoszą tylko 0,175%, a w czasie wysokich — niewątpliwie



Rys. 6. Spływy jednostkowe W. W.

L. p.		1	2	3	4	5	6
Rzeka		Wisła	Wisła	Dunajec	San	Soła	Wisła
Wodowskaz		Warszawa	Sandomierz	Nowy Sącz	Babice	Czernichów	Skoczów
Dorzecze km ²		85176	31758	4345	3422	1032	297
Liczba lat obserwacji		135	53	68	46	31	40
Współczynnik C_v		± 0.22068	± 0.18644	± 0.1930	± 0.21253	± 0.20753	± 0.46075
Współczynnik C_s		$- 0.19824$	$+ 0.385794$	$+ 0.4899$	$+ 0.68639$	$+ 0.74629$	$+ 0.59147$
50% 1 rok	H cm	413,7	369,4	298,8	458,3	218,6	108,4
	Q m ³ /sek	3030	1840	670	620	270	120
	q m ³ /km ²	0.0356	0,0579	0.1542	0.1812	0.2616	0,4040
20% 5 lat	H cm	492.0	428,0	350,8	547,5	455,0	154,8
	Q m ³ /sek	4375	—	1080	950	475	230
	q m ³ /km ²	0.0514	—	0,2486	0,2776	0,4603	0,7740
10% 10 lat	H cm	535.0	459.2	381.5	601,5	500,0	182,4
	Q m ³ /sek	5250	—	1390	1200	645	317
	q m ³ /km ²	0,0616	—	0,3199	0,3507	0,6250	1,0670
4% 25 lat	H cm	580,0	492,0	417,0	663,0	551,0	213,0
	Q m ³ /sek	6220	—	1825	1580	870	425
	q m ³ /km ²	0,0730	—	0,4200	0,4617	0,8430	1,4310
2% 50 lat	H cm	612.0	515.0	441.0	705.0	588,0	235,0
	Q m ³ /sek	7000	—	2160	1880	1080	516
	q m ³ /km ²	0,0822	—	0,4971	0,5494	1,0465	1,7370
1% 100 lat	H cm	643.6	535.6	463.9	750.0	623.8	257,1
	Q m ³ /sek	7750	—	2550	2250	1300	615
	q m ³ /km ²	0,0909	—	0,5869	0,6570	1,2597	2,0710
0,4% 250 lat	H cm	676.0	559.0	491.0	800,0	664,0	281,0
	Q m ³ /sek	8600	—	3000	2700	1590	730
	q m ³ /km ²	0,1010	—	0,6904	0,7890	1,5407	2,4570
0,2% 500 lat	H cm	701,0	585,0	512,0	837,0	700,0	300,0
	Q m ³ /sek	9300	—	3400	3075	1870	836
	q m ³ /km ²	0,1092	—	0,7825	0,8986	1,8120	2,8150
0,1% 1000 lat	H cm	726.0	592.3	531.6	875.5	729,9	319,2
	Q m ³ /sek	10000	—	3800	3422	2130	940
	q m ³ /km ²	0,1174	—	0,8746	1,000	2,0639	3,1650

zbliżają się do spadu przeciętnego 5,4‰. W Postołowie krzywa opracowana z przekroju i spadu daje za duże ilości wody, w czasie wyższych stanów, przyczem krzywa konsumcyjna wykazuje załom, nieuzasadniony zmianami w kształcie profilu poprzecznego. Przekrój ten, z dobrą liczbą obserwacji stanów nie dał się więc niestety użyć do wykresu objętości wielkich wód. W Skoczowie przeliczono krzywą konsumcyjną z profilu i przeciętnego spadu.

W podziałkach logarytmicznych naniesiono dwie wartości: bezwzględnych ilości wielkich wód, spływających na sekundę z dorzecza o pewnym obszarze, oraz spływów jednostkowych. Obliczone wartości współczynników dla krzywych prawdopodobieństwa, stany wodowskazowe odpowiadające pewnym prawdopodobieństwom pojawiania się oraz odpowiednie ilości wielkich wód są podane w zestawieniach. Z cyfr tych można wysnuć następujące wnioski.

Rozpiętość między współczynnikami dla wody corocznej (przeciętnej) i 1000-letniej wzrasta w miarę malenia dorzecza. Rozpiętość ta wynosi 1 : 3,3 dla Warszawy o dorzeczu 85,176 km², natomiast dla Skoczowa o dorzeczu 297 km² zwiększa się do 1 : 7,84, a zatem przeszło dwukrotnie. Wysokość współczynników w żadnym wypadku nie osiąga cyfr, jakie otrzymano dla *M o l a r e* pod *G e n u a*, gdzie zdarzyła się ostatnio katastrofa przerwania zapory. Tam dla dorzecza 140 km² były obliczone przelewy i upusty na przepuszczenie 800 m³/s (6,25 m³/s z km²) i uważano tę wodę

za 20-letnią. Wielka woda, która spowodowała katastrofę, osiągnęła odpływ powyżej 2000 m³/s t. j. 15 m³/s z km². Warunki opadowe na zachodnim skłonie Apenin tuż przy brzegu morskim są jednak odmienne niż w Karpatach, niewystawionych na bezpośrednie działanie wiatrów zachodnich, a następnie stoki Karpackie są mniej strome od stoków Apenińskich. Na wykresie podane punkty współczynników dla *M o l a r e* odbiegają znacznie od wartości dających się odczytać przez przedłużenie krzywych.

W świetle powyższych cyfr spór o objętość wielkiej wody, jaką Wisła prowadzi pod Krakowem przedstawia się w ten sposób, iż objętość 1815 m³/s wielkiej wody obliczonej przez b. Namiestnictwo odpowiada prawie dokładnie 10-letniej wielkiej wodzie podczas gdy 3889 m³/s, obliczonej przez b. Wydział Krajowy odpowiada około 250-letniej wielkiej wodzie, w końcu przez b. Ministr. R. P. we Wiedniu przyjęte 3300 m³/s odpowiada około 120-letniej wodzie. Z uwagi na niebezpieczeństwo, grożące Krakowowi na wypadek przepełnienia koryta wielkich wód w obrębie miasta, nie ulega żadnej wątpliwości, iż objętość podana przez b. Namiestnictwo była znacznie za mała i że właściwą do obliczenia profilu wielkich wód w Krakowie, jest objętość podana przez b. Wydział Krajowy, a co najmniej ta, jaką przyjęło b. Ministerstwo Wiedeńskie, zwłaszcza po wybudowaniu zbiorników retencyjnych na Sele, Skawie, Przemszy i Małej Wiśle.

Inż. Dr. Kazimierz Wóycicki

Zasady projektowania urządzeń hydroforowych

(dokończenie)

Dla wzoru wyżej podanego obliczyłem załączony nomogram (rys. 5), z którego można łatwo otrzymać, dla odpowiednio przyjętych wartości t, Q, p_{max}, p_{min} — potrzebną pojemność całkowitą zbiornika wodno-powietrznego.

Zazwyczaj odprowadzenie wody z kotła powinno być umieszczone nieco wyżej dna. Pewną partję zbiornika pozostawia się na zbieranie się w niej osadu, który co pewien czas spłukuje się. Wykres daje pojemność nad miejscem odprowadzenia wody z kotła. Część nieużyteczną (spód) można przyjąć równą około 5‰ części obliczonej.

Korzystnem jest, co zresztą odpowiada przyjętym zasadom, instalowania nie jednego agregatu pomp, lecz dwu z trzecim rezerwowym, lub trzech z czwartym rezerwowym. W ten sposób dostosowujemy się w pewnym stopniu do zwiększenia się, w miarę czasu istnienia wodociągu, rozbioru wody, ustawiając następny agregat dopiero po odpowiednim wzroście rozbioru wody. Podział pracy na kilka pomp pozwala przy nierównomiernym rozbiorze na zmniejszenie potrzebnej wielkości zbiornika hydroforowego.

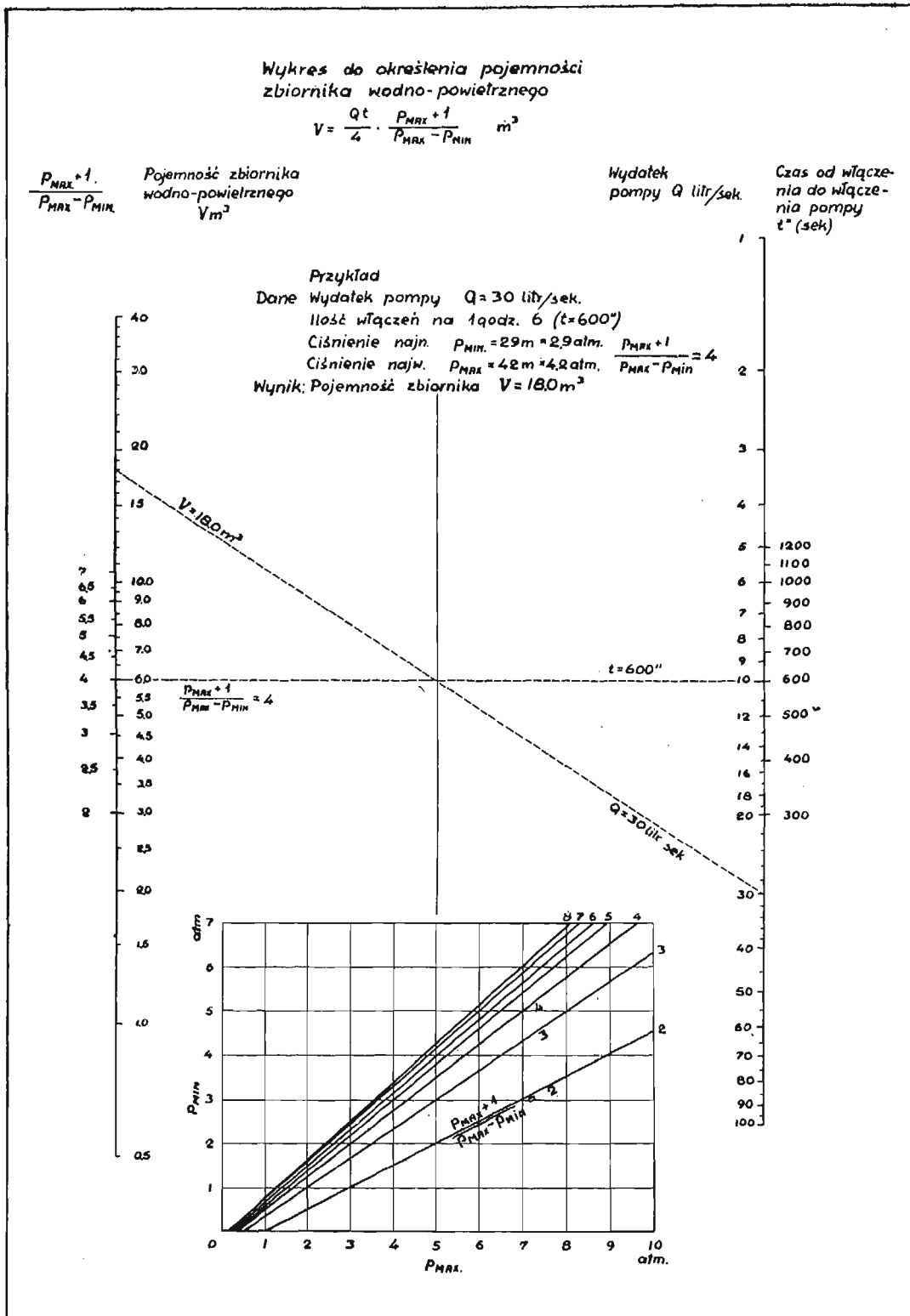
Każda nowa jednostka musi posiadać swój automat i należy je tak nastawiać, by włączały one dalsze pompy stopniowo przy nieco mniejszym ciśnieniu, wyłączały też stopniowo przy osiągnięciu pewnych niższych, ale o niewiele różniących się ciśnień.

Uzyskujemy wówczas dwa cele, przede wszystkim unikamy sumowania się jednoczesnego kilku maksimum mocy, pobieranej w chwil rozruchu, a następnie pozwalamy w okresie małego rozbioru wody pracować tylko jednej pompie, zmniejszając tem ilość włączeń. W okresie dużego rozbioru pracuje stale jedna pompa (względnie dwie), a przerywanie druga pompa, znowu przy wydatnie zmniejszonej ilości włączeń (rys. 6). W godzinach małego rozbioru pracuje tylko jedna pompa.

Jeśli na przykład przyjęliśmy wydatek pompy 30 litrów/sek, dopuszczalną ilość włączeń 6 na godzinę, a graniczne ciśnienia 3,5 i 5 atmosfer to pojemność zbiornika wodno-powietrznego określi się na 18 m³. Przyczem pojemność użytkowa wyniesie

$$V_u = \frac{18000 (p_{max} - p_{min})}{p_{max} + 1} = \frac{18000 (5 - 3,5)}{5 + 1} = 4500 \text{ litr} = 4,5 \text{ m}^3$$

Jeżeli natomiast zainstalujemy zamiast jednej pompy, jak przyjęliśmy wyżej, dwie, o wydatku równym po 15 litrów/sek, przyczem praca drugiej pompy będzie odbywała się w granicach ciśnień 3,4 i 4,9 atmosfer, t. j. pompa druga będzie włączona automatycznie, gdy przy wzmożonym rozbiorze pompa pierwsza nie będzie w stanie pokryć zapotrzebo-



Rys. 5.

wania i ciśnienie zacznie spadać, wyłączona zaś będzie, gdy ciśnienie dojdzie prawie do najwyższej normy, wówczas pojemność zbiornika określimy tak, aby żadna z pomp nie była włączona częściej, niż 6 razy na godzinę.

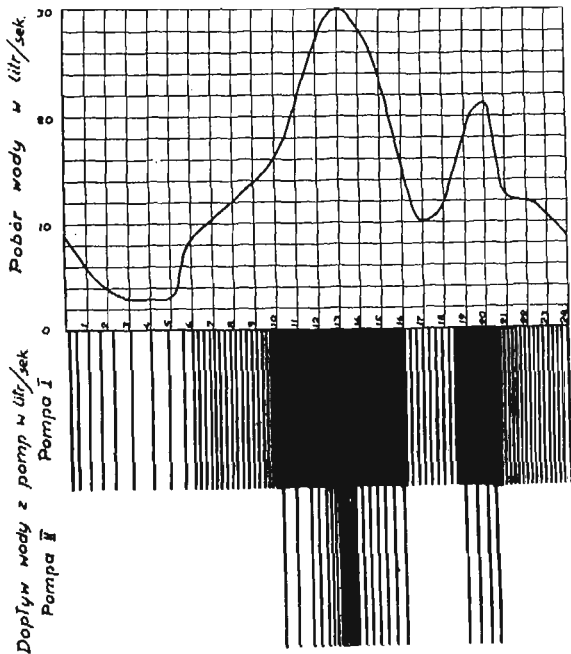
Pompa pierwsza pracuje przy mniej korzystnym ciśnieniu, oraz dla niej pojemność części powietrznej zbiornika jest mniejszą, przedewszystkiem więc ze względu na nią należy określić pojem-

ność kotła. Otrzymamy oczywiście pojemność V dwa razy mniejszą od poprzedniej, tj. $9,0 \text{ m}^3$. Pojemność tę należy skorygować, nieco ją powiększając z uwagi na najniższe dopuszczalne ciśnienie dla pompy drugiej ($3,4 \text{ atm}$). Dla tego najniższego ciśnienia musimy nadać pojemność kotła

$$V' = V \frac{3,5 + 1}{3,4 + 1} = 9 \frac{4,5}{4,4} \approx 9,2 \text{ m}^3.$$

Pojemność użytkowa

$$V'' = \frac{9200 \cdot 1,5}{5,9} \approx 2340 \text{ litr.}$$



Rys. 6.

a czas cyklu pracy drugiej pompy będzie

$$t = \frac{4.2340}{15} = 622 \text{ sek.}$$

czyli mniejszy od tego, który przyjęty był za dopuszczalny. Dwie pompy o jednakowym wydatku zmniejszyły objętość kotła do $\sim 51\%$. Dla niejednakowego wydatku pomp, jak łatwo się przekonać, pojemność zbiornika przy utrzymaniu $t = 600$ sek. wzrasta. Dla trzech pomp do 10 litr/sek. otrzymujemy $V = 6,0 \text{ m}^3$;

$$V' = 6 \frac{3,5 + 1}{3,3 + 1} \approx 6,3 \text{ m}^3; \quad V'' = \frac{6300 \cdot 1,5}{5,8} = 1630$$

$$\text{litr; } t = \frac{4 \cdot 1630}{10} = 652''$$

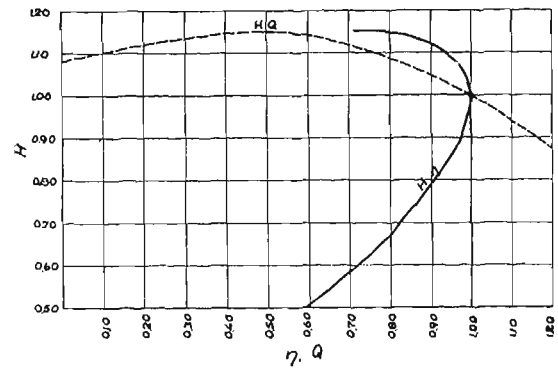
Pojemność zmalała do $\sim 35\%$ pierwotnej.

