

01162

GOSPODARKA WODNA

24



MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM GOSPODARKI
i BUDOWNICTWA WODNEGO

ROK X WARSZAWA, STYCZEŃ-LUTY 1950 Nr 1-2

TREŚĆ:

	Str.
Od Redakcji	1
DZIAŁ I — OGÓLNY	
Mgr Józef Zaremba — Na progu planu 6-letniego	3
Zdzisław Mikulski — Uwagi o kształceniu nowych kadr hydrotechnicznych z uwzgl. regionalnych odrębności terenu pracy	5
DZIAŁ II — HYDROLOGIA	
Dr Inż. Julian Lambor — Zadania hydrologiczne w 6-letnim Planie Inwestycyjnym	8
Prof. Inż. Kazimierz Dębski — Kształtowanie gospodarki wodnej w małym dorzeczu	10
DZIAŁ III — DROGI WODNE	
Inż. Adolf Riedel — 6 letni Plan Inwestycyjny na drogach wodnych	25
Inż. Kazimierz Rakusa-Suszczewski — Najbliższe zadania żeglugi śródlądowej	28
Inż. Wałenty Jarocki — Konstrukcja systemów kierujących wywołujących poprzeczną cyrkulację wody w rzekach	31
Inż. Tadeusz Kruszeński — Budujmy taniej	37
DZIAŁ IV — MELIORACJE	
Inż. Kazimierz Matul — Na progu realizacji 6 letniego planu melioracyjnego	38
Prof. Dr Inż. Stanisław Bac — Z zagadnień wodnych w torfowisku zmeliorowanym	39
Prof. Inż. Stanisław Turczynowicz — O potrzebie specjalnych obserwacji meteorologicznych na torfowiskach	49
Inż. Franciszek Strzykowski — Zastosowanie nawodnienia na ubogich glebach łąkowych	52
DZIAŁ V — ENERGETYKA WODNA I TECHNIKA WODNO - SANITARNA	
Prof. Inż. Zbigniew Żmigrodzki i Inż. Stanisław Smoleński — Zagadnienie siłowni wodnych w Polsce	54
Przegląd czasopism	57
Kronika	62
Okladka: Dolina rzeki górskiej	

СОДЕРЖАНИЕ

От редакции.

К началу 6-летнего плана.
К вопросу по приготовлению новых кадров в гидротехнике. Задания по гидрологии в 6-летнем плане.
Водное хозяйство в бассейнах малых рек.
6-летний план на водных путях.
Влияющие задания по водному транспорту.
Конструкция направляющих систем для возбуждения поперечной циркуляции воды в речных потоках.
Будем строить дешевле.
К началу 6-летнего плана по мелиорации.
По вопросам воды на мелиорированных торфяниках.
О необходимости специальных метеорологических наблюдений на торфяниках.
Ирригация скудных луговых почв.
Силовые гидроустановки в Польше.
Хроника:

SOMMAIRE:

Avant propos de la Rédaction.
Sur le seuil du Plan Sexennal.
Aspect regional dans l'éducation des nouveaux cadres hydrotechniques.
Problèmes hydrologiques dans le Plan Sexennal d'Investissement.
Formation d'aménagement des eaux dans le petit bassin.
Plan Sexennal d'Investissement sur les voies navigables.
Problèmes prochains de la navigation interieur.
Constructions entraînant la circulation transversale d'eau dans les rivières.
Construons à meilleur marché.
Sur le seuil de la réalisation du Plan Sexennal d'hydraulique agricole.
Problèmes aqueux sur la tourbe meliorée.
Nécessité des observations speciaux meteorologiques sur les tourbes.
Application de l'irrigation sur les sols des prés.
Problèmes des usines hydroélectriques en Pologne.
Revue des periodiques.
Cronique.

CONTENTS:

Introduction.
Beginning of Six-year Scheme.
Regional aspect in the education of new water-engineer's cadres.
Hydrologicals problems in the Six-year Scheme of Investment.
Formation of water management in the little bassin.
Six-year Scheme of Investment in the water-ways.
Near problems of the interior navigation.
Constructions prompting the transversal circulation of water in the rivers.
Build cheaply.
Beginning of the realisation of Six-year Scheme in the agro-melioration.
Water-problems on the meliorating peat-bog.
Necessity of special meteorological observations on the peat-bogs.
Application of the irrigation on the soils of meadows.
Problems of the water-power stations in Poland.
Review of periodicals.

GOSPODARKA WODNA

MIESIĘCZNIK

POŚWIĘCONY SPRAWOM GOSPODRKI I BUDOWNICTWA WODNEGO

ROK X

WARSZAWA, STYCZEŃ – LUTY 1950 R.

Nr 1 – 2 (44)

OD REDAKCJI

Początek każdego roku wydawniczego stwarza konieczność przeanalizowania przez redakcję czasopism technicznych dorobku ubiegłego okresu i ułożenia takiego programu tematycznego, aby odpowiadał on wymaganiom chwili bieżącej. Innymi słowy, aby czasopismo nie tylko nadążało za szybkim biegiem współczesnego życia, rejestrując dotychczasowy dorobek techniki danej branży i informując o tym swych czytelników, — lecz aby również w wielu zagadnieniach wyprzedzało wartki nurt życia, oddziaływując w ten sposób na pracowników inżyniersko-technicznych, którzy nie wszędzie i nie zawsze w sposób właściwy podchodzą do zagadnień technicznych i gospodarczych, nurtujących kraj w chwili obecnej.

Wkroczenie w okres realizacji planu budowy podstaw socjalizmu w Polsce, 6-letniego planu przebudowy gospodarczej, nakłada na redakcję czasopism technicznych obowiązek większego i bardziej szczegółowego przeanalizowania dotychczasowej tematyki czasopism i sposobów redagowania.



Czasopismo nasze, poświęcone zagadnieniom gospodarki wodnej i budownictwa wodnego w najszerszym słowa tego znaczeniu — stwarzało i stwarza dotychczas dla ogółu hydrotechników polskich i branż technicznych związanych z hydrotechniką jedyną możliwość wzajemnej wymiany poglądów na różnorodne zagadnienia techniczno-ekonomiczne wchodzące w zakres gospodarki wodnej kraju.

Fakt wznowienia „Gospodarki Wodnej” w 1946 r. przez Naczelną Organizację Techniczną (NOT), jak i obecnie przeprowadzone zmiany w zasięgu czasopisma i w zespole redakcyjnym, utrwalają nas w przekonaniu słuszności naszych założeń z przed kilku laty odnośnie konieczności wydawania jednego czasopisma techniczno-ekonomicznego, obejmującego swym zasięgiem wszystkie gałęzie gospodarki wodnej kraju. Powołanie zaś ostatnio Wydziału Gospodarki Wodnej w Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego podkreśla jeszcze bardziej potrzebę łączenia, koordynacji wszystkich zagadnień wodnych.