Należy tu zwrócić uwagę na zmniejszenie się współczynnika sprawności pomp przy ich włączeniu równoległym. Pompy o tej samej charakterystyce przy włączeniu równoległym wykazują spadek sprawności o kilka do kilkunastu procent. Ten spadek sprawności wymaga od nas odpowiedniego doboru wydatku pomp, aby suma Q przy równoległej pracy pomp nie była niższą od maksymalnego rozbioru.

Z powyższego przykładu widać jak zwiększenie ilości agregatów pomp, stopniowo włączanych i wyłączanych, wpływa na zmniejszenie pojemności zbiornika wodno - powietrznego. Oczywiście jak daleko iść, ile dobrać jednostek, a przez to odpowied-

nie zmniejszyć pojemność zbiornika i pomieszczenia, zdecydować musi kalkulacja każdorazowa kosztów i wybrane rozwiązanie najekonomiczniejsze.

Przy wyborze granicznych ciśnień dla pracy urządzenia trzeba zwrócić uwagę na to, że im granice stosunku ciśnienia maksymalnego i minimalnego większe tem bardziej pogarsza się średnia wartość współczynnika sprawności, z jaką pompą pracuje. Wykres sprawności pompy w zależności od wysokości tłoczenia przedstawiony jest na rys. 7, w

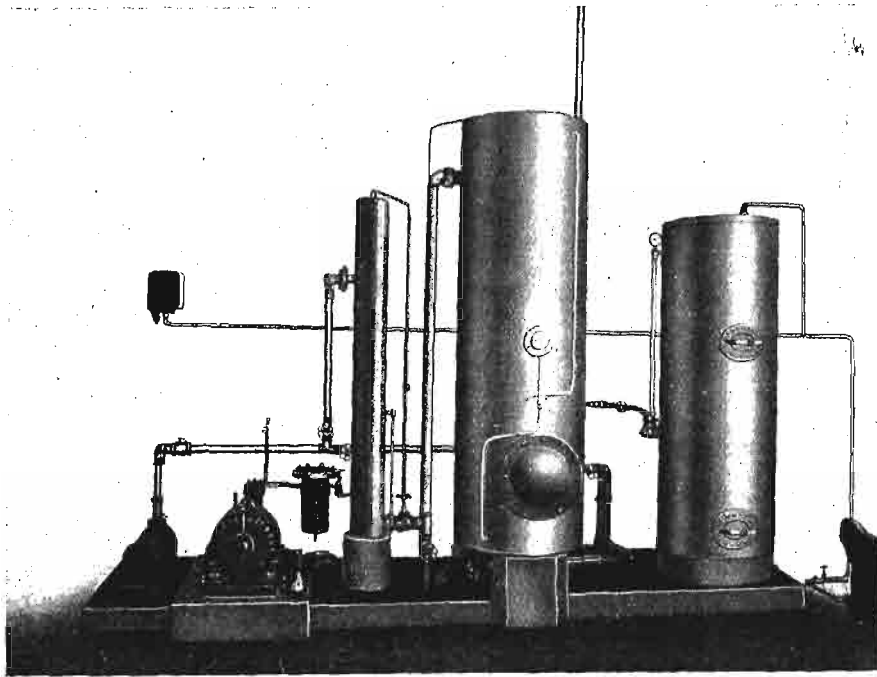


Rys. 7.

przyjęciu maksymalnej sprawności jako 1 i odpowiadającej tej sprawności wysokości tłoczenia równej jednostce. Urządzenie hydroforowe nie może pracować z całą sprawnością pompy stale, lecz zmiennie od największej, przy pewnym ciśnieniu średnim, do zmniejszającej się, dla ciśnień większych i mniejszych. Mając wykres, ujmujący w ten sposób sprawność pompy, łatwo zorientować się, z jaką średnią sprawnością będziemy pracować i w jakim stopniu przez przesunięcie granic ciśnień zmieni się średnia sprawność.

Przy zadanej dolnej granicy ciśnień (decydują o tem warunki miejscowe), im wyższy stosunek $p_{max} : p_{min}$, tem wyżej dotłoczyć wodę musimy. Wspólnie z poprzednim odbija się to na pracy zakładu w ten sposób, że na przetłoczenie 1 m^3 wody zużyć trzeba większą ilość energii. Przy popędzie elektrycznym miarodajną mocą dla zaprojektowania motoru jest moc przy maksymalnym ciśnieniu w sieci. Agregat, pracując na zmiennym ciśnieniu, będzie prawie niezależnie od ciśnienia obciążał sieć prądu jednakową mocą, przez co przy ciśnieniach u dolnej granicy energia będzie zużywana bardzo nieekonomicznie. Wybór granic ciśnień powinien być taki, aby urządzenie pracowało w warunkach najbardziej korzystnych. Zbadana więc być musi suma rocznych kosztów ruchu urządzenia, na którą składać się będą z jednej strony oprocentowanie, amortyzacja, utrzymanie i konserwacja instalacji zbiorników, z drugiej strony koszt energii elektrycznej za przetłoczoną wodę. Minimum sumy tych wartości wskaże rozwiązanie najekonomiczniejsze. Miejsce położenia minimum sumy rocznych wydatków zależy przede wszystkim od kosztów prądu (im wyższe tem korzystniej jest iść w kierunku większej wartości stosunku $p_{min} : p_{max}$), oraz do sumy godzin pracy pompy (przedłużenie czasu pracy również wymaga zwiększenia $p_{min} : p_{max}$), a następnie od okresu trwałości zbiorników, tj. okresu amortyzacji urządzenia.

Dla przykładu podaję na rys. 8 krzywą zsumowanych kosztów rocznych dla różnych stosunków $p_{min} : p_{max}$, przy przyjęciu wydatku $Q = 30$ ltr/sek, $p_{min} = 35$ m, 8-o godzinowego ruchu pompy na dobę, współczynnika sprawności całego urzą-

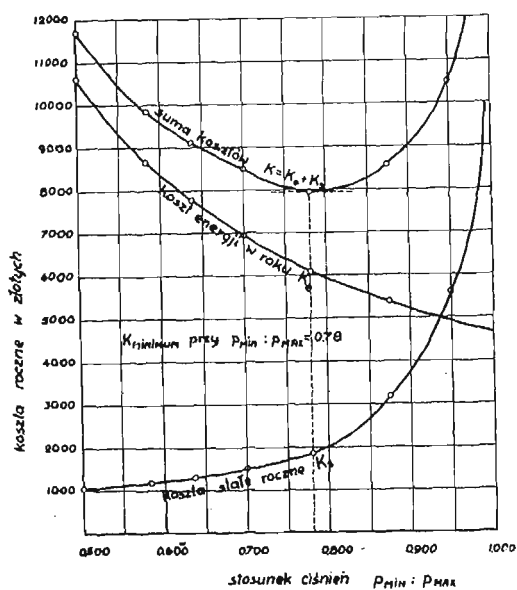


Rys. 7a.

Stacja wodociągu pneumatycznego z urządzeniem do odzielania wody wg, konstrukcji inż. B. Rudzińskiego.

dzenia 0,65, kosztu energii 10 gr/kWh, 15-letniego okresu amortyzacyjnego, wysokości stopy procentowej 6%, kosztów konserwacji 3%. Dla takich przyjęć otrzymuje się minimum kosztów rocznych przy wartości stosunku $p_{min} : p_{max} = 0,78$.

Co do wskazówek przy jakich stosunkach granicznych ciśnień należy pracować, istnieją dość różne zdania i tak podają: O c o l i c s a n y i $p_{min} : p_{max}$



Rys. 8.

dopuszczalne aż do wartości 0,5, prof. P o m i a n o w s k i zaleca jako najstosowniejszy stosunek $p_{max} : p_{min} = 1,5$ względnie $p_{min} : p_{max} = 0,67$, S e g e l k e n $p_{min} : p_{max}$ dla mniejszych gmin równe 0,75 dla większych 0,85. Dla właściwego wyboru powyższego stosunku najodpowiedniej będzie przeprowadzić kalkulację jak wskazano w ustępie poprzednim.

Należy zwrócić uwagę, że w niektórych wypadkach ze względów taryfowych, gdy w wieczornych godzinach ograniczeni jesteśmy co do wysokości szczytów i przekroczenie ich powoduje przesunięcie opłat za energię elektryczną do taryfy droższej, może opłacać się zainstalowanie dodatkowej pompki o wydajności odpowiednio dobranej do zapotrzebowania w godzinach wieczornych i mocy niewielkiej, aby przy włączaniu pompy nie przekraczać oznaczonych taryfą granicznych mocy. Oczywiście stosuje się to do gmin zaopatrywanych w prąd elektryczny nie z własnej elektrowni, a z centrali okręgowych i tylko dla gmin mniejszych lub średniej wielkości. Koszt instalacji małej

pompy jest stosunkowo nieduży, tembardziej, że odpada dość znaczny koszt zbytecznego tu rozrusznika, gdyż motor może w tym wypadku być krótko zwarty.

Zbiornik wodociągowy prócz zadania wyrównawczego ma jednocześnie służyć jako rezerwa pożarowa. W instalacji hydroforowej oczywiście z takiej rezerwy pożarowej jesteśmy zmuszeni zrezygnować, możemy ją jednak zastąpić przewidując na stacji pomp możliwość włączenia w przewody lewarowy i tłoczny motopompy, uruchamianej w koniecznym wypadku, przyczem mamy tu tę korzyść, że możemy w chwili potrzebnej podnieść czasowo ciśnienie w sieci, wyłączając hydrofor i pompując wodę bezpośrednio do sieci.

W końcu dla uzupełnienia uwag dodaję, że w razie obawy krócej lub dłużej trwającej przerwy w dostawie prądu, spowodowanej jakimś wypadkiem na linii, można zabezpieczyć się ustawianiem na stacji pomp silnika spalinowego z generatorem, uruchamianego momentalnie i na czas stosunkowo bardzo krótki we wspomnianych wypadkach. Oczywiście wielkość tego agregatu obliczona być powinna nie na uruchomienie całej liczby pomp, lecz tylko jednej z nich, dla ograniczonego z konieczności w tym czasie zużycia wody. Koszt takiego urządzenia jest wielokrotnie mniejszy od kosztu zbiornika.

Z robót wodnych w kraju

Budowie siatkowe przy regulacji progowej potoku Brennej na Śląsku

W związku z zachęceniem Redakcji „Gospodarki Wodnej” (Nr. 4 — 1935 r.) do ogłaszania w druku opisów wykonanych budowli siatkowych niżej podaję kilka ciekawszych szczegółów z regulacji progowej na potoku Brennej, prawobrzeżnym dopływie Wisły na Śląsku koło Skoczowa.



Rys. 1.

Ryciny 1, 2 i 3 ilustrują obniżone opaski siatkowe poniżej progów. Ze względu na znaczne chyżości i zaburzenia w odpływie wody poniżej progów opaski regulacji progowych głównie w tych miejscach narażone są na zniszczenie w czasie wezbrań i tu specjalnie okazuje się celowość stosowania opasek, zbudowanych ze skrzyń siatkowych. Opaski



Rys. 2.

siatkowe zostały wprowadzone podmyte i uległy znacznemu obniżeniu, ale łączność ich wzajemna nie została przerwana. Opaska taka może być z łatwością uzupełniona do pierwotnej wysokości przez dołączenie nowej siatki wypełnionej kamieniami. Przy następnym wezbraniu opaska już nie ulegnie obniżeniu, a w każdym razie, gdyby zaszedł taki wypadek, to już w znacznie mniejszym stopniu. Natomiast opaski z kamienia łamanego, zbudowane choćby nawet na zaprawie cementowej, narażone są poniżej progów na zniszczenie i pociągają za sobą zburzenie regulacji na znacznych przestrzeniach, jak to już niejednokrotnie zaobserwowano przy tego rodzaju budowlach.



Rys. 3.

Wady budowli siatkowych podniesione przez Dr. Keutnera w publikacji „Die Verwendung von Drahtnetzkörpern im Wasserbau” (Gospodarka Wodna, Nr. 4 — 1935, str. 171), polegające na przecieraniu drutów siatek przez unoszone rumowisko, nie mogą występować na naszych rzekach górskich i potokach w takim stopniu, by zagrażały budowłom, gdyż rumowisko składa się tu z mniejszych lub większych otoczków i nie posiada ostrych krawędzi, jak rumowisko unoszone w czasie wezbrań w rzekach górskich i potokach w Alpach Bawarskich lub Austrjackich. Mamy przecież cały szereg regulacji progowych na potokach podkarpackich, wykonanych z opasek łaszynowych, ożywionych wikliną, które mimo unoszonego rumowiska nie wykazują uszkodzeń, ujemnie wpływających na wzrost wikliny i trwałość opasek.

W końcu muszę tu podnieść, że budowle siatkowe winne być zawsze uważane jako budowle elastyczne i wszelkie łączenie ich z budowłami stałymi jest nieodpowiednie. *Prof. St. Hubicki.*

Okręgowa elektrownia wodna w Janowie nad Seretem

W czerwcu 1934 r. Wydział Powiatowy Trembowelski przystąpił do budowy elektrowni okręgowej, mającej zaopatrzyć w tani prąd miasta: Trembowlę, Budzanów, Janów i Kopyczyńce oraz sąsiednie wioski.

Ze względu na tanią eksploatację i dogodne warunki miejscowe zdecydowano się na użycie siły wodnej do wytwarzania prądu.

Wszelkie roboty budowlane i montażowe są wykonywane we własnym zarządzie, pod nadzorem Inż. Łęczyckiego, Kierownika Powiatowego Zarządu Drogowego w Trembowli. Na miejscu kieruje robotami wodnymi i budowlanymi technik budowlany Jastrzębski, a robotami montażowymi elektrotechnik Haase.

Urządzenia wodne obejmują jaz o długości 80 m (narusze jest czynny stary jaz kamienno-faszynowy, który ma zostać w przyszłości zastąpiony betonowym), kanał roboczy, komorę turbinową, oraz upusty: jałowy i ulgowy. Spad użyteczny na turbinie wynosi 4,5 m.

Do ujęcia energii służy turbina systemu Francisa, o sile 340 KM, wykonana według projektu prof. Krzyżanowskiego przez firmę *Weigt* w Łodzi. Sprzężony z turbiną generator prądu zmiennego, trójfazowego został wykonany przez *Stocznię Gdańską*. Jako rezerwę ciepłokową przewidziano urządzenia istniejącej dotychczas elektrowni w Trembowli o mocy 96 kW.

Ilość potrzebnych robót ziemnych wynosi 11000 m³, w tym 2600 m³ wykopu w twardych łupkach ilastych. Do budowy obiektów zużyto dotychczas 240 t cementu, 900 m³ piaskowca i 800 m³ piasku.

Prąd będzie przesyłany do miejsc zużycia liniami wysokiego napięcia (15.000 V), przy czym długość tych linii wynosi: do Trembowli 11 km, do Budzanowa 6 km, do Kopyczyńca 18 km. W miastach, odbierających prąd będą czynne transformatory, przetwarzające prąd na napięcie użytkowe 220 V.

Do budowy linii użyto ze względów oszczędnościowych słupów drewnianych, impregnowanych, o długości 12—17 m w zależności od ukształtowania terenu, wkopanych na głębokość 2,5—4 m. Co pewną odległość zastosowano słupy podwójne.

Roboty finansuje Fundusz Pracy. W roku 1934 zatrudniano 450 ludzi (na 3 zmiany po 150), obecnie pracuje jeszcze 60 ludzi. Do końca sierpnia 1935 r. ukończono budowę urządzeń wodnych (z wyjątkiem nowego jazu), budynek elektrowni, zaczęto montaż maszyn i wkopano słupy dla linii wysokiego napięcia.

Bieżący sezon budowlany ma być wykorzystany dla budowy jazu stałego.

Inż. Otton Faust.

Z literatury technicznej

Przegląd czasopism obcych

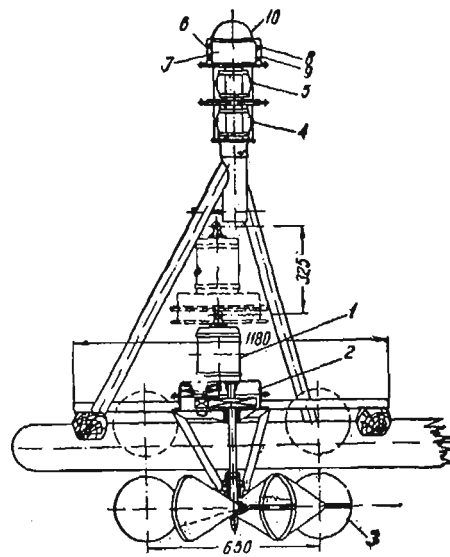
Drogi wodne, żegluga

Samoczynne elektryczne bakeny.

Oświetlenie szlaku żeglownego w Rosji Sowieckiej ze względu na znaczną długość tego szlaku (patrz art. inż. Kollisa „Gospodarka Wodna w Rosji Sowieckiej na przełomie lat 1935—1936” w Nr. 1 z r. 1936 „Gospodarka Wodnej” oraz wzmianki tegoż autora w Nr. 3 i 4 z r. 1935) pociąga poważne wydatki. Celem zmniejszenia kosztów z tem związanych Sowiecki Komisarjat Ludowy do Spraw Wodnych ogłosił w r. 1935 konkurs na nowy typ bakenu, zaopatrzonego w lampę elektryczną samoczynnie działającą. Według warunków konkursu, jako źródło energii do oświetlenia należało wykorzystać prąd rzeki w miejscu ustawienia bakenu, pozatem widzialność światła musiałaby być znaczną (do 5 km.), konstrukcja zaś winna była przewidywać samoczynne zapalenie się światła i gaszenie oraz minimalną obsługę, sprowadzającą się do kontroli przyrzędu najwyżej raz na 2 tygodnie. Sąd konkursowy rozpatrzył 43 nadesłane projekty, z których 6 zostało nagrodzonych. Poniżej podano krótki opis 3-ch projektów w kolejności przyznanych nagród.

I projekt. Dla oświetlenia bakenu możliwym było wyzyskanie tylko energii kinetycznej płynącej w rzece wody, wobec czego wypadło ograniczyć zastosowanie tego typu elektrycznego bakenu do rzek o szybkości prądu

powyżej 0,9 m/s. Zadaniem niełatwym było skonstruowanie takiego generatora prądu, który przy zmiennej ilości obrotów odpowiednio do zmiennej szybkości ru-

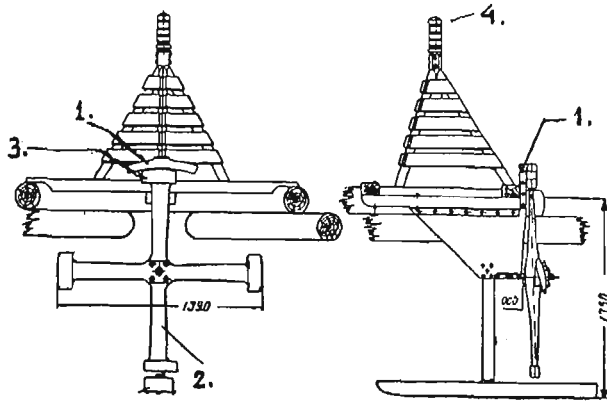


Rys. 1.

1 — dynamo, 2 — przekładnia, 3 — silnik hydrauliczny, 4 — żarówka 10 w — 12 V, 5 — żarówka zapasowa, 6 — komórka fotoelektryczna, 7 — relais polaryzowane telefoniczne, 8 — cewka reakcyjna, 9 — przyrząd uskuteczniający miganie światła.

chu wody mógłby dawać stałe natężenie prądu. Jako generator prądu przyjęto jednofazową, czterobiegunową maszynę synchroniczną z obrotowym induktorem w postaci stałego magnesu, wykonanego ze stali niklowo-aluminowej. Natężenie prądu wytwarzanego przez taki generator praktycznie nie zależy od szybkości obrotu induktora. Konstrukcja bakenu widoczna jest z rys. 1. Samoczynne zapalenie się i gaszenie światła uskuteczniło tu przy pomocy komórki fotoelektrycznej, działającej na polaryzowane relais telefoniczne czułe na prądy od 1,5 miliampera.

II projekt. Silnik hydrauliczny w tym projekcie stanowi 4 - skrzydłowa śruba dosyć dużej średnicy. Taki silnik konieczny jest przy małych szybkościach ruchu wody (do 0,3 m/s), przy większych — śruba może posiadać 2 skrzydła o mniejszych wymiarach. Śruba wykonana ma być z impregnowanego drzewa. Oś i łożyska zaprojektowano z prasowanej brzozy. Wobec wykona-



Rys. 2.

1 — cewka indukcyjna, 2 — śruba wodna, 3 — elektromagnes, 4 — żarówka elektryczna.

nia wszystkich części z drzewa nie wymagają one żadnego oliwienia, a rolę podobną odgrywa w tym wypadku woda, w której te części są stale zanurzone. Na jednym skrzydle umieszczony jest stały magnes. Nad poziomem wody skrzydło śruby przy swoim ruchu spotyka się z cewką indukcyjną, która stanowi tu jakgdyby stator dynamomaszyny. Cewka połączona jest z żarówką na bakenie, która przy każdym obrocie zapala się. Wytwarza się przytem miganie światła. Konstrukcja widoczna jest z rys. 2.

III projekt. Projekt ten przyjmuje jako źródło energii elektrycznej suchą baterję elektryczną. Celowość tego sposobu zasilania bakenu w prąd elektryczny wypróbowana została na rzekach Francji i St. Zj. Am. Półn. Baken tego typu składa się z trójkątnej drewnianej podstawy, naczynia stożkowego, z zawartą w niem skrzynką z baterją elektryczną. Źródło światła stanowi żarówka 1,2 w i 2,5 V. Samoczynność osiąga się przez włączenie do schematu foto-relais. (Wodny transport, Nr. 2 — luty 1936 r.).

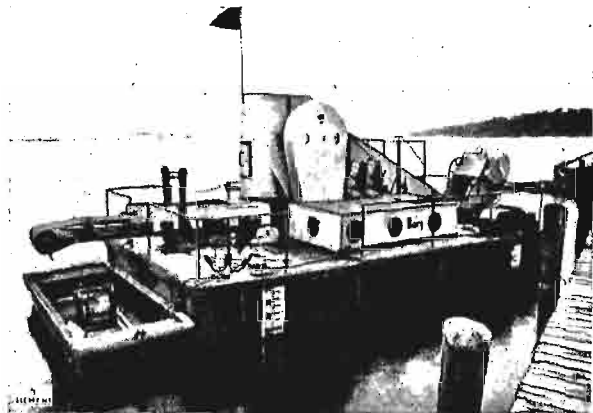
Inż. Wl. Kollis. (wk).

Nowoczesna pogłębiarka dla dróg wodnych.

Zarząd dróg wodnych brandenburskich zakupił niedawno statek-pogłębiarkę, zaopatrzoną w urządzenia najnowszej typu.

Statek ten ma 9 m długości, 4,5 m szerokości, 0,7 m zanurzenia, a wzniesienie najwyższego punktu nad zwierciadłem wody wynosi 3,65 m. Do napędu statku i urzą-

dzeń pogłębiarskich służy prąd elektryczny, wytwarzany w generatorze o sile 5 kW, poruszonym przez motor Diesla. Pogłębiarka typu kubelkowego, ma wydajność do 24 m³ na godzinę. Głębokość pogłębiania daje się regu-



Rys. 1.

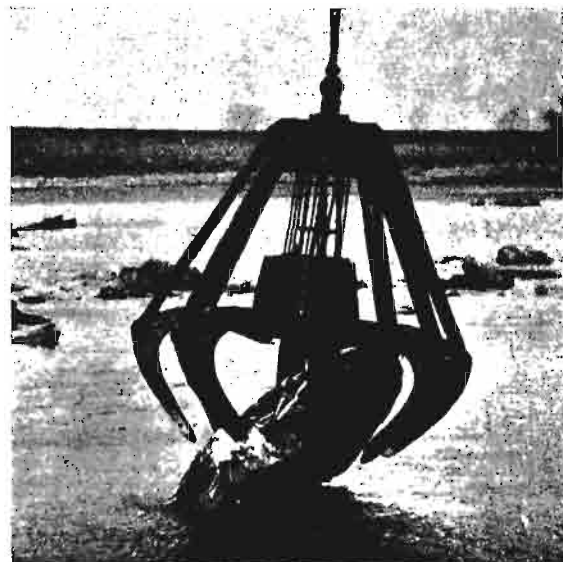
lować w granicach do 4 m. Materiał wydobyty w czasie pogłębiania zostaje wysypany z kubelków do dużego leja, a stamtąd na taśmę bez końca, która przesuwa go z szybkością do 2 m/s i załadowuje na galary. Wspornik, na którym jest zamontowana taśma, daje się przekładać na 3 strony, co umożliwia podjazd galarów od strony najwygodniejszej w danym położeniu statku. (Schiffbau, Schiffahrt und Hafenbau 1936. Nr. 1).

Inż. O. F.

Statek warsztatowy dla dróg wodnych.

Zarząd rzeki Renu zamówił w firmie Demag statek, który jest zaopatrzony w urządzenia, umożliwiające szybkie usuwanie z koryta rzeki przedmiotów, stanowiących przeszkody dla żeglugi.

Statek ten, o długości 36,5 m, szerokości 10 m, zanurzeniu 1,5 m i wzniesieniu najwyższego punktu konstrukcji 9 m nad zw. wody, został wyposażony w żóraw obrotowy o udźwigu 6—11 t przy zasięgu 18—10 m. Poza statek posiada dwa mniejsze przenośne żórawie o udźwigu do 3,5 t każdy, kafar o ciężarze 600 kg i skoku do 7 m,



Rys. 1.

jedną pompę o wydajności 800 m³ na godzinę i wysokości tłoczenia do 10 m oraz trzy inne o wydajności po 90 m³ na godzinę każda i wysokości tłoczenia do 50 m.

Statek wyposażono ponadto w warsztaty mechaniczne, zaopatrzone w tokarkę, hēhlarkę, wiertarkę, kuźnię i urządzenia pomocnicze.

Na statku mieści się własna elektrownia, w której 2 motory Diesla o sile po 160 KM i 1 motorek ropny o sile 12 KM wytwarzają prąd, potrzebny do napędu statku (zapomocą 2 śrub) i do poruszania urządzeń roboczych.

Ryc. 1. przedstawia chwytacz do usuwania przedmiotów z koryta rzeki, nadający się specjalnie do przedmiotów o kształtach nieregularnych. (Wasserwirtschaft 1936, Nr. 2).

Inż. O. F.

Regulacje rzek, obwałowania

Regulacja środkowej Amizy (Ems) na letnią, wielką wodę.

Amiza (Ems) jest rzeką płaszczyznową, jej spadek na przestrzeni 130 km od źródeł do miejscowości Schöneflieth, leżącej na początku odcinka objętego zamierzoną regulacją, wynosi około 0,65‰. Pod Schöneflieth (km 0.0 trasy regulacyjnej) jest jaz, wdół od tego miejsca rzeka jest żeglowną. Do początku XIX w. żegluga odbywała się tu wyłącznie przy wyższych stanach wody. Zapomocą budowy jazów, poczynając od r. 1815 żeglowność rzeki znacznie poprawiono. Polepszano też stopniowo stosunki wodne w zakresie dotyczącym interesów



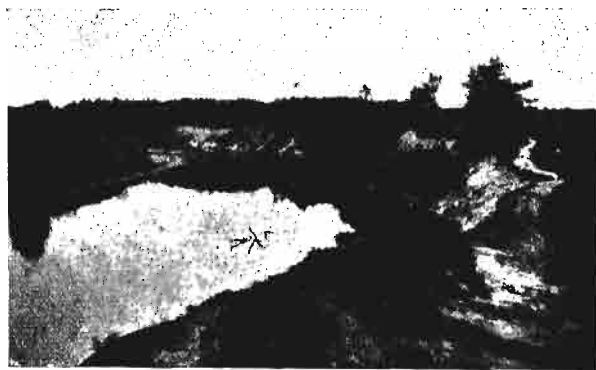
Rys. 1.

Widok wału i szczyrby w wale.

przyległych do rzeki obszarów rolnych. Do r. 1845 prawie na całej rzece poniżej Schöneflieth osiągnięto już głębokość 94 cm w nurcie przy niskiej wodzie. Dalszej regulacji zaniechano na rzecz planu skanalizowania rzeki, jako położonej na trasie kanału Dortmund—Ems. Kanał ten przeprowadzono od Schöneflieth do Meppen, miejscowości położonej około 120 km w dół rzeki, w pewnej od niej odległości, osobną trasą po stronie prawej. Od tego miejsca wdół założono go w trasie rzeki. Skanalizowanie rzeki pogorszyło stosunki wodne na przyległych terenach rolniczych. Wskutek ciągłego rozwoju prac meljoracyjnych w górnej części dorzecza, podniósł się z czasem przeciętny poziom wód letnich, wpływając również ujemnie na interesy rolnictwa. W związku z powyższym zdecydowano się w r. 1927 na przeprowadzenie kanału Dortmund—Ems także i na odcinku położo-

nym poniżej Meppen, trasą od rzeki niezależną, w pewnej od rzeki odległości. Umożliwi to regulowanie stosunków wodnych w dolinie Amizy, bez względu na wymagania wielkiej żeglugi. W r. 1935 przeznaczona została na ten cel pierwsza transza kredytów publicznych.

Poniżej omówione będą główne zasady projektu regulacji rzeki w nowych warunkach. Projekt ma za zadanie przede wszystkim ochronę gruntów przyległych do rzeki przed zalewem w czasie wezbrań letnich oraz



Rys. 2.

Widok zdziczałej partji brzegu.

od przesuszenia w czasie niskich stanów wody. Jako największą wodę letnią, posiadającą jeszcze znaczenie gospodarcze a dla projektu miarodajną, przyjęto falę o wysokości, która w ciągu ostatnich 100 lat zaledwie 3 razy była przekroczoną i w przybliżeniu równą jest średniej wielkiej wodzie zimowej. Dla obniżenia poziomu tej wody zaprojektowano ogółem 16 przekopów, 2 zbiorniki retencyjne oraz liczne korekcje koryta i brzegów rzeki w miejscach wąskich i na odcinkach zdziczałych. Brzegi wklęsłe mają być umocnione łaszyną lub kamieniem. Wały będą naogół niewysokie (około 1 m). Przepusty dla wód zawala będą samoczynnie otwierane względnie zamykane. Wały zaopatrzone będą w szczyrby (Deichscharten), umożliwiające zalew terenów nadbrzeżnych żyznemi wodami zimowymi. Ogółem wały uchronią 16000 ha pól ornych, łąk i pastwisk.

Na całej przestrzeni objętej regulacją wyróżnić się dają 4 odcinki.



Rys. 3.

Ten sam brzeg po uregulowaniu rzeki.

Pierwszy z nich liczy około 46 km wdół od Schöneflieth. Na tym odcinku projektuje się 9 km wałów, 11 przekopów o długości łącznej 3,2 km, oraz przebudowę jazu w miejsc. Rheine.

Drugi odcinek liczy następnych 34 km wdół rzeki. Projektowane tu wały ochronią około 600 ha cennych łąk nadbrzeżnych. Następnych 30 km przebiega rzeka wśród wydm piaszczystych. Dno jej w ciągu ostatnich 50 lat pogłębiło się tu około 1 m. Brzegi usuwające się w wodę dostarczają wiele materiału wleczonego, sprzyjającego zdzieleniu rzeki. Na tym odcinku projektuje się wykonanie 9 progów dennych i umocnienie brzegów. Na odcinku ciągnącym się stąd aż do miejsc. Herbrunn, brzegi są niskie, obszar zalewu stopniowo wzrasta. Projektowane są tu obustronne obwałowania, odcinkami, łączącymi tereny wzniesione nieco wyżej, a rozrzucone dość licznie w tej okolicy. Tą drogą ochronić się da około 6000 ha gruntów. Dla zrównoważenia wpływu odcięcia terenów zalewowych na sekundową objętość przepływu zastosowano na tym odcinku obok szeregu lokalnych korekcyj przekroju wielkiej wody, także 5 większych przekopów, skracających bieg rzeki ogółem o 8 km, zaprojektowano w miejscu 4 istniejących jazów iglicowych tyleż jazów nowych o większej zdolności przepustowej i lepszych urządzeniach piętrzących, powiększenie jednego istniejącego i budowę drugiego nowego zbiornika retencyjnego, wreszcie przewidziano zabezpieczenia brzegów na długości około 40 km.