Niestety jednak nie zawsze instytucje państwowe i społeczne (Stowarzyszenia Inżynierów i Techników) doceniały rolę i znaczenie czasopism technicznych, nie zawsze widziały w nich oręż do walki o realizację planów technicznych i gospodarczych. Czasopisma techniczne zaś, a wśród nich i „Gospodarka Wodna”, zamieszczały niejednokrotnie artykuły o poważnej wartości naukowej i technicznej; nie były one jednak powiązane z życiem, z zagadnieniami ekonomicznymi, z wykonywaniem planów gospodarczych, inwestycyjnych i technicznych.

Wobec rozpoczęcia realizacji 6-letniego planu, powyższe pewnego rodzaju niedociągnięcia poszczególnych czasopism technicznych, zmusiły Państwową Komisję Planowania Gospodarczego (PKPG) do zainicjowania reorganizacji zespołów redakcyjnych i roztoczenia nad czasopismami opieki w większym niż dotąd stopniu.

Przeprowadzone ostatnio zmiany w zespole redakcyjnym „Gospodarki Wodnej” dały w wyniku schemat organizacyjny, wg którego redagowanie czasopisma odbywa się przez:

- A. Radę Programową, składającą się z przedstawicieli resortów, instytucji państwowych i społecznych zainteresowanych w wydawaniu czasopisma, z uwzględnieniem przedstawicieli nauki. Rada Programowa stanowi organ krytykujący i oceniający wydane numery czasopisma i ustalający ogólny jego kierunek programowy.
- B. Komitet Redakcyjny, składający się z Redaktora Naczelnego, Redaktorów Działowych i Sekretarza. Komitet jest organem wykonawczym i odpowiada za sposób redagowania czasopisma wobec Rady Programowej.

Ilość i zakres poszczególnych działów została ustalona w sposób następujący:

DZIAŁ I — OGÓLNY — będzie obejmował artykuły z zakresu koordynacji zagadnień gospodarki wodnej oraz wszelkie inne artykuły, nie wchodzące do następnych działów;

DZIAŁ II — HYDROLOGIA — będzie obejmował artykuły z zakresu hydrologii, hydrometrii, hydrografii, meteorologii i traktujące o zagadnieniach gospodarowania wodą (bilans wodny itp.);

DZIAŁ III — DROGI WODNE — będzie zamieszczał artykuły z zakresu dróg wodnych, budownictwa wodnego i związanych z nimi innych zagadnień wchodzących w orbitę zainteresowań resortu komunikacji;

DZIAŁ IV — MELIORACJE — będzie zamieszczał artykuły z zakresu melioracji wodnych i innych związanych z nimi zagadnień wchodzących w krąg zainteresowań resortu rolnictwa;

DZIAŁ V — ENERGETYKA WODNA I TECHNIKA WODNO - SANITARNA — obejmie zagadnienia a) wyzyskania sił wodnych, b) zaopatrzenia przemysłu, rolnictwa i ludności w wodę, odprowadzania i oczyszczania ścieków.

Zastanawiający jest może brak działu poświęconego sprawom żeglugi i portów morskich oraz budownictwa wodnego morskiego. Należy tu podkreślić, że NOT wydaje czasopismo pt. „Technika Morza i Wybrzeża”, obejmujące poruszone zagadnienia. Niezależnie od tego w Dziale III „Gospodarki Wodnej” będą zamieszczane artykuły dotyczące dróg wodnych śródlądowych, w nawiązaniu do współpracy tych dróg z portami morskimi.

Również zagadnienia techniki wodno - sanitarnej omawiane są na łamach specjalnego czasopisma pt. „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”, natomiast w Dziale V naszego czasopisma będziemy zamieszczali artykuły z tego zakresu, z punktu widzenia ogólnych zagadnień gospodarki wodnej oraz z punktu widzenia koordynacji z innymi gałęziami gospodarki wodnej.



Oddając niniejszy zeszyt do rąk czytelnika, podkreślamy, że tych kilka powyższych uwag, jak i bardziej rozwinięte myśli w artykułach wstępnych Działów I, II, III i IV będą podstawą programu czasopisma w najbliższym okresie czasu realizacji 6-letniego planu.

Wyrażamy jednocześnie głębokie przekonanie, że zamierzenia nasze będą popierane przez instytucje państwowe i społeczne i przez ogół naszych hydrotechników. Specjalny apel kierujemy do Kolegów — wykonawców, aby przełamali dotychczasową swoją bierność i zasilali tę redakcyjną artykułami, sprawozdaniem, notatkami itp. Bowiern tylko wspólny, zgodny i mocny wysiłek może nasze czasopismo „Gospodarka Wodna” uczynić jednym z motorów postępu technicznego w ramach planowej gospodarki.

DZIAŁ I – OGÓLNY

Mgr JÓZEF ZAREMBA

Dyrektor Departamentu PKPG

Na progu Planu 6-letniego

W roku 1950 wступujemy w okres realizacji sześcioletniego planu rozwoju i przebudowy gospodarczej Polski, który jest planem budowy podstaw socjalizmu w naszym kraju.

Zwycięskie zakończenie 3-letniego planu odbudowy gospodarczej Polski, silny rozwój sił wytwórczych w tym okresie, a w pierwszym rządzie rozwój produkcji środków produkcji stwarza realne podstawy wykonania wielkich zadań planu 6-letniego we wszystkich gałęziach gospodarstwa narodowego.

Dotychczasowe rezultaty oparte są na stałym i ciągłym wzroście dochodu narodowego i związanej z nim socjalistycznej rozszerzonej reprodukcji.

Podstawy naszej gospodarki na progu planu 6-letniego opierają się na socjalistycznej własności podstawowych środków produkcji, na socjalistycznym stosunku do pracy ludzi pracy z klasą robotniczą na czele oraz na socjalistycznym planowaniu.

Na czoło zadań narodowego planu 6-letniego wysuwa się przede wszystkim budowa i rozbudowa źródeł energii, budowa nowych i rozbudowa istniejących zakładów przemysłowych na terenie całego kraju, rozbudowa systemu komunikacyjnego, przebudowa strukturalna rolnictwa i intensyfikacja jego produkcji oraz budownictwo miast i osiedli związane z budową i rozbudową przemysłu.

We wszystkich wymienionych gałęziach gospodarstwa narodowego problem wodny odgrywa zasadniczą rolę.

W przemyśle problem wody jest jednym z podstawowych, gdyż warunkuje a niejednokrotnie decyduje o technologicznych procesach produkcji przemysłowej; woda występuje tu jako surowiec, w energetyce jako źródło energii, w komunikacji jako droga wodna.