Czwarty i ostatni odcinek regulacyjny ciągnie się od Herbrunn wdół, już w strefie przymorskiej. Oprócz wielkich wód letnich szkody wyrządzane są tu także przez fale nadbiegające z morza. Istniejące tu związki wałowe nie mogły same sprostać trudnościom. Realizacja projektu umożliwi zabezpieczenie w tej okolicy około 2500 ha od zalewu. Największe poldery zabezpieczone będą przed największą wodą, mniejsze przed najczęściej powtarzającymi się wielkimi wodami. Jako największą wodę przyjęto wielką wodę letnią na rzece równocześnie z wysoką falą na morzu, o wysokości osiągniętej trzykrotnie w ciągu ostatnich trzydziestu lat. Ochrona przed wodą większą została uznana za nieekonomiczną.

Wszystkie koszty związane z wykonaniem powyższego projektu, wynoszące według kosztorysu 15 milj. R.M., pokryte będą z funduszy publicznych. Właściciele nadbrzeżni ponosić będą jedynie koszt utrzymania wałów. Wykonanie projektu potrwa lat 7.

Pogląd na niektóre fragmenty projektu dają ilustracje 1, 2 i 3.

Inż. K. Dębski

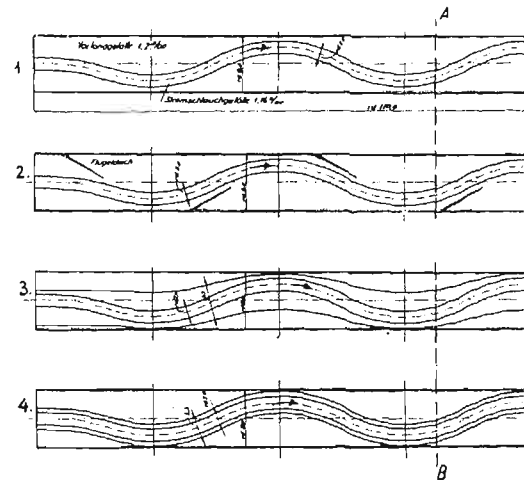
Laboratoryjne doświadczenia z zakresu regulacji i obwałowania rzek.

W latach 1931, 1932 i 1934 zostały wykonane przez Forschungsinstitut für Wasserbau und Wasserwirtschaft w Monachium doświadczenia laboratoryjne z zakresu regulacji i obwałowania rzek w niespotykanej przedtem skali (rys. 1).

Doświadczenia z 1931 roku dotyczyły zachowania się rzeki o biegu krętym i znacznym ruchu rumowiska pod wpływem różnego usytuowania wałów. Jako rumowisko modelowe służył drobny materiał, pobrany z Izary, który przy spadku $1\frac{0}{100}$, stosowanym w czasie całej serii doświadczeń, poruszał się dopiero przy głębokościach powyżej 5 cm.

Rok modelowy trwał w powyższych doświadczeniach 94 godziny. Po przepływie średnim (172 l/s) i wysokim (548 l/s) przeprowadzano pomiary koryta. Z doświadczeń tych wynikało, że dla utrzymania nurtu jest najkorzystniejszą sytuacją, gdzie zapomocą wałów kierujących (Flügeldeiche) uzyskano równoległe kie-

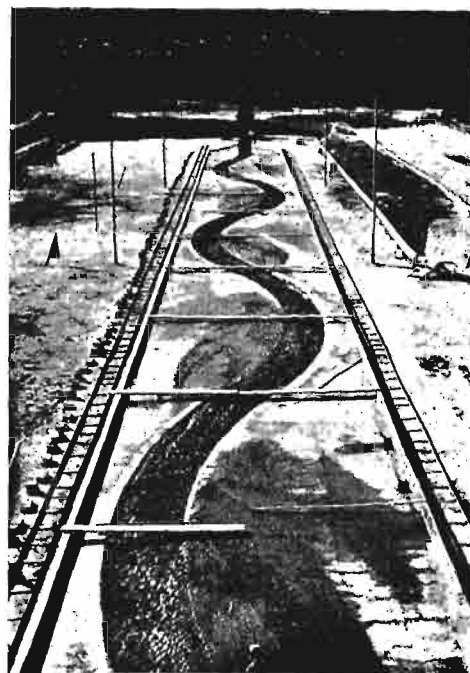
runki przyplwyu małych i wielkich wód. Sytuacja, gdzie wały miały za mały odstęp, wywołała gwałtowne wzniesienie się stanów wysokich ponad poziom, obserwowane przed obwałowaniem mimo, że w sytuacji tej łóżysko zostało w znacznym stopniu oczyszczone z rumowiska.



Rys. 1.

Doświadczenia, wykonane w 1932 roku, były zamówione przez chińską Flood Relief Commission (Komisję dla ochrony przed powodzią) i dotyczyły regulacji na średnią wodę oraz obwałowania prostego odcinka rzeki Hoang-ho, unoszącej duże ilości zawieszin, złożonych z lessu chińskiego.

Wypróbowano działanie 2 systemów obwałowań, o rozstawach 3,82 m i 8,91 m, badając dla każdego przepływ w 3 latach modelowych, trwających po 570 minut. Jako model zawieszin zastosowano po ilucznych próbach bardzo drobny miął węglowy.



Rys. 2.

Przy ciasnych wałach zaobserwowano w czasie wzbierania wzrost chyżości powierzchniowych i głębokości o 47%, wzrost objętości materiału unoszonego o 100%

i zmniejszenie zdolności osadzania zawieszin w między-walu o 67%.

W roku 1934 przeprowadzono na zlecenie National Economic Council of China podobne badania dla odcinka rzeki o biegu krętym (rys. 1 i 2). Badania te dotyczyły 4-ch sytuacji obwałowania, a każda serja obejmowała 5 lat modelowych.

We wszystkich serjach stwierdzono zmniejszanie się ilości zawieszin z biegiem lat. W serjach 1-szej i 2-giej znaleziono znaczne odkłady materiału unoszonego w międzywalu. W serji 1-szej, 2-giej i 4-tej spostrzeżono stale postępujące pogłębienie łożyska, a w serji 1-szej i 4-tej ponadto obniżanie się poziomu wód wielkich wskutek pogłębienia. Powierzchniowe chyżości przepływu były największe przy wałach serji 4-cj, a najmniejsze w serji 1-szej. Nurt kształtował się najkorzystniej dla żeglugi w serjach 2-giej i 4-tej. (Wasserwirtschaft und Wasserwirtschaft 1936. Nr. 2).

Inż. O. Faust.

Fala przyływu morza na rzece Tschien-Tang-Kiang w Chinach.

Zatoka Hongchou ma około 100 km szerokości, ku ujściu rzeki Tschien-Tang-Kiang zwęża się lejkowato. Rzeka ma przy ujściu głębokość 9 m, nieco wyżej już tylko 1,5 m. Znacznie zmniejsza się również szerokość (od 10 do 2 km). Dzięki temu specjalnemu ukształtowaniu ujścia powstaje tu przy każdym przyplywie morza zjawisko posuwania się fali przyboru w górę rzeki.

Czoło fali tworzy rodzaj ściany wodnej, poruszającej się od morza w górę rzeki z szybkością około 25 km na godzinę i osiągającej wysokość 6—7 metrów. Kaskada spienionej wody ma nachylenie od 40° do 70° do poziomu i tworzy prostą linię, biegnącą przez całą szerokość rzeki.

W mieście Haining, leżącym w odległości 30 km od ujścia, słychać szum tej fali na godzinę przed jej nadejściem. Wzdłuż rzeki fala ciągnie się na długości 2 km. Często zalewany bywa mur nadbrzeżny, wzniesiony do 8 m nad wodą, a zbudowany około 700 lat temu i odtąd ciągle naprawiany. (Wasserwirtschaft und Technik. 1935, Nr. 34).

Inż. K. Dębski

Zapory, zbiorniki

Zapora i zbiornik na rz. Romanche we Francji.

Niedawno ukończona została budowa zapory i zbiornika na rzece Romanche około miejscowości la Grave. Największa wysokość zapory ponad podstawą fundamentu wynosi 136,5 m, długość korony 290 m, pojemność zbiornika wynosi 50 milj. m³. Zbiornik pozwoli regulować przepływy rz. Romanche, przytem minimalny przepływ niewyrównany ok. 1,5 m³/s podniesiony zostanie do 5 m³/s. Opróżnienie zbiornika uskutecznione być może zapomocą rury upustowej, która przepuścić może 90 m³/s wody. Pozatem nadmiar wody odprowadzić można 4 przepustami, zaopatrzonemi w zamknięcia. Razem przez te przepusty przechodzi 110 m³/s wody. Odprowadzenie wody z przepustów ilustruje rys. 1. Przyjęto typ zapory ciężkiej, betonowej. Zapora wykonana została w odcinkach 15-metrowych, przedzielo-

nych fugami dylatacyjnymi. Skład betonu w różnych częściach zapory zastosowano różny, od strony odwod-



Rys. 1.

nej — 250 kg cementu na 1 m³, w środkowej części — 200 kg na 1 m³. Kubatura zapory wyniosła 300.000 m³. (Génie Civil. 4. I. 1936).

wk.

Budowa wysokiej zapory ziemnej w Ameryce.

W południowej Kalifornji przystąpiono niedawno do budowy zapory ziemnej Cajalco, która ma utworzyć zbiornik o pojemności 123,5 milj. m³ dla zasilania wodociągu miasta Los Angeles, oddalonego o 93 km od zbiornika.

Wysokość zapory wyniesie 59,2 m, przyczem przewiduje się możność późniejszego podwyższenia jej do 73,2 m, co zwiększyłoby pojemność zbiornika do 278 milj. m³.

Ilość robót ziemnych obliczono na 5,25 milj. m³. Jako termin ukończenia zapory przewiduje się 21 października 1938. Przy robotach znajdzie zatrudnienie 300 do 350 bezrobotnych.

Koszt robót wyniesie około 5 milj. dolarów. (Engineering News-Record — 12. XII. 1935).

Kontrola wysokich zapór betonowych.

Analiza właściwości i pracy materiału w zaporach jest nie tylko niezbędna dla projektowania, budowania i kontrolowania zapór, lecz jest pozatem pouczająca przy zastosowaniu betonu do obiektów inżynierskich. Inżynier nie tylko powinien mieć zaufanie do dużych, masywnych budowli betonowych, ale wiedzieć musi również jak beton w dużych masach naprawdę pracuje. Jedynym kryterjum dla zapewnienia bezpieczeństwa zapory jest ciągła szczegółowa obserwacja jej odkształceń, i to nie tylko w czasie budowy, lecz i po wybudowaniu, gdyż dopiero z chwilą napełnienia zbiornika zapora zaczyna swoje życie i swą pracę.

Technika nowoczesna wymaga coraz bardziej racjonalnego użycia masywnych konstrukcyj betonowych, przy wykonaniu których musimy opierać się na posiadanych danych doświadczalnych. Z drugiej strony z uwagi na bezpieczeństwo samej zapory pożądanym jest przeprowadzać regularną kontrolę i obserwację tych budowli. Dotychczasowy brak kontroli przeważnej ilości zapór ciężkich miał swoje źródło w ogólnym przeświadczeniu, że tak wielkie masy betonu, które wchodziły w skład zapory, są przynajmniej tak samo trwałe i niezniszczalne, jak naturalne podłoże. Oczywiście odgrywał pewną rolę brak odpowiednich metod i środków kontroli.

Jednym z ważniejszych zagadnień jest tutaj zagadnienie strat wody. Dziś badamy straty wody (przeciekanie) głównie zapomocą galerij kontrolnych, u spodu których wierci się otwory, dochodzące do podłoża zapory. W ten sposób można zbadać przecieki przez podłoże skalne. Zgodnie z metodą ustaloną przez L u g e o n'a, prócz regularnych notowań wielkości strat przez przeciekanie, ustala się również zawartość wapna w wodzie infiltrującej przez zaporę zapomocą odpowiednio skonstruowanego przyrządu (audit - ohmmètre). Wyniki tych badań wykazują, że zaporą nie jest budowlą o strukturze swej masy niezmiennej, ponieważ może utracić rocznie do kilku tonn wapna. Zawartości soli rozpuszczalnych w wodzie mogą być różne, zależnie od miejsca na zaporze. Te zmienności pozwalają ustalić skąd woda przecieka i jaką drogą infiltruje.

Powyższa metoda badania jest szczególnie ciekawa w zastosowaniu do wód infiltrujących przez podłoże fundamentowe i pozwala ustalić ewentualną akcję zapobiegawczą.

Naogół biorąc, parcie wody ma wpływ przeważający na odkształcenia zapory. Wysuwana hipoteza, że odkształcenie masy betonu następuje z pewnym opóźnieniem w stosunku do zmiany wielkości parcia wody, okazała się bezpodstawną, gdyż stwierdzono zupełną zgodność zmian odkształcenia w pewnym punkcie zapory, w którym zmienność temperatury jest najmniejsza, ze zmianą poziomów wody spiętrzanej. Jeśli niektóre badania wykazywały słusność powyższej hipotezy, należy tłumaczyć to wpływem szybkiej zmiany temperatury lub wpływem skurczu betonu. Prócz parcia wody największy wpływ na odkształcenia zapory ma zmienność temperatury. Zwracać należy baczną uwagę na odkształcenia, wywołane różnicą temperatur strony powietrznej i strony odwodnej zapory. Odkształcenia te są najbardziej widoczne przy dużych zmianach napełnienia zbiornika. Wpływ temperatury jest największy w pobliżu, korony zapory, która ulega odkształceniom dosyć nieregularnym, lecz zgodnym z dziennymi zmianami temperatury powietrza. W każdym razie trzeba pamiętać, że odkształcenia zapory mogą spowodować pewne wewnętrzne zmiany w betonie oraz w podłożu fundamentowym.

Można z całą pewnością twierdzić, że parcie i temperatura wody, wpływają na odkształcenia podłoża tak właściwego fundamentu zapory, jak podłoża naturalnego w okolicy zapory. Ruchy podłoża w pobliżu zapory mogą wynosić nawet kilka milimetrów; są one sprężyste i zależą od stopnia napełnienia zbiornika oraz miejscowych warunków geologicznych.

Rozkład izoterm w podłożach zatopionych ulega powolnym zmianom po napełnieniu zbiornika i może dojść do równowagi po dłuższym okresie czasu. Ogólnie

jednak biorąc, ruchy pionowe dna sztucznego jeziora nie mają dużego znaczenia, gdyż skorupa ziemską ulega stale różnym ruchom bliżej nam nieznanym. Natomiast w pobliżu zapory ruchów dna i stoków pomijać nie należy, gdyż mogą one oddziaływać na odkształcenia zapory lub na obrót całej zapory względem pewnej osi, w kierunku wody spiętrzanej.

Aż do ostatnich lat rozporządzano jedynie metodą geodezyjną dla kontroli położenia poszczególnych punktów zapory. Metoda ta, oparta na nieścisłym założeniu, że teren w pobliżu zapory nie ulega odkształceniom, nie daje możliwości otrzymania ciągłych krzywych odkształceń dla wszystkich obserwowanych punktów zapory. Niedogodności te zostały usunięte przy zastosowaniu nowej metody pomiarowej, zapomocą przyrządów wahadłowych i linii klinometrycznych, które nie wymagają stałej obsługi wykwalifikowanego personelu. (Ing. H. Juillard. „Génie Civil”. 1935, Nr. 8).

Inż. J. Puzyna.

Znaczenie Jeziora Tana dla afrykańskiej gospodarki wodnej.

Od czasu rozpoczęcia wojny włosko-abisyńskiej prasa codzienna wymienia często jezioro Tana, jako jeden z obiektów wielkiego zainteresowania polityki międzynarodowej.

Zainteresowanie to należy przypisać w pierwszym rzędzie roli, którą jezioro odgrywa w gospodarce wodnej Egiptu.