W rolnictwie, leśnictwie i hodowli, których wyniki produkcyjne zależą m.in. od stanu stosunków wodnych w glebie — problem wody wymaga racjonalnego rozwiązania, które staje się czynnikiem podstawowym w podnoszeniu wydajności produkcji rolniczej, hodowlanej i leśnej. Nie można również pominąć zaopatrzenia w wodę ludności oraz odprowadzania i oczyszczania zużytych ścieków. Dotyczy to zwłaszcza obszarów silnie uprzemysłowionych i zurbanizowanych, których wielkość i liczba w okresie planu 6-letniego znacznie wzrosła.

Pod względem administracyjnym gospodarka wodna w Polsce nie jest scalona, przeciwnie — jest podzielona między resorty branżowe wg następujących działów:

1. drogi wodne śródlądowe z portami i zbiornikami retencyjnymi (Ministerstwo Komunikacji),
2. melioracje wodne podstawowe i szczegółowe (Ministerstwo Rolnictwa i Reform Rolnych),
3. zaopatrzenie w wodę ludności i przemysłu oraz odprowadzanie i oczyszczanie ścieków (Ministerstwo Administracji Publicznej i Ministerstwa Przemysłowe),
4. wyzyskanie sił wodnych jako źródła energii (Ministerstwo Górnictwa i Energetyki),
- 5) żegluga i porty morskie (Ministerstwo Żeglugi).

Ten stan organizacyjny wyłania postulat zwrócenia szczególnej uwagi na koordynację prac poszczególnych działów gospodarki wodnej. Gospodarka wodna stanowi bowiem istotnie jedną całość, gdyż jest oparta na jednym i tym samym surowcu wspólnie użytkowanym w różnych działach gospodarki narodowej. Z tego przede wszystkim tytułu plany inwestycyjne w zakresie budownictwa wodnego i gospodarki wodą wymagają ścisłej koordynacji. Koordynacji wymagają również studia, badania, projekty techniczne i ich realizacja.

Zasada koordynacji jest nieodłączną cechą gospodarki planowej. Kompetencyjnie koordynacja gospodarki wodnej należy do Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego (PKPG).

W okresie międzywojennym gospodarka wodna w Polsce była prowadzona chaotycznie zarówno w poszczególnych jej dziedzinach, jak i w całości. Nic dziwnego, że spuścizna z okresu przedwojennego przedstawia stan zaniedbania i dysproporcji.

Stan ten należy przypisać warunkom ustroju kapitalistycznego z jego sprzecznościami, które w dziedzinie gospodarki wodnej ujawniały się z nie mniejszą siłą, niż w innych dziedzinach gospodarki. Sprzeczne interesy kapitalistyczne nie pozwalały na racjonalne ujęcie zagadnienia i tym samym nie mogły dać odpowiednich efektów gospodarczych.

Poszczególne ministerstwa ujmowały przydzielone im sprawy wodne jako fragmenty zadań resortowych i traktowały je jako zagadnienia uboczne. To odbijało się bezpośrednio ujemnie również na wysokości środków finansowych przeznaczanych przez państwo na gospodarkę wodną. W konsekwencji, poza nielicznymi wyjątkami, podejmowano jedynie prace fragmentaryczne i to przeważnie dla zatrudnienia bezrobotnych.

Wskutek tego obecnie okręgi przemysłowe i silnie zurbanizowane cierpią na ostry deficyt wody dla przemysłu i ludności, zwłaszcza górnośląski okręg przemysłowy, okręg łódzki inne. Wiele miast nie posiada urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, a nawet w niektórych okręgach kraju wodę dla ludności rozwozi się w beczkach.

Główna rzeka kraju — Wisła i szereg jej dopływów czeka na regulację. Powtarzające się klęski powodzi wymagają odpowiednich inwestycji inżynierskich w celu trwałej likwidacji groźby ich powtarzania się. Zburzona równowaga biologiczna na wielkich obszarach kraju czeka na jej uzdrowienie. Ludność robotnicza, zwłaszcza miast dużych i średnich, czeka na zdrową wodę do picia. Rozbudowywany i nowy przemysł oczekuje również dla swej produkcji odpowiednio wysokowartościowej wody w olbrzymich ilościach niezbędnych dla produkcji.

Sześciolatek plan inwestycyjny w zakresie gospodarki wodnej nie usunie jeszcze wszystkich dotychczasowych zaniedbań, nie zlikwiduje wszystkich braków i dysproporcji. Jednakże będzie pierwszym, wielkim i podstawowym etapem na drodze planowego rozwiązania problemów wodnych w Polsce, na drodze przebudowy struktury gospodarczej i społecznej kraju na zasadach socjalistycznych.

Zadania planu 6-letniego w zakresie budownictwa wodnego i gospodarki wodnej są wielkie i dlatego wymagają od nas wszystkich, od kadr robotniczych, naukowych, technicznych i administracyjnych, związanych z gospodarką wodną, trzech rzeczy:

1. świadomego, czynnego i czujnego uczestnictwa w budowie podstaw socjalizmu w Polsce, której towarzyszyć będzie ostra walka klasowa;
2. świadomego, upartego kształtowania w sobie i w otoczeniu socjalistycznego stosunku do pracy, do współzawodnictwa i racjonalizatorstwa,
3. stałego pogłębiania wiedzy w zakresie zagadnień fachowych, zagadnień naukowo-technicznych i korzystania w tym zakresie przede wszystkim z przodujących doświadczeń radzieckich.

Sześciolatek plan inwestycyjny w zakresie gospodarki wodnej obejmuje w głównych zarysach:

- a) w resorcie Ministerstwa Komunikacji:
 - częściową regulację Wisły, dolnej Odry i Warty,
 - uregulowanie i zabudowę setek kilometrów rzek spławnych i potoków górskich,
 - częściową kanalizację Wisły w jej górnym biegu łącznie z kanałami lateralnymi,
 - budowę szeregu zbiorników wodnych;
- b) w resorcie Min. Górnictwa i Energetyki:
 - budowę szeregu zakładów wodno-elektrycznych;
- c) w resorcie Min. Rolnictwa i Reform Rolnych:
 - melioracje szczegółowe gruntów ornych i użytków zielonych na obszarach setek tysięcy ha,
 - melioracje podstawowe (regulacja rzek i obwałowania) na znacznych obszarach kraju;
- d) w resorcie Min. Administracji Publicznej:
 - budowę nowych wodociągów i kanalizacji w kilku dziesiątkach miast,
 - uruchomienie nieczynnych urządzeń i rozbudowę istniejących oraz budowę wodociągów grupowych na obszarach wymagających w pierwszym rzędzie jednolitej gospodarki wodnej (Śląsk, Łódź, Warszawa i inne).

Zadania polegają nie tylko na realizacji planu w poszczególnych gałęziach gospodarki wodnej, ale również na ich skoordynowaniu w jedną całość, co da w rezultacie maksimum korzyści gospodarce narodowej.

Zadania planu 6-letniego w zakresie gospodarki wodnej zostaną wypełnione przy ścisłej braterskiej, socjalistycznej współpracy robotników, techników i inżynierów, naukowców i organizatorów.

Zadania koordynacyjne dotyczyć powinny:

- badań naukowych, dających podstawę do zastosowania najnowszych osiągnięć w tej dziedzinie;
- studiów i projektów dla przygotowania prawidłowej i dostatecznej dokumentacji technicznej;
- opracowania oszczędnych, opartych na zasadach racjonalizatorstwa planów wykonawczych;
- utworzenia odpowiedniej ilości przedsiębiorstw wykonawczych, wyspecjalizowanych dla każdej gałęzi gospodarki wodnej, które w oparciu o współzawodnictwo pracy pozwolą na realizację przygotowanych planów;
- wprowadzenia usprawnień organizacyjnych w administracji wodnej, które pozwolą na osiągnięcie najlepszych wyników w eksploatacji.

Plan sześciolatek oraz plany roczne winny być etapami planów perspektywicznych zarówno w poszczególnych gałęziach gospodarki wodnej, jak też i w jej całości. Ma to szczególne znaczenie dla planów regionalnych gospodarki wodnej, w tych zwłaszcza regionach, gdzie odczuwa się deficyt wody.

W chwili obecnej, gdy został powołany Komitet dla spraw postępu technicznego i Instytut Doku-

mentacji Naukowo-Technicznej — zagadnienia realizacji planu 6-letniego w zakresie wodnym nie można opierać na przestarzałych metodach technicznych. Poza tym wobec konieczności przyspieszenia tempa prac inwestycyjnych, inwestycje wodne winny znaleźć nowe, szybsze drogi wykonawstwa. W dziedzinie gospodarki wodnej pod tym względem jest dużo więcej do zrobienia, niż w innych dziedzinach gospodarki narodowej.

Nowatorstwo w budownictwie wodnym winno stać się hasłem obowiązującym dla wszystkich pracowników wodnych od robotnika poczynając, a na kierownictwie robót projektodawczych i wykonawczych kończąc.

Prace teoretyczne i badania prowadzone przez instytuty naukowe istniejące, lub mające powstać dla tych gałęzi gospodarki wodnej, w których jeszcze nie istnieją, winny nawiązać bliski kontakt z praktyką projektodawczą i wykonawczą i służyć jej bezpośrednio.

Każda gałąź gospodarki wodnej winna posiadać swoją komórkę naukowo-badawczą, swoje biuro projektów i swoje przedsiębiorstwo wykonawcze.

Przedsiębiorstwa wykonawcze muszą być zaopatrzone w odpowiedni sprzęt mechaniczny i mieć

wyspecjalizowany personel. I tu właśnie dochodzimy do jeszcze jednego tematu, który należy poruszyć. Są to kadry naukowo-techniczne.

Brak specjalistów może stać się wąskim gardłem wykonania planu, jeśli nie zorganizujemy odpowiedniego szkolenia kadr naukowo-technicznych. Szkolenie kadr powinno nie tylko obejmować zagadnienie ilościowe, lecz powinno stać się przemysłowym harmonogramem dostarczania w odpowiednim czasie odpowiedniej jakości specjalistów i sił pomocniczych.

Na progu planu 6-letniego, w obliczu jego wielkich zadań musimy uświadomić sobie podstawowe trudności na drodze ich realizacji. To nam pozwoli na przedsięwzięcie odpowiednich środków zaradczych dla usunięcia wszelkich wąskich gardeł, które mogłyby grozić planowi.

Musimy zmobilizować, skoncentrować siły i wolę, aby plan 6-letni w zakresie gospodarki wodnej wykonać dobrze, sprawnie i w zaplanowanych terminach. Musimy pamiętać, że terminowe wykonanie poszczególnych etapów planu w zakresie gospodarki wodnej warunkuje terminowe wykonanie planu w poszczególnych gałęziach gospodarki narodowej.

ZDZISŁAW MIKULSKI

Uwagi o kształceniu nowych kadr hydrotechnicznych z uwzględnieniem regionalnych odrębności terenu pracy*)

Reforma szkolnictwa w zakresie nauk technicznych pociągnęła za sobą konieczność wprowadzenia dużych zmian w dotychczasowym programie nauczania. Istota podziału studiów na inżynierskie i magisterskie leży w tym, aby możliwie szybko dostarczyć państwu dostateczną ilość inżynierów o nastawieniu praktycznym, inżynierów-wykonawców. Na kurs magisterski natomiast kierować jednostki wybitnie zdolne, o zamiłowaniu do studiów i badań naukowych i kształcić je w szerszym i głębszym zakresie, a zatem w zakresie pozwalającym na opanowanie całokształtu danej gałęzi techniki. Skrócenie czasu studiów do 3 lat, bez specjalnego obniżania poziomu nauczania, powoduje konieczność wprowadzenia daleko idącej specjalizacji, na wzór szkół zagranicznych. Ponieważ wykształcenie inżynierów, w pełnym zakresie studiów hydrotechnicznych bez obniżania poziomu, w tak krótkim czasie, jest bardzo trudne, konieczność specjalizacji zatem staje się tym bardziej uzasadniona.

W jakich kierunkach winna pójść specjalizacja w dziedzinie nauk hydrotechnicznych? Hydrotechnik powinien być jednocześnie technikiem i przyrodnikiem, gdyż tego wymaga charakter jego pracy w terenie. Nie może wykonywać budowlanej szabloności, ale musi umiejętnie dostosować ją do właściwości terenu, tak aby spełniała swe zadanie całościowo, zgodnie z jej zasadniczym zadaniem, z warunkami klimatu, gleby, rzeźby terenu, sposobu użytkowania, a poza tym, aby harmonizowała z krajobrazem a nie kontrastowała z jego charakterem¹⁾.

I tu natrafiamy na zagadnienie regionalizmu w nauczaniu. Jasną jest rzeczą, że hydrotechnik spotyka w swej pracy różne warunki przyrodnicze, w zależności od dzielnicy kraju, w jakiej pracuje. Nasuwa się zatem pytanie, czy nie należałoby specjalizacji w naszej dziedzinie uzależnić między innymi od warunków przyrodniczo-geograficznych, spotykanych w różnych regionach kraju. Rozpatrzmy te warunki obok możliwości poszczególnych ośrodków kształcenia, celem ustalenia ich specjalizacji w kształceniu hydrotechników.