Jezioro Tana jest naturalnym zbiornikiem w górnym biegu Błękitnego Nilu. Przeciętny odpływ jeziora wynosi około 140 m³/s, wahania roczne zaś są bardzo duże. Dla orientacji można przytoczyć, że udział Błękitnego Nilu w przepływie Nilu Połączonego wynosi w czasie wysokich stanów (od sierpnia do października) 67%, zaś w czasie niskich stanów (od lutego do czerwca) tylko 15%.

Wyrównanie przepływu zapomocą zbiornika retencyjnego stanowi w takich warunkach zagadnienie bardzo wdzięczne pod względem technicznym, a pod względem gospodarczym przedstawia ogromne korzyści dla Sudanu i Egiptu.

Budowa takiego zbiornika drogą spiętrzenia poziomu Jeziora Tana jest możliwa, a uzyskana pojemność wyniosłaby 3—3,5 miliardów m³. Jest to więcej, niż pojemność 2 istniejących zbiorników na Nilu pod Makwar i pod Assuanem. Jezioro Tana jest jeszcze o tyle lepsze od tamtych zbiorników, że, leżąc w górnym biegu rzeki, nie zatrzymuje urodzajnych namulów, jak np. zaporą assuańska. (Wasserkraft und Wasserwirtschaft 1935, Nr. 3).

Inż. O. Faust

Wyzyskanie sił wodnych

Wyzyskanie sił wodnych Kaukazu.

Wyzyskanie sił wodnych Kaukazu postąpiło znacznie naprzód. Na rz. Kura, w odległości 14 km od Tyflisu uruchomiona została wodna elektrownia okręgowa o mocy 37 tys. kW. W r. 1933 ukończone zostały 2 nowe elektrownie wodne „Rionges” o mocy 48 tys. kW i „Dzorages” o mocy 22,5 tys. kW. Siłownia wodna „Dzorages” była pierwszym w Armenji Sowietkiej zakładem o ciśnieniu ponad 100 m. W r. 1934 rozpoczęto budowę pierwszego stopnia na rz. Chram. Przy pomocy zapory o wysokości 36,5 m utworzony zostanie zbiornik

„Barmaksyz” o pojemności 490 milj. m³. Przy zbiorniku powstanie zakład wodno-elektryczny o mocy 90 tys. kW, którego roczna produkcja wynosić będzie 250 milj. kWh. Zakończenie budowy przewidywane jest w r. 1938. Na tej samej rzece Chram przewidywane jest dalsze wyzyskanie energii wodnej, przytem łączna moc zakładów wyniosłaby 200 tys. kW. W okresie lat 1913—1932 w gospodarce energetycznej Kaukazu zaszły następujące zmiany:

	1913	1922	1932
Ogólna moc zakładów			
elektrycznych tys. kW	60,0	72,0	293,8
Siłownie wodne tys. kW	2,4	2,4	87,8
Siłownie cieplne tys. kW	57,6	69,5	206,0
Produkcja energii mio kWh	160,0	210,0	1110,0

Stosunkowo najstabilniej wyzyskane były dotąd siły wodne trzeciej prowincji kaukaskiej — Azerbajdżanu.

W r. 1934 rozpoczęto budowę siłowni wodnej na rz. Tarter, dopływie rz. Kury, o mocy 48 tys. kW, a przewidywana jest budowa 2-ch innych siłowni na tej rzece, przytem jedna o mocy 56 tys. kW powstanie przy zaprze o wysokości 135 m, zamykającej zbiornik o pojemności 250 milj. m³. W ciągu najbliższych lat zakłady elektryczne Kaukazu będą się przedstawiały jak następuje:

Nazwa siłowni	Moc tys. kW	Produkcja mio kWh	Rok otw. zakł.
G r u z j a :			
Chramges I. (sił. wodna)	90	250	1938
Adżaris—Cchalsk (sił. wodna)	16	100	1936
Suchunges (sił. wodna)	15	90	1937
Tkwarczel (sił. cieplna)	48	300	1936
A r m e n j a :			
Kanarkirges (sił. wodna)	88	430	1936
A z e r b a j d ż a n :			
Terterges II (sił. wodna)	48	250	1938
Baku (sił. cieplna)	100	500	1937

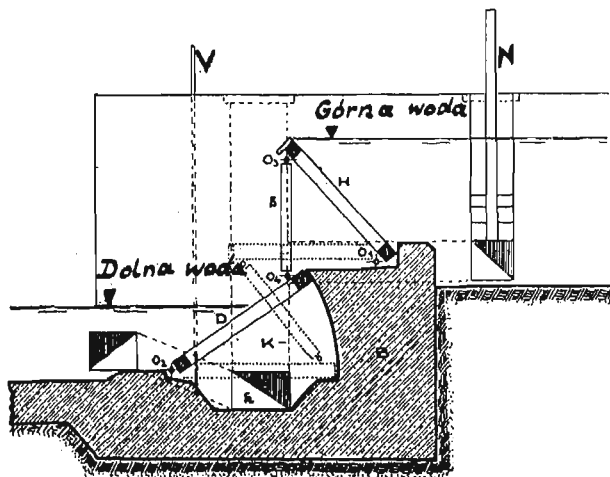
Zarówno to ostatnie zestawienie, jak i zestawienie poprzednie charakteryzuje wystarczająco stan obecny gospodarki energetycznej na Kaukazie oraz udział w niej sił wodnych. (Gidrotechničeskoje Stroitelstwo. 1936, Nr. 1).

wk.

Melioracje

Jaz ruchomy systemu inż. Jermarza.

Ostatnie katastrofalne posuchy w Czechosłowacji w r. 1933 i 1934 zwróciły uwagę na konieczność walki ze szkodliwymi długotrwałymi niskimi stanami na rze-



Rys. 1.

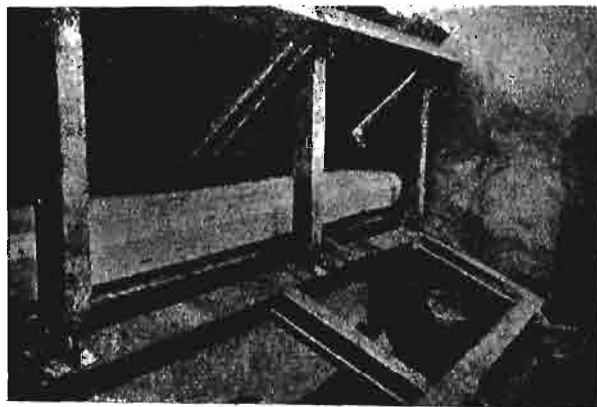
kach. Aby zapobiec złemu inż. J e r m a r z zaproponował tworzenie na rzekach, w miejscach do tego odpowiednich, niewielkich zbiorników, których objętości wystarczyłyby dla celów nawodnienia, gospodarczych, utrzymania gospodarstw rybnych oraz przepłukiwania koryta.

Jazy dla takich zbiorników powinny czynić zadość następującym warunkom:

1. Obsługa jazu powinna być prosta; 2. dla rzek o znacznym i gwałtownym wahanii poziomu wód pożądanym jest automatyczne obniżenie ruchomej części jazu; 3. regulacja wody powinna odbywać się przez przelew.

Inż. Jermarz uważa, że jaz jego konstrukcji czyni zadość wszystkim powyższym wymaganiom. Jako przykład podaje opis jazu, wykonanego na potoku Hwozdnicca około m. Opawa.

Jaz składa się z dwóch klap: górnej H oraz dolnej D, które obracają się dokoła osi O₁ i O₂, założonych w stałej części betonowej w odległości 2 m. jedna od drugiej.



Rys. 2.

Obie klapy są połączone zapomocą podpór s oraz przegubów O₃ i O₄; wońec czego ruchy ich są powiązane. Górna klapa nachylona jest pod kątem 45°, dolna zaś pod kątem około 30°. Wolny koniec klapy D przylega do walcowej powierzchni betonowego fundamentu B. Szerokość jazu wynosi 10 m, wysokość piętrzenia — 1 m. Zapomocą tego jazu da się utrzymać na regulowanej rzece około 4500 m³ wody.

W okresie posuchy ilość ta może już posiadać znaczenie gospodarcze, zwłaszcza jeśli zbiornik leży koło wsi.

Przy podniesieniu zastawki N woda płynie małym kanałem k do komory K, która jest ograniczona z jednej strony ścianką betonową, z drugiej zaś strony ruchomą dolną klapą D jazu. Dzięki ciśnieniu wody górnej skrzydło D podnosi się. Razem się podnosi podpora s oraz górna klapa H, która piętrzy wodę. Chcąc obniżyć skrzydło H lub położyć go zupełnie poziomo, należy zastawkę N zamknąć, natomiast zastawkę V podnieść. Komora K zostanie połączona z wodą dolną, klapa D będzie powoli opadała, natomiast H będzie zbliżało się do położenia poziomego.

Przy ostatnio wykonanych jazach powyższej konstrukcji wszystkie manipulacje odbywały się zapomocą tylko jednej walcowej zastawki.

Konstrukcja tak górnej klapy, jak też dolej (rys. 2), składa się z drewnianych ram (16 × 16 cm) oraz kilku poprzeczek. Pręty żelazne śr. 1" w odległości 2 m jeden od drugiego mają za zadanie zabezpieczenie ramy przed deformacją.

Górna rama oszalowana jest deskami grubości 6 cm, dolna zaś — deskami o grubości 8 cm. Szpary pomiędzy deskami są dobrze uszczelnione. Przyjęto za zasadę, że jaz ma wykazać największą szczelność przy najwyższym piętrzeniu, w innych pozycjach kłap woda może przeciekać wąską szparą pod kłapą. Jazy o konstrukcji podobnej zostały ostatnio wykonane także w Niemczech na rzekach Ossie, Elsterze oraz Nissie, przy czym szerokość jazu osiągnęła 26 m, piętrzenie zaś wody 2,20 m. (Vestnik pro vodni hospodarstvi, 1935).

Inż. J. Szowhenow.

Odpiaszczenie rzeki Colorado przy jazie Imperial.

Na rzece Colorado, poniżej przegród dolinowych Boulder Dam i Parker Dam, zbudowano jaz Imperial Dam w celu skierowania 424.5 m³/s wody Colorado do projektowanego na granicy z Meksykiem Wszechamerykańskiego Kanalu (All-American Canal). Jaz Imperial Dam zbudowano o 23 km powyżej miasta Juna. Długość jazu wynosi 612 m, wysokość 9,45 m. Przy jazie zastosowano ciekawe urządzenie do odpiaszczenia wody pobieranej do kanalu.

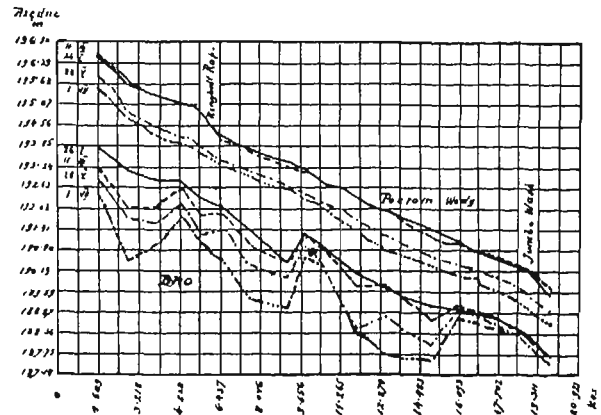
Konieczność zastosowania odpiaszczenia wody wynikała z kalkulacji wykazującej, że przy przyjęciu tylko ¼ projektowanego poboru wody, t. j. 340 m³/s otrzymuje się na dobę 60.000 tonn namulów, które będą się osadzać w kanałach i których usuwanie będzie kosztować ok. 1 milj. dolarów rocznie. Obliczenie to poparte jest doświadczeniem z pobliskiego obszaru irygacyjnego „Imperial Irrigation District”, gdzie usuwanie namulów kosztuje rocznie 800.000 dolarów.

Spodziewały się można, że zbudowane powyżej przegrody Boulder Dam i Parker Dam wpłyną na zmniejszenie zawiesin, jednakże, jak wykazały dalsze rozważania, okoliczność ta nie będzie miała żadnego wpływu na ilość zawiesin przy Imperial Dam. Jakkolwiek woda, wypuszczona ze zbiorników przy przegrodach, jest pozbawiona zawiesin, to natychmiast po dostaniu się do koryta rzecznej zaczyna pobierać zawiesiny, czołując dno i brzegi rzeki aż do stanu nasycenia, przy którym już erozja ustaje. Badania zawiesin na rzece Colorado prowadzone przez 20 lat, z których w ciągu trzech ostatnich badano ilość i osadzenie się zawiesin poszczególnych kategorii, wykazały, że ilość zawiesin drobniejszych niż 0.05 mm jest wogóle zmienna, nie zależy od przepływu w rzece i pochodzi ze spływów po nawalnych deszczach, ilość zaś zawiesin grubszych, pochodzących z koryta rzeki, pozostaje w stosunku prostym do ilości przepływu w korycie. Dla sprawy zamulania kanału zawiesiny drobniejsze nie mają znaczenia, ponieważ przeważnie osadzają się w terenie inundacyjnym, natomiast liczyć się należy jedynie z osadami grubszymi.

Rys. 1 przedstawia przekrój podłużny 21 km rzeki Colorado od zbiornika Boulder Dam w dół. Na rysunku tym zaznaczono profil podłużny zw. wody i dna w dniu 26 stycznia przed zamknięciem śluz przegrody. Następnie w różnych odstępach czasu uwidoczono postęp erozji, wywołanej przez czystą wodę. Zauważyć tu można, że na 20 km erozja zanika. Z biegiem czasu erozja ta będzie posuwać się coraz dalej i wnosić można, że dopiero wtedy nastąpi dopływ czystej wody do Imperial Dam, gdy cały zapas erozyjny pomiędzy Boulder Dam i Parker Dam będzie zmyty do zbiornika Parker Dam, z odcinka zaś Parker Dam — Imperial Dam będzie zmyty do Im-

perial Dam i tu usunięty. W razie zaniechania tego usunięcia cały ten zapas znalazłby się w Wszechamerykańskim Kanale, powodując zamulenie. Dla rozwiązania tego ważnego zagadnienia przystąpiono do badań teoretycznych i praktycznych na modelach jazu i odpiaszczalni, wykonanych w skali 1:40. Z rezultatów badań i prób zatrzymano się na najlepszym, opisanym poniżej, co do którego utrzymuje się, że jest ono najlepiej opracowaną budowlą wodną w całych Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.

Działanie odpiaszczania obliczono metodą, podaną w pracy A l l e n H a z e n'a (Transaction A. S. C. E., Tom 53, strona 45, rok 1904). Woda wchodząca do odpiaszczalni jest roztworem 0,2% -wym, wypływająca zaś z odpiaszczalni do kanału — 0.04%. Maksymalna



Rys. 1.

szybkość przepływu wody przez same odstojniki wynosi 0.073 m/s. Głębokość odstojników wynosi od 3,71 m do 4,27 m (przy mieszadłach).

Dla poruszania mieszadeł zastosowano w mieszadłach bliższych wlotu, gdzie opadają cięższe osady, motory 7 KM, w dalszych zaś — 3 KM.

Odpiaszczalnia, jak wskazuje rys. 2, składa się z 4 śluz, kanału doprowadzającego wodę od śluz do odstojników, rozlewaczy, odstojników, odprowadzalników i mieszadeł.

Kanal doprowadzający, stosownie do ilości śluz, podzielony jest, drewnianymi ściankami szczelnymi na cztery koryta. Pierwsze (od zachodu) koryto posiada dwa ujścia, jedno prowadzące do kanału obiegowego, prowadzącego wprost do Wszechamerykańskiego Kanalu, i drugie do rozlewacza, zasilającego pierwszą grupę odstojników.

Koryta drugie i trzecie doprowadzają wodę tylko do rozlewaczy 2-ej i 3-ej grupy odstojników, koryto czwarte, ma na celu doprowadzić wodę do rozlewacza 4-ej grupy, który ma być zbudowany w przyszłości i do kanału obiegowego (jałowego). Obecnie może ono działać tylko jako kanał obiegowy. Szybkość przepływu przez koryto wynosi 1,42 m/s.

Rozlewacze zasilają wodą po dwa odstojniki, tworząc osobne grupy. W ścianach rozlewacza znajdują się dwa pionowe otwory (rys. 2 a), przez które woda przedostaje się do odstojników. Szybkość przepływu wody przez rozlewacz wynosi 2,1 m/s.

Odstojniki umieszczone są trzema grupami, po dwa w każdej grupie, rozdzielone przez rozlewacz. Każda grupa oddzielona jest od sąsiedniej przez odprowadzalnik. Odstojnik otoczony jest z trzech stron groblami

ziemniemi, z czwartej zaś ścianą rozlewacza. Powierzchnia każdego odstojuka wynosi $82,05 \times 234,55$ m.