Zadania inżyniera wodnego w pasmach górskich Karpat i Sudetów oraz na podnóżach tych gór, a więc w górnych dorzeczach Sanu, Dunajca, Soły, Małej Wisły, górnej Odry, Nysy Kłodzkiej, Bystrzycy, Bobra, Nysy Łużyckiej i innych mniejszych rzek oraz ich dopływów — potoków górskich — to przede wszystkim powstrzymanie działalności erozyjnej dolin rzecznych. A zatem: zalesianie stoków, obudowa koryt, korekcja progowa i budowa przegród — to wielkie zadanie dla hydrotechnika na długie lata. Konieczność realizacji tych zadań nie wymaga bliższego uzasadnienia, od tego bowiem zależy długotrwałość działania zbiorników retencyjnych i uchronienie ich od zamułania. Niewyczerpane źródła energii, jakie kryją w sobie rzeki górskie umożliwiające wyzyskanie tzw. „białego węgla” — to dalsze wdzięczne pole

*) Artykuł nadesłany z Zakładu Budownictwa Wodnego i Hydrologii SGGW w Warszawie

¹⁾ Vide: Inż. arch. Mieczysław Veit — Koncepcja architektoniczna w wykonaniu budowli zbiornikowych w Porąbce, Gospodarka Wodna 1936, nr 6.

do popisu dla wodziarza w tych regionach. Spro-
wadza się ono nie tylko do otrzymania energii elek-
trycznej, ale także do likwidacji fal powodziowych,
a więc do uniknięcia groźby powodzi oraz do aku-
mulowania wody dla żeglugi na okres posuchy.
Zadaniem melioranta w regionach podgórskich
jest powstrzymanie na użytkach rolnych erozji
gleby, przez właściwy sposób uprawy roli na sto-
kach oraz racjonalna gospodarka łąkowo - pastwi-
skowa²⁾.

Dalej, ważną rzeczą jest uszląwnienie rzek gór-
skich dla celów gospodarki leśnej, wreszcie regu-
lacja dolnych biegów tych rzek i wyzyskanie ich
dla żeglugi.

Wykształcenie inżynierów tych specjalności by-
łoby ważnym zadaniem Wydziałów Politechnicz-
nych Akademii Górniczej w Krakowie. Kraków
powinien być głównym ośrodkiem kształcenia tego
rodzaju specjalności.

W dziedzinie melioracji częściową rolę może tu
spełniać Liceum Wodno - Melioracyjne w Kra-
kowie.

Działem energetyki wodnej mogłaby się zająć
także Politechnika Śląska w Gliwicach.

Pokrewnym ośrodkiem naukowym byłby Wroc-
ław, gdzie położyłoby należało ponadto nacisk na
żeglugę śródlądową i kanalizację rzek, z uwagi na
istnienie tu wielkiej arterii wodnej — Odry. Obec-
ność w tym ośrodku Szkoły Żeglugi Śródlądowej
wybitnie temu sprzyja. Poza tym Wrocław kształ-
ciłby fachowców w dziale użytkowania ścieków dla
rolnictwa, ze względu na znajdujące się na Dol-
nym Śląsku liczne urządzenia asenizacyjne i ze
względów na prowadzone tam próby doświadczeń
w tym kierunku (Dr inż. J. Wierzbicki).

Polśka Środkowa, to głównie pas wielkich dolin
Wielkopolski i Mazowska oraz wyżyny Lubelska
i Małopolska. Rzeki płynące tu w młodych doli-
nach aluwialnych charakteryzują się mniejszymi
spadkami, szerokimi dolinami i drobnym a często
bardzo drobnym rumowiskiem, pochodzącym z
okolicznych pól. Wielkie arterie wodne Wisła
z Bugiem i Narwią oraz Odra z Wartą i Notecią
tworzą rozległy systemat dróg wodnych w środku
kraju. Wisła po przyjęciu Sanu i Odra poniżej Wro-
cławia wchodzi w swój bieg środkowy. Na wyży-
nach Lubelskiej i Małopolskiej rozwija się silnie
erozja gleb, połączona z ich przemieszczaniem,
powodując jałowienie zboczy. Doliny większych do-
pływów (Bugu, Narwi, Biebrzy, Bzury, Warty,
Noteci, Obry), znacznie zabagnione, wymagają
specjalnych melioracji łąkowych. W Wielkopolsce
i na Kujawach spotyka się liczne niewielkie jezio-
ra lub całe ich zespoły, z drugiej znów strony jest
to teren o największych potrzebach wodnych³⁾.

²⁾ Vide: Dr Jan Kiełpiński — O potrzebie zakładania do-
świadczeń nawozowo - melioracyjnych na łąkach i pastwiskach
górskich, *Gospodarka Wodna* 1949, nr 1 — 2.

³⁾ Vide: Dr inż. Jerzy Ostromięcki — Projektowanie rów-
nowagi bilansu wodnego dla meliorowanych zlewni bagiennych,
Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej 1947,
zeszyt 1 i 2.

Wartości opadów schodzą tu do 400 mm rocznie.

W pracach hydrotechnicznych tych regionów
dominują regulacje i kanalizacje rzek, melioracje
rolne szczegółowe, uprawa łąk nadrzecznych i tor-
fowisk, wyzyskanie siły wodnej na stopniach ka-
nalizacyjnych, żegluga śródlądowa.

Regiony te obsługiwałyby środowiska naukowe
istniejące w Warszawie (Politechnika i Szkoła
Główna Gospodarstwa Wiejskiego) i częściowo w
Poznaniu (Szkoła Inżynierska i Wydział Rolniczo-
Leśny Uniw. Pozn.). Jeśli chodzi o środowisko war-
szawskie, to z uwagi na jego dominującą rolę w
kraju i liczne zgromadzenie sił naukowych, winno
ono być przede wszystkim nadrzędnym i ogólnopolskim
ośrodkiem naukowym hydrotechnicznym,
co zresztą w pewnym stopniu istnieje w praktyce.
Wielką rolę ma tu do spełnienia Politechnika War-
szawska, aczkolwiek cierpi chwilowo na brak la-
boratorium wodnego i słabą frekwencję na Oddziale
Budownictwa Wodnego.

Kurs inżynierski Politechniki Warszawskiej
mógłby kłaść główny nacisk na regulacje, kanali-
zacje i obwałowanie rzek oraz na żeglugę śródlą-
dową, celem zapewnienia fachowców dla rozległej
sieci dróg wodnych w kraju; ponadto na budowie
piętrzące i wyzyskanie siły wodnej na stopniach
kanalizacyjnych i zaporach oraz na melioracje.
Kadry wodno - komunikacyjne mogłaby dostar-
czać także Szkoła Inżynierska w Poznaniu, podob-
nie, jak na stopniu średnim, Wydział Drog Wod-
nych Liceum Komunikacyjnego w Warszawie.
Techników melioracyjnych szkolić może Liceum
Wodno - Melioracyjne w Otwocku Wielkim k/War-
szawy. Poza tym Politechnika Warszawska miała-
by za zadanie — kształcenie w hydrotechnice sa-
nitarnej (wodociągi i kanalizacje, oczyszczanie
ścieków, łaźnie i kąpieliska, baseny sportowe itp.)
na Oddziale Budownictwa Sanitarnego⁴⁾.

Poważne zadanie ma do spełnienia Oddział Me-
lioracyjny Wydziału Rolniczego Szkoły Głównej
Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Tu prze-
de wszystkim winno się skoncentrować nauczanie
na stopniu magisterskim w dziedzinie melioracji
rolnych, w jak najszerszym pojęciu. Tu także obok
Politechniki należy wprowadzić możliwość pierw-
szych specjalizacji w hydrologii i hydraulice dla
potrzeb Państwowej Służby Hydrologicznej. Duże
usługi oddać może przy tym powstające w Warsza-
wie na Bielaniech laboratorium wodne PIHM.
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego spełnić
może czołową rolę w nauczaniu gospodarki melio-
racyjnej. Kurs inżynierski SGGW miałby za za-
danie kształcenie w melioracjach i torfiarstwie
(odwodnienia, nawodnienia, uprawa łąk i pastwisk,
eksploatacja torfu i uprawa torfowisk, wykorzy-
stanie ścieków dla rolnictwa, gospodarka rybna itp.)
oraz w dziale budownictwa wodnego mniejszych
budowli, a więc: regulacja rzek niespławnych, bu-
dowle piętrzące znaczenia lokalnego, mniejsze si-

⁴⁾ Vide: Mgr inż. Zygmunt Rudolf — Kształcenie inżynie-
rów w dziale budownictwa sanitarnego, *Politechnika* 1946, nr 1.

łownie wodne (głównie dla celów rolniczych) i inne, wreszcie w hydrologii i hydraulice⁵⁾.

Na kursie magisterskim Politechniki Warszawskiej i Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego trzeba zwrócić baczną uwagę na koordynację całości kształtu gospodarki wodnej w kraju, co jest bardzo ważne, ze względu na rozczłonkowanie jej w kilku resortach służby państwowej⁶⁾.

Pożądanym byłoby stworzenie na przyszłych kursach magisterskich tych uczelni specjalnego przedmiotu np. „Planowanie i organizacja gospodarki wodnej”, omawiającego konieczność i sposób uwzględniania całości zagadnień wodnych przy wszelkich pracach hydrotechnicznych.

Przechodząc do Pomorza i Wybrzeża stwierdzić należy wyraźną odrębność warunków przyrodniczych tego terenu. Widzimy tu dwa wyraźne regiony: pojezierze Mazurskie i pojezierze Pomorskie, przedzielone dolną Wisłą. Charakterystyczne są tu jeziora polodowcowe, przeważnie bezodpływowe, położone na wododziałach Wisły i Pregóły oraz Odry i rzek Przymorza Bałtyckiego. Główne rzeki pojezierza Mazurskiego to Węgorapa, Łyna, Pasłęka, Drwęca. Rzeki te charakteryzują się małymi spadkami w obszarze źródłowym i stosunkowo dużymi w dolnym biegu oraz niewielkimi zmianami stanów wody i wyrównanymi przepływami. Podobny charakter mają też rzeki Pomorza Zachodniego: Czarna Woda, Brda, Drawa z jednej, a Ina, Rega, Parsęta, Słupia i Łeba z drugiej strony wododziału.

Dominantą w pracach hydrotechnicznych tych regionów będzie melioracja Żuław, wykorzystanie energetyczne rzek (siłownie zbiornikowe i przepływowe — stosunkowo duże spadki i wyrównane odpływy) oraz żegluga.

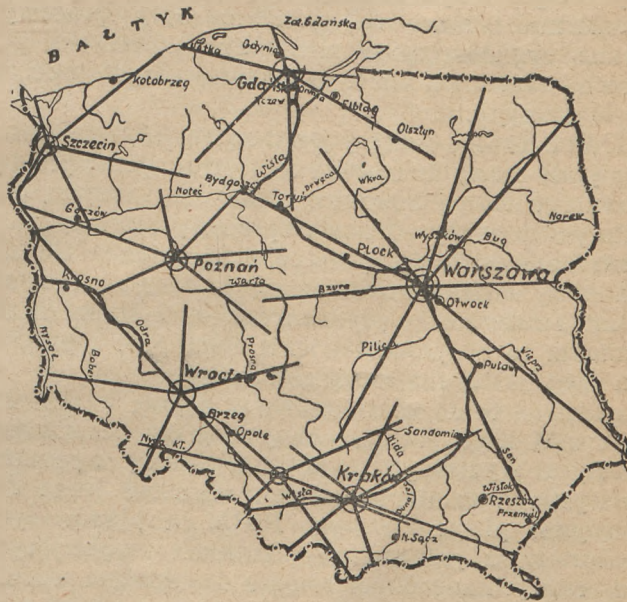
Odrębnym regionem będzie tu wreszcie Bałtyk wraz z długim pasem przybrzeżnym od Szczecina po Elbląg i Braniewo, zupełnie różny od dotychczas omawianych, gdzie wkracza już dziedzina budownictwa morskiego.

Główne ognisko techniczne Wybrzeża — Politechnika Gdańska ma tu szerokie pole do popisu. A więc: budowa i utrzymanie kanałów morskich, łączących morze z portami w głębi lądu, regulacja i obwałowanie dolnych biegów rzek i ich ujść do morza, umocnienie brzegów, wreszcie budowa portów i pomiary morskie. W dziale melioracji, poważnym i ciekawym elementem dla naszej gospodarki rolnej są Żuławy Wiślańskie i Odrzańskie. Do prac wodnych na Żuławach należeć będzie konserwacja arterii nawodniających i odwodniających, regulacja i obwałowanie rzek, budowa i utrzymanie wałów nadmorskich, służących dla ochrony przed sztormami, oraz utrzymanie licznych stacji pomp. Ogromne znaczenie dla przemysłu lokalnego mają, znajdujące się na terenie Pomorza, liczne

siłownie wodne, wykorzystujące energię rzek przy morskich, nizinnych, zwaną „zielonym węglem“. Budowa nowych i odbudowa zniszczonych przez wojnę siłowni, to praca czekająca na rzeszę energetyków wodnych.

Wyszczególnione wyżej zadania pełnić mogłaby Politechnika Gdańska, w której odbywałyby się też magistrowania w dziedzinie budownictwa morskiego, przy pewnej pomocy Szkoły Inżynierskiej w Szczecinie. Istniejące w Gdańsku laboratorium wodne zajęłoby się przede wszystkim badaniami nad budowlami i zjawiskami wodnymi, właściwymi dla Pomorza i Wybrzeża oraz badaniami morskimi. Szkolenie na poziomie średnim w melioracjach, głównie na potrzeby Żuław, przyjąć może Liceum Wodno - Melioracyjne w Orunii pod Gdańkiem, zaś w komunikacji wodnej śródlądowej na rzekach, kanałach i jeziorach, Szkoła Żeglugi Śródlądowej w Elblągu.

Na kształcenie hydrotechników morskich należałoby zwrócić szczególną uwagę, ze względu na odzyskane, rozległe wybrzeże Bałtyku i konieczność przeistoczenia naszego państwa w państwo lądowo - morskie.



Rys. 1. Naukowe ośrodki hydrotechn. i ich projekowane zasięgi.