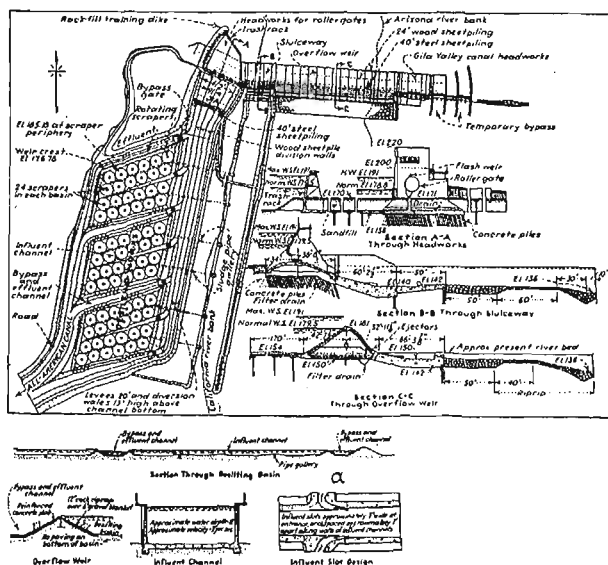
Zdolność przepływu odstojuka wynosi $56,5$ m³/sek. Odstojuki usytuowane są pod kątem 60° do osi koryt doprowadzających. Wały ziemne, ograniczające odstojuki, służą jako groble przelewowe dla czystej wody i wzmocnione są w koronie zbrojonym betonem, na skarpach zaś (1:2) brukiem na 15 cm podłożu żwirowem.

Zarówno rozlewacze, jak i odprowadzalniki zaopatrzone są w śluzy z zastawkami. Odstojuki posiadają dno naturalne, niebetonowane.

Wszystkie odprowadzalniki posiadają ujście do kanału Wszechamerykańskiego, niezamykane śluzami.

W każdym odstojuku umieszczono 12 obrotowych mieszadeł, których oba przeciwległe ramiona posiadają łączną długość 38 m. Mieszadła są tak ulokowane, aby możliwie cała powierzchnia dna była w zasięgu obrotu ich. Oś obrotu mieszadeł wsparta jest na łożysku kulkowym średnicy 3 m (śr. kulek 38 mm). Łożyska umieszczone są ponad wodą, na słupie betonowym. Bezpośrednio z łożyskiem połączono motor wraz z przekładnią redukującą obroty motoru, przyczem otrzymuje się szybkość obrotu ramienia $9,15$ m/min. Ramiona mieszadeł zaopatrzone są od dołu w krzywe blachy stalowe, przesuwające nagromadzone na dnie namuły do rowu, stamtąd zaś do rur. Ramiona mieszadeł są tak skonstruowane, że w razie napotkania na zbyt silny opór podnoszą się automatycznie do góry.

Z rowu namuły przesuwane są przez specjalną tarczę (plug) do rur odpływowych. W rurach tych można dostosować przepływ wody do ilości namułu.



Rys. 2.

Objaśnienia do rysunku:

Plan urządzenia odpiaszczalni i przekroje.

Trash rack — kratka, sluiceway — śluza, overflow weir — przewały, wood skulptile division walls — drewniane szczelne ściany działowe, rotating scrapers — obrotowe mieszadła, effluent — odpływ, weir crest — korona wału, influent channel — doprowadzalnik, road — droga, sludge pipe — rury do spuszczenia osadu.

a. Szczegóły odpiaszczalni.

Influent Slat Design — Przekrój otworów w doprowadzalniku.

Obsługa wszystkich urządzeń mechanicznych odbywa się mechanicznie z budynku służbowego. (Engineering News—Record. 17. X. 1935).

Inż. P. Wroński.

Przegląd czasopism polskich

Hydrauliczna próba rurociągów.

Temat powyższy omawia inż. W. Skoraszewski w Biuletynie Wodociągowo-Kanalizacyjnym Nr. 1 z 1936 r. Najważniejszą czynnością przed zasypaniem rurociągu, ułożonego w wykopie, jest próba hydrauliczna na ciśnienie. Jakie nieszczelności w rurociągach należy uważać za dopuszczalne w każdym wypadku, określa kierownictwo budowy. Należy jednak zwracać uwagę na pewne szczegóły, przy których próba hydrauliczna jest jedynie celową, jeśli chodzi o charakteryzowanie szczelności rurociągu. A więc przewód nawet bardzo nieszczelny może dawać dobre wyniki podczas prób, o ile posiada duży zapas sprężonego powietrza, dlatego też przewód winien być przed właściwym badaniem odpowietrzony. Przy rurach kielichowych i uszczelnieniu sznurem kopianym, należy po nawodnieniu przewód pozostawić przez pewien czas pod ciśnieniem. Przewody o dużych średnicach (ponad 500 mm) dobrze jest nawadniać na 24 godziny przed próbą. Najwyższe próbne ciśnienie w górnym końcu przewodu powinno przenosić: dla przewodów z rur o średn. 300 mm lub większej — 2 razy, dla rur mniejszych — $2\frac{1}{2}$ razy normalne robocze nadciśnienie, przewidywane w próbowanym odcinku przy eksploatacji przewodu, nie mniej jednak, niż $7,5$ kg/cm².

Armatura wodociągowa i oszczędność wody.

Sumy płacone za wodę, zwłaszcza w miastach z wodociągami budowanymi po wojnie, stanowią zwykle dość poważną pozycję. Obecne urządzenia domowe powodują często nieoszczędne użytkowanie wody. Inż. S. Dobrowolski w Biul. Wod.-Kanaliz. z marca 1936 r. omawia braki konstrukcyjne armatury wodociągowej i proponuje zastosowanie szeregu uzupełnień oszczędnościowych.

Zdaniem autora, najważniejszym brakiem urządzeń domowych jest niemożliwość należytego panowania nad szybkością wypływu wody z otworów rozbiorezych. Dla usunięcia braków, powodujących nieoszczędny wydatek wody, inż. Dobrowolski proponuje następujące uzupełnienia. Koniecznym jest założenie na każdym pionie wodociągowym, tuż za wentylem przelotowym, odręcznie regulowanych dławików, jako miejscowych oporów, oddziałujących na szybkość wody w pionach. Zamiast zwykłych kranów rozbiorezych pożądanym byłoby stosować kran z regulacją przepływu, zwłaszcza na dolnych piętrach. Do spłókiwania misek klozetowych obok normalnych zbiorniczków dobrze byłoby stosować aparaty (zbiorniczki) o podwójnym działaniu, a więc spłókujące 3 -litrową porcją wody, względnie w razie potrzeby 8 -mioletrową ilością wody. Wreszcie inż. Dobrowolski proponuje dla oszczędności wody przy umywalkach i wannach stosować taki zestaw armatury, który pozwala na regulację wody co do ilości i czasu. Do regulacji ilości nadawałyby się kran toaletowe z regulacją, zaś do regulacji co do czasu mogłyby być użyte sprężynowe wentyle nożne.

Obecnie brak jest na rynku niektórych z wymienionych urządzeń, lecz zapotrzebowanie oczywiście wywoła

ich produkcję. Naprzykład dotąd brak jest urządzeń prostych, dławiących przelot wody przy wielkich średnicach rur. Jako wentyle z dodatkową regulacją mogłyby być zastosowane podobne wentyle, używane w centralnym wodnym ogrzewaniu, po odpowiednim wzmocnieniu ich konstrukcji ze względu na wysokie ciśnienie w rurach wodociągowych.

Budowa kąpieliska we Lwowie.

W Czasopiśmie Technicznym z 10 lutego r. b. umieszczony został opis budowy drugiego miejskiego kąpieliska we Lwowie, na terenie d. gminy Zamarstynów. Wykonany basen podzielony został na dwie części: basen kąpielowy o wymiarach 75 × 60 m oraz basen pływacki dla celów sportowych — 50 × 20 m. Część kąpielowa posiada głębokość wzdłuż bulwarów zewnętrznych 60 cm, po osi podłużnej głębokość jest większa i dochodzi 1,00 m. Basen pływacki posiada głębokość 1,50—2,00 m, przytem wykonany został tutaj specjalny dół do skoków o głębokości 5 m. Baseny wykonano z betonu niezbrojonego. Bulwary zbudowano w odcinkach 10 metrowej długości, przedzielonych fugami dylatacyjnymi z asfaltu. Dla lepszego uszczelnienia i połączenia odcinków, fugi te mają w rzucie poziomym odsadzkę 10 cm. Bulwary zostały posadowione na palach, bowiem warstwy nośne znajdują się znacznie niżej pod podstawą fundamentu bulwaru. Stan wód gruntowych przed możliwym szkodliwym działaniem. Z tych względów założono pod dnem sieć

sączków, które odprowadzają wodę do basenu pływackiego (głębszego). Wody zebrane przez sączki odprowadza się następnie kanałem spustowym do pobliskiego potoku. Część jednak wód z „dołu do skoków”, położonego niżej kanału spustowego, będzie w razie czyszczenia dołu przepompowywana stąd do kanału. Dno obu basenów wyłożono płytami betonowymi. Płyty o wymiarach 1,50 × 1,50 m i grubości 15 cm spoczywają na 10-cio cm podsypce z piasku. Fugi pomiędzy poszczególnymi płytami o szerokości 1—2 cm zalane zostały asfaltem. Dla nawodnienia basenów pobiera się wodę z 3-ch studzien artezyjskich. Studnie te połączone rurociągiem ssącym z rur żeliwnych o śr. 100—200 mm, przytem od rurociągu odchodzą 2 odnogi o śr. 80 mm do budynku stacji pomp. Rurociąg założono w głębokości 1,50—2,00 m pod terenem ze spadkiem do studzien. W budynku pompowym zainstalowano 2 pompy (jedna zapasowa), o wydajności 72 m³/godz. (20 l/s). Silnik elektryczny posiada moc 3,5 KM. Woda ssana przez pompę ze studzien, tłoczona jest następnie do basenu rurami, wpuszczonemi do bulwaru basenu kąpielowego.

Całkowita wymiana wody (6500 m³) następuje w ciągu 4 dni. Wymiana ta odbywa się stale, niezależnie od tego basen jest opróżniany dla gruntownego odczyszczenia.

Ogółem wykonano 20.500 m³ robót ziemnych, 1950 m³ — robót betonowych, zabito 1400 sztuk pali, ułożono 570 m rur żelaznych. Całkowity koszt robót wyniósł 360.000 zł. Budowę ukończono w r. 1934.

wk

Wiadomości gospodarcze i prawne

Programy a rzeczywistość w dziedzinie dróg wodnych w Polsce.

Pod powyższym tytułem ukazał się artykuł prof. M. Matakiewicza w kwartalniku „Sprawy Morskie i Kolonjalne” Nr. 4 z 1935 r. Treść tego artykułu była przedmiotem odczytu, wygłoszonego na zaproszenie Ligi Morskiej i Kolonjalnej przez prof. Matakiewicza w Warszawie. Wszystkie rodzaje przewozu, a więc kolejowy, wodny i drogowy mają swoją rację bytu, oczywiście w odpowiednich warunkach. W pewnych warunkach można z całą pewnością twierdzić, że przewóz wodny może być przynajmniej dwa razy tańszy od przewozu kolejowego. Po omówieniu obecnego stanu dróg wodnych we Francji, Niemczech, Czechosłowacji oraz St. Zjedn. Am. Póln., prof. Matakiewicz przychodzi do wniosku, że żegluga we wszystkich tych państwach operuje statkami o dużym zanurzeniu i dużej pojemności, gdyż tylko w tym wypadku koszt jednostkowy przewozu, osiąga niskie wartości.

W Polsce osią całej żeglugi musi być Wisła i ona winna być przysposobiona do wielkiej żeglugi. To też sprawie regulacji Wisły, należy poświęcić najwięcej wysiłku. Wykonanie wielkiej drogi wodnej Katowice—Kraków—Warszawa—Gdynia wywoła niewątpliwie konieczność użegłownienia innych rzek oraz konieczność budowy kanałów żeglugi. W każdym razie wszystkie inne drogi wodne powstaną o tyle łatwiej, o ile zasadnicza linja wodno-komunikacyjna — Wisła — zostanie doprowadzona do stanu, odpowiadającego wielkim jej zadaniom.

wk

Ubezpieczenia powodziowe w Austrii.

W Austrii odczuwano oddawna potrzebę zorganizowania ubezpieczeń powodziowych. Już w r. 1913 tytułem próby, z inicjatywy austriackiego towarzystwa „Wasserwirtschaftsverband der Österreichischen Industrie”, ubezpieczenia tego rodzaju zostały wprowadzone przez dwa towarzystwa asekuracyjne, z których jedno działało na terenie Austrii, drugie w Szwajcarii. Wybuch wojny przeszkodził rozbudowie odnośnego aparatu organizacyjnego przede wszystkim w zakresie reasekuracji międzynarodowych. Ponieważ ubezpieczenia powodziowe z natury rzeczy wymagają rozległej podstawy terytorjalnej, a ta w czasie wojny nie mogła być rozszerzona, świeżo wprowadzone działy ubezpieczeń powodziowych zostały na razie zaniechane. Rozwojowi tego systemu akcji ochrony przed ujemnymi skutkami wzbrań nie sprzyjała również polityka wewnętrzna. W wypadku klęski powodzi rządy i społeczeństwa śpieszyły z reguły z pomocą doraźną, łagodzącą dolę terenów powodzią nawiedzonych, tem samem ludność tych terenów uczyła się czekać na pomoc z zewnątrz.

Mimo likwidacji omawianych działów ubezpieczeniowych, w łonie tych towarzystw asekuracyjnych, które je pierwsze wprowadziły, sprawa nadal nie przestała być aktualną, zachowując pełną swoją żywotność. Po wojnie zdarzały się więc w Austrii wielokrotnie wypadki zawierania indywidualnych umów ubezpieczeniowych z zakresu powodziowego, przez zainteresowane osoby i instytucje. Ponieważ nie było tu towarzystw działających w tym zakresie, zawierano umowy z reguły z londyńskimi Lloyds'em. Dopiero restrykcje

skarbowe z r. 1933 utrudniły i częściowo uniemożliwiły zawieranie i wykonywanie tych umów.

Ażeby istniejącej potrzebie gospodarczej mimo to zadość uczynić, już w r. 1934 na terenie Austrii został otwarty dział ubezpieczeń powodziowych, w łonie austriackiego zastępstwa jednego z angielskich towarzystw asekuracyjnych. Według ogólnych warunków ubezpieczeniowych w razie klęsk elementarnych, do których w tym wypadku zaliczono powódź, towarzystwo przyjmuje na siebie odpowiedzialność za straty na ruchomościach względnie nieruchomościach (grunty, budowle, maszyny, surowce, plony, fabrykaty, półfabrykaty i t. d.) poniesione wskutek bezpośredniego działania żywiołu. Ubezpieczenia mogą być zawierane na sumę odpowiadającą pełnej lub częściowej wartości odnośnych dóbr ekonomicznych w chwili powodzi. Na ubezpieczonym ciąży obowiązek korzystania z ostrzeżeń o niebezpieczeństwie powodzi i wykonania ustalonych warunków w zakresie zabezpieczenia dóbr przed zbliżającym się niebezpieczeństwem, z reguły pod rygorem utraty prawa do odszkodowania w wypadku stwierdzonych zaniedbań.

Wśród osób korzystających z ubezpieczeń powodziowych ujawnia się wyraźna anty-selekcja, niekorzystna dla towarzystwa asekuracyjnego. Wynika ona stąd, że do ubezpieczeń tego rodzaju zgłaszają się przedewszystkiem klienci najbardziej zagrożeni. Towarzystwo broni się odpowiednio skalkulowanymi stawkami asekuracyjnymi oraz treścią kontraktu. Tendencja ta skolei niekorzystną jest dla kół zainteresowanych. Przeciwdziałać jej można przedewszystkiem przez zasięganie opinii własnych organizacji gospodarczych np. Związku Gospodarki Wodnej Austriackiego Przemysłu, co do warunków umownych proponowanych przez Towarzystwo Asekuracyjne w każdym poszczególnym wypadku. (Dr. E. K a l m u s. Hochwasserschäden-Versicherung. Wasserwirtschaft und Technik. 1935, Nr. 34).

Inż. K. Dębski

Długi meljoracyjne spółek wodnych.

Spółki wodne od szeregu lat znajdują się w trudnych warunkach, gdyż długi meljoracyjne, zaciągnięte w Państw. Banku Rolnym, często przekraczają obecną wartość ziemi.