Powyższe rozważania mają na celu zwrócenie uwagi na to, iż aspekt regionalny winien być poważnym czynnikiem w kształceniu hydrotechników, a głównie na to, że czynnik ten może mieć duże znaczenie we właściwym ujęciu specjalizacji, która jest jedynym rozwiązaniem w utworzeniu takiego programu nauczania dla stopnia inżynierskiego, aby poziom nauczania nie uległ obniżeniu.

Hydrotechnik wykształcony dla danego regionu i w tym regionie pracujący, będzie mógł, w niedługim stosunkowo czasie, tak poznać przyrodnicze właściwości swego terenu, iż zastosuje napewno właściwą budowlę i właściwy sposób jej budowy, że ta spełniać będzie swe zadanie, nie naruszając warunków równowagi i piękna krajobrazu w przyrodzie⁷⁾.

⁵⁾ Vide: Inż. Kazimierz Dębski — (Zadania i potrzeby Państwowej Służby Hydrologicznej w rozbudowie dróg wodnych i gospodarce wodnej, Gospodarka Wodna 1946, nr 2.

⁶⁾ Vide: Inż. Stanisław Iwanicki — Planowanie w zakresie gospodarki wodnej, Gospodarka Wodna 1946, nr 1.

⁷⁾ Vide: Prof. inż. Czesław Zakaszewski — Krajobraz w budownictwie wodnym, Inż. Tadeusz Tillinger — Rola piękna w gospodarce wodnej, Gospodarka Wodna 1947, nr 4.

DZIAŁ II — HYDROLOGIA

Dr Inż. JULIAN LAMBOR

Dyrektor Państw. Instytutu Hydrol.-Meteorol.

Zadania hydrologiczne w 6-letnim Planie Inwestycyjnym

Niebywale intensywny rozwój życia gospodarczego i rozbudowy z jednej strony a szybki postęp nauki z drugiej strony, nadto strukturalna przebudowa gospodarcza, terytorialna i swiatopogiadowa, prowadzona skutecznie przy niezwyklej aktywności we wszystkich kierunkach, — stawiają hydrologię i hydrografię przed zupełnie nowymi problemami, które dotychczas nie były opracowywane, sygnalizując ustalenie innej hierarchii potrzeb i zagadnień niż to dotychczas w tych pracach było przyjęte.

Jeżeli do tego dodamy jeszcze geopolityczne zmiany jakie zaszły na naszym terytorium przez przyłączenie wielkich obszarów ziem odzyskanych, dla których musimy od nowa opracowywać materiały potrzebne naszej gospodarce, otrzymujemy tak zasadniczy zwrot układu naszej problematyki i tak silne rozszerzenie jej zakresu, że z konieczności zmusza to do przedstawienia toku prac i programowego ustalenia hierarchii zadań.

Zmusza to do zharmonizowania prac w dziedzinie hydrologii, wykonywanych przez Państwowy instytut Hydrologiczno-Meteorologiczny z pracami wszystkich zainteresowanych resortów oraz dostosowania planu 6-letniego PIHM do planów tych resortów, a jednocześnie skutkiem ząbających się różnych zagadnień zmusza do ułożenia warunków współpracy pomiędzy innymi placówkami naukowo-badawczymi, które rozważają zagadnienia wiążące się z problemami wodnymi, jak np. Instytut Morski, Rybacki, Geologiczny, Geofizyczny, Gospodarstwa Wiejskiego itp.

W miarę rozwoju życia gospodarczego i w miarę postępującej odbudowy gospodarczej kraju rośnie zainteresowanie zagadnieniami wodnymi, nabierają one coraz większego zrozumienia. Poszerza się tematyka, przybywają nowe zagadnienia, zmienia się zakres prac PIHM, który w porównaniu z zakresem prac z przed wojny powiększył się parokrotnie.

Nigdy jeszcze zagadnienia hydrologii i meteorologii nie miały tak wielkiego zrozumienia w życiu gospodarczym i państwowym jak w obecnej dobie. Każde poważniejsze zagadnienie planistyczne w dziedzinie przemysłowej czy w ogóle gospodarczej nie odbędzie się bez danych hydrologicznych i meteorologicznych.

Każdy zakład przemysłowy w mniejszym czy większym stopniu zawsze używa pewne ilości wo-

dy, a więc również zachodzi pytanie czy w ogólnym bilansie wodnym znajdzie swoje pomieszczenie, czy ze względu na uosobienie używanej wody może być traktowany w hierarchii potrzeb, czy też musi ustąpić miejsca innym ważniejszym potrzebom, a z zamierzeniem takim łączą się jeszcze inne zagadnienia, jak np. powodziowe, pociągu lodu i śryżu, które mają często zasadnicze i decydujące znaczenie dla ujęcia wody roboczej. Dlatego też każde zamierzenie planistyczne w tej dziedzinie musi opierać się o dokładne dane hydrologiczne statystyczne z dłuższego okresu lat, które dadzą odpowiedź na te wszystkie pytania wprowadzając drugorzędne, ale jednak warunkujące zamierzenia.

Przemysł ze swoimi rozlicznymi potrzebami, tak odnośnie zapotrzebowania wody do chłodzenia motorów, jak i użycia dla celów wytwórczych przy produkcji energii elektrycznej, albo uzyskania drogi wodnej dla celów transportu — jest dopiero jedną, niewielką częścią życia gospodarczego kraju, która wiąże się z zagadnieniami wodnymi.

Zdaje mi się, że może żaden resort nie jest tak zainteresowany pracami PIHM jak resorty rolnictwa i leśnictwa i to tak od strony hydrologii jak i meteorologii, które w tej dziedzinie silnie się ząbają. Tutaj oczekuje rozwiązania i należytego naświetlenia szeregu zagadnień z zakresu klimatologii i mikrobioklimatologii, fenologii, mechaniki i fizyki wód gruntowych i zaskórnych, opadu, wsąkania i parowania oraz hydrografii wód płynących, a przede wszystkim ustalenia bilansów i możliwych dyspozycyjnych ilości wody, której na tle tych zagadnień coraz częściej brak.

W związku z tym należałoby wreszcie przystąpić do badań nad stwierdzonymi na podstawie biocenatyki objawami stepowania niektórych obszarów kraju, tak ażeby problem ten, o którym wspomina się od czasu do czasu w sposób niezdecydowany, postawić na właściwej platformie badań i studiów na tle zmian przebiegu bilansu wodnego.

Zagadnienie bilansu wodnego naszych wód szczególnie staje się aktualne, a na niektórych obszarach jak np. na terenie Górnego Śląska nawet palące. W miarę rozwijania się planowania w różnych dziedzinach naszego życia gospodarczego, coraz częściej będziemy się potykali o brak bilansu wodnego, co często uniemożliwia postawienie długofalowego planu perspektywicznego.