Zagadnieniu oddłużenia spółek wodnych poświęca artykuł p. L. Gumiński w miesięczniku „Rolnik Ekonomista” (Nr. 4, 5 i 6 — 1936 r.). Przy rozpatrywaniu sprawy oddłużenia należy przeanalizować możliwości i stan finansowy spółek. W wyniku przeprowadzonych meljoracji rolnik uzyskuje corocznie nadwyżki plonów w stosunku do tego, co było jego udziałem przed zmeljorowaniem gruntu. Ta nadwyżka plonów stać się winna miernikiem możliwości rolnika w zakresie spłat długów. Nadwyżkę plonów rolnik może przeznaczyć na obsługę długów w Państw. Banku Roln., na koszt konserwacji urządzeń wodno-meljoracyjnych, na wzmoczoną uprawę, no i wreszcie należy mu się z tej nadwyżki pewien dochód, jako odsetek przedsiębiorcy. Jak wyglądają w praktyce poszczególne pozycje, ilustruje następujące przykładowe obliczenie. Koszty drenowania wraz z kosztami meljoracji rolniczych dla gleb lekkich, średnio-przepuszczalnych i bardzo nieprzepuszczalnych pozostają w stosunku 1 : 1,4 : 2. Przeciętną nadwyżkę plonów dla wymienionych grup dla lat ostatnich można przyjąć w q żyta 1,5—2—2,5 q z 1 ha, co po przeliczeniu wyrazi się w złotych 15—20—25 zł. rocznie z 1 ha. Jeśli na koszt konserwacji, uprawę i dochód przeznaczyć odpowiednio

5—7,5—10 zł., wtedy na obsługę długów pozostanie 10—12,5—15 zł. z 1 ha. To są możliwości spółek wodnych w zakresie spłaty długów meljoracyjnych. Do tych możliwości dostosować należy stopę procentową. Wychoząc z tych liczb L. Gumiński uważa, że obciążenie 1 ha zmeljorowanego nie może przekraczać 350—450 zł. Reszta obciążeń winna być umorzona.

Kredyty na roboty wodno - komunikacyjne.

W roku budżetowym 1936/37 na roboty wodne w zakresie działania Ministerstwa Komunikacji przeznaczono z sum budżetowych 2.280.000 zł. do czego dochodzą kredyty dodatkowe w kwocie 12 milionów zł.

Z powyższych kwot na regulacje rzek przypadnie 2.318.000 zł., na budowę zbiorników 5.490.000 zł., na sztuczne drogi wodne 2.485.000 zł., na zabudowanie potoków górskich 1.470.000 zł., na budowę portów rzecznych 800.000 zł.

Kredyty na roboty meljoracyjne.

Ministerstwo rolnictwa przeznaczyło na wykonywanie robót w zakresie meljoracji podstawowych z kredytów specjalnych 4,5 miliona zł. Suma ta została przydzielona poszczególnym urządzeniom wojewódzkim na wykonanie ściśle określonych robót.

Kwota ta jest niezależna od sumy 1.100.000 zł., przewidzianej na ten cel w budżecie na rok 1936/37.

Przyznanie dodatkowych kredytów na meljoracje podstawowe ma na celu przyjsię z pomocą ludności rolniczej w szczególności w województwach wschodnich.

60 procent całości kredytu ma być rozprowadzone w okresie przednowka (kwiecień, maj, czerwiec po 20 proc.) a to celem ułatwienia przetrwania ludności rolniczej do nowych zbiorów.

Przy robotach wodno-meljoracyjnych przewidzianych w b. r. będą zatrudnieni pozatem z innych kredytów junacy w ilości 2 tysięcy.

Podział kredytów pomiędzy poszczególne wojew. przedstawia się następująco: m. Warszawa otrzyma na ten cel 530 tys. zł. Przewidziane jest obwałowanie uizyny łomiankowskiej, regulacja kanału brudnowskiego, odwodnienie puszczy kampinowskiej i szereg drobniejszych robót. W. Krak. otrzyma 660 tys. zł., Łódź 510 tys. zł., Lublin 390 tys. zł., Białystok 520, Kielce 180, Wilno 220, Nowogródek 300, Brześć nad Bugiem 315, Łuck 400, Łwów 510, Tarnopol 105, Stanisławów 150 i wreszcie Poznań 270 tys. zł.

Ruch w żegludze śródlądowej.

Według ostatnich zestawień Głównego Urzędu Statystycznego, w r. 1935 przybyło do Gdańska 6.870 statków rzecznych o łącznej nośności 886.424 tonn. Z terytorjum W. M. Gdańska przybyło 2.931 statków, z Prus Wschodnich 641, z Litwy i dalszych krajów 13, z Polski 3.285 statków, w tem z Tczewa 403, z kanału Bydgoskiego, Noteci, Warty i Odry 2.195, z Włocławka, Płocka, Narwi, Biebrzy, kanału Augustowskiego i Niemna 295, z Warszawy 392 statki. W tym samym okresie czasu wyszło z Gdańska 6.790 statków rzecznych o ogólnej nośności 883.849 tonn. Do miejscowości na terenie W. M. Gdańska popłyęło 2.922 statków, do Prus Wschodnich 580, do Litwy i dalszych krajów, 2, do Polski 3.266, w tem do Tczewa 416, do miejscowości położonych nad kanałem Bydgoskim, Notecią, Wartą i Odrą 2.099, do Włocławka, Płocka i miejscowości, położonych nad Nar-

wią, Biebrzą, kanałem Augustowskim i Niemnem 74 oraz do Warszawy 677 statków. W porównaniu z r. 1934 liczba statków rzecznych, które przybyły do Gdańska, zmniejszyła się o 573, zaś liczba statków, które odpłynęły, zwiększyła się o 171.

Znaczenie dróg wodnych dla przemysłu śląskiego.

W cyklu odczytów „Zagadnienia gospodarcze Śląska”, organizowanym przez Instytut Śląski, odbył się dnia 28 lutego b. r. odczyt inż. Zbigniewa Wasilewskiego p. t. „Znaczenie dróg wodnych dla przemysłu śląskiego”.

Wnioski prelegenta streszczają się następująco: Topograficzny układ dużych rzek polskich stwarza dogodny warunki rozbudowy sieci dróg wodnych, po których żegluga przyczyni się niewątpliwie do ożywienia i ułatwienia wymiany i przewozów.

Analiza kosztów transportów kolejowych i samochodowych, jakoteż porównanie stosunków komunikacyjnych w krajach zachodnio - europejskich i Rosji, dokładnie uwypuklają wartość i znaczenie dróg wodnych w ogólnej sieci komunikacyjnej i udział ich w wymianie dóbr.

Żegluga śródlądowa ze środka przewozowego, obsługującego wszystkie towary, wobec nadzwyczajnego rozwoju kolejnictwa musiała ustąpić. Przewozy natomiast niektórych towarów, a przede wszystkim surowców ciężkich, tanich i masowego spożycia, w dalszym ciągu chętnie korzystają z dróg wodnych, wykazujących dotychczas najniższe koszty przewozu.

Dla przemysłu śląskiego, skoncentrowanego na niewielkim obszarze na krańcach Rzeczypospolitej, sprawa tanich przewozów posiada znaczenie wielkiej wagi i wymaga dokładnego rozważenia wszelkich możliwości komunikacyjnych.

Realizacja istniejących projektów połączenia z portami Bałtyku, wymagająca pewnego wysiłku finansowego, a mogąca przynieść duże korzyści o znaczeniu państwowym, wobec bardzo małej popularności zagadnienia dróg wodnych, nie prędko nastąpi. Stworzenie natomiast dogodnych warunków dla tak zwanej „małej żeglugi” wiślanej (barkami poniżej 250 tonn), wobec już częściowo wykonanych robót pomocniczych, doskonale może być pokryte z sum zwyczajnych budżetów Min. Kom.

Dowodem żywotności sprawy i opłacalności każdego grosza zainstalowanego w górnej Wiśle jest rozwijająca się z roku na rok żegluga węglowa, osiągająca mimo niesprzyjających warunków technicznych cyfrę 130.000 tonn rocznych przewozów.

Stworzenie drogi o dużej zdolności przepustowej, łączącej Śląsk z wnętrzem kraju, pociągnie za sobą uprzemysłowienie powiśla i „zbliży” zagłębia węglowe do kresów wschodnich, oddając duże usługi tak przemysłowi śląskiemu, jak całej Polsce, stanowiąc zarazem najlepszy czynnik propagandy na rzecz rozbudowy sieci dróg wodnych, będących dziś niestety najbardziej zaniedbaną dziedziną gospodarki narodowej.

Izba Przemysłowo - Handlowa a żegluga śródlądowa.

Izba Przemysłowo - Handlowa w Warszawie wystąpiła do minist. skarbu z prośbą o zwolnienie na przeciąg trzech lat przedsiębiorstw żeglugi śródlądowej od podatku przemysłowego od obrotu z tytułu przewozu towarów.

Izba podkreśliła, że przedsiębiorstwa żeglugi śródlądowej pracują w Polsce w trudnych warunkach ze względu na nieregulowanie rzek, a zwłaszcza Wisły, co pociąga za sobą niezmiernie wysokie koszty eksploatacyjne i doprowadza do zaniku rentowności tej gałęzi życia gospodarczego.

Całkowite zwolnienie przedsiębiorstw żeglugi śródlądowej od podatku przemysłowego od obrotu na okres trzech lat, poczynając od 1 stycznia r. b. pozwoliłoby — zdaniem Izby — tym przedsiębiorstwom na częściowe chociażby zmodernizowanie i uzupełnienie przestarzałego taboru oraz stworzyłoby podstawę dla zdrowszej kalkulacji handlowej.

Ruch towarowy na rz. Warcie
według notowań stacji kontroli Międzychód.

L. p.	Grup. tow.	Rodzaj towaru	Przewieziona towary (w tonnach) na statkach w czasie od 1.I do 31.XII.35		Uwagi
			w dół	w górę	
1	I	Mąka zboż.	5.338		
2	I	Zboże	19.030		
3		Różne		131	
Razem			24.368	131	

Ruch żeglugowy na rz. Warcie
według notowań stacji kontroli Międzychód.

L. p.	Wyszczególnienie	w dół	w górę	U w a g i
1	Statków próżnych	1	82	
2	„ załadowanych	80	1	
3	Holowników bez pociągu	20		w czym 18 razy holownik Venusjechał tylko do gran. pol. niem. jak wyżej
4	Holowników z pociągiem	—	20	
5	Tratów w m ²	—	—	

Zestawienie danych statystycznych
co do przewozu towarów i ruchu żeglugowego na drodze wodnej Wisła—Odra w r. 1934.

Przewiezione towary na statkach w tonnach — przez

L. p.	Grupa	Rodzaj towarów według grup, przewidzianych w wykazie towarów do taryfy opt. żegl.	Brdy ujście		Bydgoszcz		Lisio gon				Nakło-Zachód		Lipica		Drawsko	
			w kierunku		w kierunku		w kierunku				w kierunku		w kierunku		w kierunku	
			do	do	do	do	do	do	do jeziora Gopła		do	do	do	do	do	do
			Odry	Wisły	Odry	Wisły	Odry	Wisły	Nakła	Bydgoszczy	Odry	Wisły	Odry	Wisły	Odry	Wisły
1	I	Cukier	—	38.646	—	21.795	—	18.865	—	—	—	—	30	—	—	—
2		Mąka	35	15.678	—	2.650	—	—	—	—	—	—	1.889	15	1.788	—
3		Zboże	573	79.719	875	67.096	—	51.553	—	462	4.269	10.911	170	12.315	155	—
4		Mączka kartoflana	—	160	—	160	—	160	—	—	—	3.706	—	3.618	—	—
5		Różne	4.918	848	1.820	—	—	—	8	—	—	—	150	—	—	726
6	II	Soda	—	8.457	—	8.457	—	8.457	—	—	—	—	—	—	—	—
7		Garbniki, skóry sur. papier i wełna	3.335	452	3.651	452	—	—	—	—	1.826	—	—	—	—	—
8		Ołów	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9		Nafta i benzyna	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10		Śledzie	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11		Ziemniaki	—	1.491	—	1.541	—	1.541	—	—	—	—	—	—	—	—
12		Słoma i siano nieprasowane	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13		Różne	—	95	—	—	—	—	—	—	—	—	732	—	3.138	2.036
14	III	Drzewo obrobione i tarte	827	4.113	3 081	46	423	46	—	156	3.929	—	5.657	—	8.152	—
15		Drzewo okrągłe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	552	—	1.179	181
16		Kopalniaki, słupy tel. i podkł. kolej.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17		Chlorek	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18		Cegła	4.538	—	779	120	—	—	—	110	80	—	—	—	—	—
19		Drzewo opałowe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20		Różne	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.094	—	2.096	485
21		Faszyna	—	127	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22		Węgiel	2.291	150	771	—	—	—	—	321	—	—	—	—	—	—
23		Torf	—	—	—	99	—	240	—	—	—	—	—	—	—	—
24		Kamienie polne	—	—	—	90	—	90	—	—	—	—	—	—	—	—
25		Pasza wszelkiego rodzaju	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	141	—	—	184
26		Nawozy sztuczne	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27		Różne	—	—	—	—	—	—	—	—	50	339	43	—	—	477
		Razem A. towary na statkach	165. 17	149.936	10.983	102.506	423	80.712	240	601	4.521	6.434	22.778	2.302	32.286	4.244
		" B. tratwy w tonnach	29.783	1.471	21.229	25.851	—	4.576	—	4.076	15.522	—	17.367	—	30.436	—
		" w m ²	236.368	11.674	168.479	205.165	—	36.312	—	32.347	123.191	—	122.265	—	143 107	—
		Ogółem tonn	46.300	151.407	32.212	128.357	423	85.288	240	4.677	20.043	6.434	40.155	2.302	62.722	4.244
C Ruch żeglugowy																
Przyjechało																
1		Statki-berlinki załadow.	147	953	113	702	3	569	3	13	32	43	139	21	200	36
2		" " próżne	1.018	199	884	192	3	10	4	574	37	58	3	143	2	186
3		Holowniki	193	224	297	282	5	40	3	42	38	40	48	48	56	56
4		Parostatki osobowe mieszane, i osob. tow.	58	25	5	—	—	—	—	—	—	—	5	24	—	—
		Ilość służowań	1.779	1.416	1.724	1.665	11	870	16	844	422	141	513	236	630	252

Życie techniczne

Dyskusja w Stowarzyszeniu Techników w sprawie budowy portu w Warszawie na Saskiej Kępie.

Dnia 6 marca r. b. odbyło się w Stowarzyszeniu Techników w Warszawie, zebranie dyskusyjne w sprawie budowy portu na Wiśle na Saskiej Kępie. Referat o roli portu wygłosił inż. K. R o d o w i c z. Prelegent zwrócił uwagę na niskie położenie przeznaczonych do tego celu terenów; zalewne trzęsawiska, najlepiej się nadają na baseny portowe, a wykopywaną z basenów ziemią z łatwością tanio można pozostałe tereny portowe podwyższyć. Prelegent pokazał na ekranie projekt 4-o basenowego portu na Saskiej Kępie, jak również wykresy i schematy, obrazujące ruch towarów na Wiśle, z których 78,5% przewozi się na barkach i 21,5% na stątkach. Biorąc pod uwagę przyrost ludności, port na Saskiej Kępie będzie mógł w ciągu 20 lat obsługiwać całkowicie zapotrzebowanie Warszawy. Port ten będzie miał dogodne połączenie z linjami kolejowymi. Do całkowitego wyładowania towarów z portu potrzeba będzie dziennie ok. 40 wagonów towarowych, co zdaniem prelegenta nie może zatamować ruchu miejskiego. Prelegent podkreśla, że projekt budowy portu na Saskiej Kępie został definitywnie przez władzę zatwierdzony i budowa została rozpoczęta w 1933 r. Dotychczasowe koszty budowy już wyniosły 4½ milj. zł., a dokończenie robót wymaga takiej samej sumy.

Następnie zabrał głos prezydent miasta Warszawy S t a r z y ń s k i wyjaśniając, że Zarząd miasta nie miał zamiaru dążyć do zniesienia istniejących 2-ch basenów portowych na Saskiej Kępie, lecz tereny, na których powstać miałyby nowe baseny, zarząd miasta ma zamiar przeznaczyć na stały park wystawowy, co jest zgodne z zastrzeżeniem hipotecznym, dokonaniem przez b. zarząd miejski. Stwierdzając konieczność budowy portu dla Warszawy nie tylko importowego, lecz również i tranzytowego, p. prezydent widzi możliwość urządzenia nie jednego, lecz kilku portów w Warszawie. Ze względów urbanistycznych i reprezentacyjnych, jak również konieczności stworzenia zbiornika powietrza dla centrum miasta, centralny handlowy port na Saskiej Kępie, zdaniem pr. Starzyńskiego, nie jest pożądany. Handlowa dzielnica, nie może być miejscem reprezentacyjnym. Z punktu widzenia gospodarczego Warszawa musi mieć stały teren wystawowy.

Prof. R y b c z y ń s k i stwierdził, że hasło „frontem do Wisły” nie jest tylko zagadnieniem estetyki, lecz ważnym jest praktyczne zużytkowanie portu. Znaleźcie terenów odpowiednich na urządzenie wystawy jest znacznie łatwiejsze, niż wyszukanie odpowiednich terenów dla budowy portu, wskazane jest przeto uzgodnienie potrzeb miasta i portu. Urządzenie portu na Gołędzinowie wymagałoby zbyt wielkiego nakładu kapitałów.

Inż. K l a r n e r oświadczył, że zdaniem Izby Przemysłowo-Handlowej teren na Saskiej Kępie nie jest odpowiedni na port dla Warszawy.

Następny mówca, arch. N a g ó r s k i, określił architekturę jako wykładnik zagadnień kulturalno-cywilizacyjnych i rozpatrzył z punktu widzenia urbanistyki zagadnienie budowy portu na Saskiej Kępie. Budowa tego portu zdeklasowałaby Warszawę do rzędu miast handlowych.

Inż. T i l l i n g e r wypowiada się stanowczo

przeciwko wysuwanej w dyskusji koncepcji budowy portu w Gołędzinowie. Rozwiązanie takie uważa za niecelowe wobec położenia tego portu tuż obok budującego się portu na Żeraniu, pozatem zaś ten ostatni jako port o stałym poziomie kosztować będzie na 1 mb. obrzeża kilkakrotnie taniej.

W dalszej dyskusji podnoszono, że port w centrum miasta wzmocnionymi transportami tamowałby komunikację miejską, pozatem zapewne niezadługo okazałby się niedostateczny. Wypowiadano również zdanie o potrzebie stworzenia kilku portów dzielnicowych.

Sprawa budowy kanału Gopło—Warta.

W związku z postępującym obwałowaniem Warty i koniecznością regulacji odcinka rz. Warty pod Morzysławiem, odbyło się w dn. 23 i 24 marca r. b. komisyjne zbadanie terenu w miejscu projektowanego połączenia kanału Gopło—Warta. Komisja w składzie delegata Min. Komunikacji inż. Kollisa, Dyr. inż. Zakrzewskiego, jako przedstawiciela Urzędu Wojew. w Poznaniu oraz inż. Ulkowskiego z Poznania, inż. K. Kluźniaka z Łodzi, inż. Dunina i inż. Młynarskiego z Konina, zbadała na miejscu kilka alternatyw doprowadzenia kanału Gopło—Warta do rz. Warty oraz urządzenia przeładowni.

Konferencja w Minist. Komunikacji w sprawie organizacji akcji przeciwpowodziowej.

Dnia 31 marca r. b. w Ministerstwie Komunikacji odbyła się z udziałem przedstawicieli Biura Dróg Wodnych, Instytutu Hydrograficznego, Biura Wojskowego, Gł. Inspekcji Komunikacji, Państw. Inst. Meteorol. oraz 9 zainteresowanych województw konferencja w sprawie organizacji akcji przeciwpowodziowej. Konferencję otworzył Dyr. Biura Dróg Wodnych inż. Romański, podnosząc potrzebę opracowania jednolitej dla całego Państwa ramowej instrukcji dla służby wodno-komunikacyjnej w zakresie akcji przeciwpowodziowej. W dyskusji szczegółowo omówiono organizację akcji w wypadkach powodzi oraz zadania i potrzeby w zakresie sygnalizacji stanów wody i prognozy hydrologicznej na rzekach.

Odczyty w Stowarzyszeniu Techników o pracach Międzynarodowego Kongresu Żeglugi w Brukseli.

Dn. 3 kwietnia r. b. w sali Stowarzyszenia Techników w Warszawie wygłoszone zostały dwa odczyty o pracach Międzynarodowego Kongresu Żeglugi w Brukseli. W odczycie pierwszym dyr. inż. E. R o m a ń s k i przedstawił zebranym program prac Kongresu, jego organizację i przebieg obrad. Następnie prelegent zapoznał z najbardziej imponującym obiektem sztuki inżynierskiej w dziedzinie współczesnej hydrotechniki komunikacyjnej — kanałem Alberta. Kanał ten pochłonął już 2 miljardy fr. belg. (ok. 400 milj. zł.). Roboty przy budowie kanału, którego długość wynosi 145 km, są już na ukończeniu. Część kanału w głębokim 64 m wykopie jest już gotowa.

Następnie inż. T i l l i n g e r przedstawił w streszczeniu omawiane na Kongresie zagadnienie roli dróg wodnych i kolei żelaznych w ogólnej sieci komunikacyjnej różnych państw. Prelegent, korzystając z wykresów i danych statystycznych wykazał, jak stosunek tych dwóch

rodzajów komunikacji w naszym kraju układa się dla dróg wodnych dotąd jeszcze niepomysłnie. Odczyty obu prelegentów były bogato ilustrowane przezroczami.

Zjazd Gazowników i Wodociągowców Polskich.

W dn. 25—27 czerwca 1936 r. we Lwowie odbędzie się XVIII Zjazd Gazowników i Wodociągowców Polskich. Jako hasła dla referatów obrano szereg zagadnień z dziedziny wodociągowo - kanalizacyjnej, techniczno - sanitarnej i gazowniczej. Między innymi omawiano sprawę uprawnień do proj. i budowy wodociągów i kanalizacji, prace wykonane przez Międzywojewódzkie Komitety Ochrony rzek przed zanieczyszczeniem i t. p.

Wnioski uchwalone przez XVI Międzynarodowy Kongres Żeglugi.

Sekcja I. Żegluga wewnętrzna.

Kwestja I.

I. Studja nad wpływem, jaki wywierają na żeglugę oraz na utrzymanie łożyska i brzegów kanałów i rzek skanalizowanych:

- a) fala w pobliżu śluz o wielkich różnicach poziomów przy szybkim napełnianiu i opróżnianiu tych śluz.
- b) Zmiany poziomów wody wskutek zmian w naturalnym lub sztucznym zasilaniu lub też pod wpływem dominujących wiatrów (przy długich stanowiskach).

Wnioski:

Do p. a).

1) Co do samych jazów: Fale powstałe wskutek funkcjonowania śluz są tem silniejsze, im objętość wody przy napełnianiu i wypróżnianiu śluz jest większa. Należy więc regulować rozsądnie czynności otwierania i zamykania zatworów do napełniania i wypróżniania.

Fale są słabe, kiedy przekrój zwilżony kanału jest duży, — ale szerokość ma tu znaczenie poważne. Jest więc korzystnym z tego względu przyjmować przekrój poprzeczny o szerokości na poziomie zwierciadła wody stosunkowo znacznej.

Chyżość posuwania się czoła fali zależy głównie od elementów geometrycznych przekroju zwilżonego i wyraźnie jest równomierna. Chyżość innych punktów fali zależy również od jej wysokości.

Fale rozprzestrzeniają się w ciągu znacznego czasu, wysokość ich zmniejsza się powoli i stopniowo, stosownie do długości ich rozprzestrzeniania się.

2) Co do środków zapobiegawczych. Stosunkowo znaczna szerokość zwierciadła wody ułatwia rozplaszczanie się fal. Ten sam wpływ wywiera zwiększenie chropowatości brzegów, kolejne zmiany odcinków kanału szerokich i wąskich lub zastosowanie zbiornika „tłumiącego” powyżej śluzu.

Wydatniejsze osłabienie fal otrzymuje się przez rozgałęzienia, należy jednak ich wpływ studjować bliżej.

Do punktu b kwestji.

1) Co do zasilania. Urządzenia, zawierające limnigrafy, anemometry i pluwiometry, połączone specjalnymi linjami telefonicznymi z punktami zasilania i wypróżniania, pozwalają w każdej chwili regulować

jedno i drugie w ten sposób, by o ile możności uniknąć znaczniejszych różnic w poziomach wody.

2) Co do wpływu wiatru. Wpływ wiatru jest tem znaczniejszy, im bliżej jego kierunku zbliża się do osi kanału. Stosunkowo znaczniejsze różnice poziomów nie powinny mieć miejsca w stanowiskach nawet długich, których oś tworzy znaczniejszy kąt z kierunkiem wiatrów dominujących, to samo tyczy się stanowisk o kilku odcinkach skierowanych w różnych kierunkach.

Lasy, stosownie do swego położenia odnośnie kierunku wiatru, stanowią zasłonę. Wzdłuż niektórych stanowisk kanałów są sadzone drzewa jedynie w celu zabezpieczenia żeglugi od wiatrów panujących.

Środkiem skutecznym dla zapobiegania wahaniom poziomu wskutek wiatru w długich prostych stanowiskach jest podzielenie ich na odcinki, zamykając w razie potrzeby, zatwory bezpieczeństwa, urządzone zwykle w celu przeciwdziałania skutkom przerwy nasypów.

Kwestja II.

Regulowanie poziomów wody w rzekach skanalizowanych i regulowanie przepływów wody na ostatnim jazie przy wykorzystaniu siły wodnej i bez jej wykorzystania.

Wnioski:

I. Gdy siła wodna nie jest wykorzystana, ażeby sprowadzić do minimum wahania poziomów, wskazanem jest:

1) Nie ograniczać się do informacji o poziomach wody, o jej temperaturze i o przewidywaniach meteorologicznych, lecz zasięgać je również i co do zapasów wody w stanowiskach, o objętościach przepływu naturalnego rzeki i jej dopływów, a także i co do siły wiatru, gdy chodzi o długie stanowiska.

2) Scentralizować zbieranie informacji, a w pewnych wypadkach i dyspozycje otwierania i zamykania urządzeń piętrzących.

3) Tak regulować otwieranie i zamykanie sąsiadujących jazów, ażeby każde stanowisko było w stanie nie tylko poddać wahaniom przepływu naturalnego i wiatru, ale także skutkom manipulowania urządzeniami piętrzącymi, wyżej leżącymi. Może to niekiedy spowodować otwieranie kolejnych jazów od dołu ku górze, w celu zabezpieczenia się przed skutkami błędnego manipulowania.

4) Dysponować limnigrafami i anemometrami, a także linją telefoniczną, o oddzielnych stacjach wywoławczych, dającą możność podania wiadomości i zarządzeń w najkrótszym czasie. Dla ważnych dróg wodnych będzie pożytecznym zaopatrzenie centrali nadawczej w przyrządy samozapisujące poziom wody na odległość.

II. Gdy siła wodna jest wykorzystywana, wskazanem jest jako zasada ogólna, ażeby wyzyskiwać siłę wodną, będącą do rozporządzenia na drodze wodnej, tylko w miarę przepływu.

W tym wypadku wszelkie środki, zapobiegające wahaniom poziomu wody i zastosowanie wyżej przytoczonych zabiegów winno być jeszcze ściślej stosowane. Podawanie wiadomości i przewidywań winno być stosowane w krótszych odstępach czasu.

Sprawa regulowania poziomu wody w górze

i w dole ostatniego z dołu jazu będzie przedmiotem obrad przyszłego kongresu.

Kwestja III.

Prace na rzekach nieskanalizowanych i obwałowanych z punktu widzenia żeglugi i ochrony terenów nadbrzeżnych.

1) W razie potrzeby regulacji rzeki na wielką wodę, można osiągnąć pożądaną wyjątkowość, budując wały w ten sposób, by ich rozstawa i kierunek były wyznaczone po przestudjowaniu możliwego wpływu kierunku wałów na układanie się nurtu przy średniej i niskiej wodzie.

2) W wypadku, gdy zachodzi potrzeba uregulowania koryta rzeki (wylącza się tu ujście rzek i delty), należy skoncentrować niskie wody w jedno koryto dla wody średniej, przeprowadzając boczne ramiona rzeki na poziomie niskiej letniej wody, lub poziomie bliskim do tegoż.

Powyższe nie jest potrzebne na rzekach, na których już wykonano regulację koryta na wodę średnią, sprostowanie, ustalenie brzegów i szerokości koryta. Jednakże roboty te winny być wykonywane nadzwyczaj przezornie ze względu na znaczne zmiany, jakie mogą one wywoływać w zachowaniu się rzeki.

Można regulować koryto małej wody, gdy spadek nie jest zbyt silny, a objętość letniego niskiego przepływu niezbyt słaba. Roboty te wykonywane się z pomocą tam poprzecznych i podłużnych.

Zbiorniki dopełniają regulację koryta na małą wodę.

3) Wskazaniem jest dopełnianie teoretycznego studjowania projektów regulacji rzek przez doświadczenia laboratoryjne na modelach.

KOMUNIKATY.

K o m u n i k a t I.

Forma przekroju poprzecznego i sposób umocnienia skarp kanałów oraz rzek naturalnych i skanalizowanych,

zabezpieczający od zniszczenia, powodowanego przez statki o własnym napędzie i statki holowane. Otrzymane wyniki.

Wniosek: wstawienie do programu przyszłego kongresu komunikatu na temat:

Jaki jest w różnych krajach stan obecny obserwacji, doświadczeń i badań, odnoszących się do następujących kwestyj:

1) wpływ przekroju normalnego (forma, proporcja i wymiary) kanału na chyżość i posuwanie się statków, z uwzględnieniem różnych celów, do których kanał służy.

2) Wpływ różnego rodzaju fal na brzegi kanału na poziomie wody, powyżej i poniżej tego poziomu.

3) Wpływ ich na dno kanału.

Przestrogi, jakie należałoby wysnuć oraz środki już przedsięwzięte na podstawie powyższych obserwacji, doświadczeń i badań.

K o m u n i k a t II — wnioski nie zostały zgłoszone.

K o m u n i k a t III.

Rola dróg wodnych śródlądowych w całokształcie sieci komunikacyjnej danego kraju.

Wniosek:

Sekcja żeglugi wewnętrznej, przychyłając się do wniosku referenta generalnego wyraziła życzenie, ażeby w programie przyszłego kongresu znalazła się sprawa:

1) Stopień rentowności dróg wodnych

2) Środki do uzgodnienia interesów różnego rodzaju transportu z wymaganiami dobra ogólnego.

3) Przyjęte lub studjowane w różnych krajach programy ulepszenia, rozbudowy i ochrony śródlądowych dróg wodnych.

Bibliografia

Matakiewicz M. prof. dr. inż. *Materiał ruchomy w potokach i rzekach i badanie jego ruchu.* Lwów, 1936. Odbitka z „Czasopisma Technicznego”.

W niezmiernie interesującej i cennej pracy prof. M. Matakiewicza znajdujemy zebrane z wielką skrupulatnością wyniki licznych badań różnych autorów oraz jego własne w zakresie zagadnień unoszenia oraz wleczenia materiału ruchomego przez rzeki. Czytamy w pracy kolejno o charakterze materiału rzecznoego, jego ruchu, o sile poruszającej wreszcie o ilości poruszonego materiału. Osobny rozdział traktuje o przyrządach do pomiaru ilości rumowiska oraz materiału zawieszzonego. Ze względu na bardzo ważny temat, łączący się ściśle z zagadnieniami regulacji rzek, zabudo-

wania górskich potoków i budowy zbiorników, z pracą prof. Matakiewicza powinien się zapoznać każdy hydrotechnik.

Wiadomości Służby Hydrograficznej. Warszawa, 1936. Zeszyt 3.

Kolejny zeszyt „Wiadomości” poświęcony został udziałowi Polski w V Konferencji Hydrologicznej Państw Bałtyckich. Znajdujemy tu w polskim brzmieniu referaty zgłoszone na powyższą Konferencję. Referaty te poruszają następujące tematy: inż. K. Dębski — Pogłębienie dna rzek pod mostami; inż. Kollis — Kilka koncepcyj w zakresie przewidywań hydrologicznych oraz ich zastosowanie praktyczne; inż. A. Rundo — Materiały do badań nad bilansem hydrologicznym Bałtyku; inż. T. Zubrzycki — Postęp fal wezbrania w górnym biegu Wisły.

Redaktor naczelny: Inż. E. Romański.

Redaktor odpowiedzialny: Inż. Wł. Kollis.

Wydawca: Stowarzyszenie Członków Kongresów Gospodarki Wodnej.

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