Z jednej strony braki w bilansie wodnym, doprowadzające nawet do pustynienia pewnych obszarów, a z drugiej strony katastrofalne niszczące powodzie na tych samych obszarach wyraźnie świadczą o zacofaniu w gospodarce dysponowanej ilościami wody.

Każde nowe zamierzenie planowania w dziedzinie rolnictwa i leśnictwa nie odbędzie się bez gruntownego zbadania możliwości hydrologicznych i meteorologicznych. Zagadnienia jakie hydrologii i meteorologii narzuca rolnictwo i leśnictwo rozwijają się ciągle. Wyłaniają się nowe tematy i nowe pytania wymagające odpowiedzi.

Inne resorty mają nie mniejszy wachlarz zagadnień wiążących się bezpośrednio z przedmiotem hydrologii i hydrografii.

Szeroko zakrojony program budowy zbiorników retencyjnych w dorzeczu Wisły i Odry stawia nowe zagadnienia, nie tylko w kierunku gruntownej znajomości hydrografii dorzecza, ale także opracowanie metod prognozy powodziowej i sygnalizacji na tle hydrologii i meteorologii. Opracowanie tych metod potrzebne jest tak dla zbiorników projektowanych, jak i wykonanych, a wiąże się z badaniami w oparciu o sieć nie tylko wodowskazuową ale i pluwiograficzną i meteorologiczną, z opracowaniem map szaty śnieżnej, z szerokim zagadnieniem meteorologicznych prognoz długoterminowych oraz studiowaniem statystyki przemieszczania się mas powietrza i frontów w związku z występowaniem katastrof powodziowych, co pociąga za sobą cały szereg dalszych opracowań w powiązaniu meteorologii i hydrologii razem.

Prognoza na rzekach nie może się skończyć jak dotychczas na przewidywaniu stanów wysokich, ale potrzeba dawać również prognozę stanów niskich, zwłaszcza długotrwałych niskich, a także przewidywania występowania zjawisk lodowych przynajmniej w orientacyjnych granicach. To samo dotyczy prognozy zamieci śnieżnych dla celów komunikacyjnych, zwłaszcza komunikacji kolejowej.

Fizyka, chemia i mikrobiologia naszych wód płynących oraz jezior jest nam prawie nieznana. Zbadanie składu chemicznego, stopnia twardości, zmiany temperatur w czasie, zbadanie życia organicznego wód płynących i zbiorników sztucznych, wpływu tego życia na wielkość i charakter osadów, zagadnienia zanieczyszczenia wód, które zaczynają coraz bardziej dokuczać, — to są wszystkie problemy, odnośnie których przemysł, rybactwo słodkowodne, budownictwo w zakresie wodociągów i kanalizacji, rolnictwo i inne resorty oczekują odpowiedzi.

Zmienione warunki geopolityczne dają nam liczną sieć jezior i nowych rzek w obszarze działania morza, co wysuwa nowe problemy dotychczas nie rozpatrywane. Już samo tylko skatalogowanie, ujęcie katastrof tych jezior, która to czynność jest obecnie w toku, daje bardzo poważny odcinek pracy.

Do tego dochodzi nowa wielka arteria wodna rzeki Odry z dolną Wartą i Notecią, ze swoimi rozlicznymi tematami na tle zamierzeń hydrotechnicznych resortu komunikacji wraz z siecią projekto-

wanych i częściowo wykonanych zbiorników retencyjnych.

Pięsetko 500-kilometrowy pas wybrzeża morskiego zmusza nas do podjęcia szeregu badań i studiów oceanograficznych, które są dla nas zagadnieniami nowymi.

Referat hydrologiczny Wydziału Morskiego PIHM w Gdyni podjął już badania nad fizyką, mechaniką, chemią i biologią naszego morza. W szczególności prowadzi się pomiary wahań morza, pomiary temperatury wód powierzchniowych i głębinowych w różnych poziomach i różnych porach, gęstości wody w przekroju pionowym, składu chemicznego wody morskiej odnośnie zasolenia, zawartości tlenu, azotu i fosforanu, amoniaków, jodu, bromu itp. w różnych miejscach i na różnych głębokościach, zasolenia wody u ujścia rzek, przezroczystości, następnie badanie prądów morskich powierzchniowych i głębinowych, statyki i dynamiki fal morskich oraz ich działania geologicznego na rzeźbę dna brzegów morza.

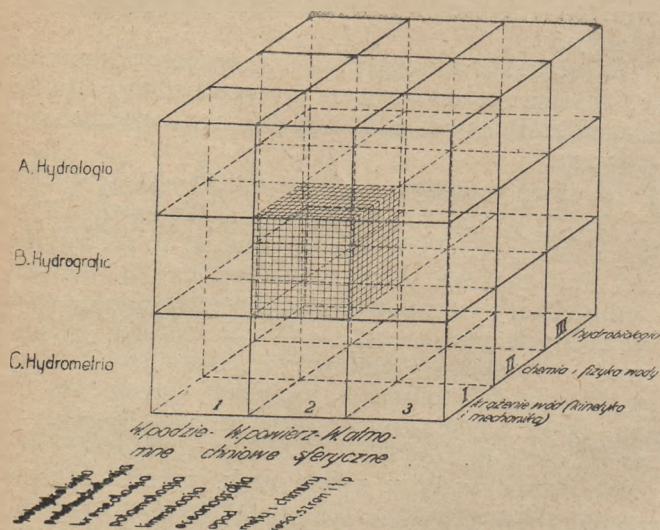
Badania te są intensywnie prowadzone, gdyż rybactwo morskie oczekuje wyników w związku ze studiami występowania dorsza i innych ryb.

Do tej i tak dość bogatej tematyki dochodzi jeszcze szeroki zakres prac operatywnych, na które zapotrzebowanie stale wzrasta, jak ciągła korekta map morskich Bałtyku i Cieśnin Duńskich dla użytku żeglarzy, codzienne opracowywanie w okresie zimowym mapy lodowej Bałtyku i cieśnin na podstawie depesz synoptycznych, następnie rektyfikacja przyrządów nawigacyjnych, meteorologicznych i dawiacji kompasów okrętowych, badanie optyki latarni okrętowych i morskich, wyznaczanie poprawek dla zegarów okrętowych, nadawanie sygnałów świetlnych itd.

Ta garść zagadnień wymienionych tutaj nie wyczerpuje jeszcze całej bogatej tematyki hydrologii, która oczekuje opracowania, a przynajmniej podjęcia studiów i postawienia zagadnienia w ramach planu 6-letniego. Dużo tutaj jeszcze brakuje, nawet z problemów ważnych, bieżących i już opracowywanych. Można by wyliczyć jeszcze liczny szereg zagadnień interesujących nas i oczekujących rozwiązania, ale tu poruszono tylko zagadnienia najbardziej zasadnicze, które zająłoby się z pracami i potrzebami różnych resortów.

Gdybyśmy wszystkie te zagadnienia usystematyzowali i potraktowali nie indywidualnie ale całymi grupami, przedstawiając podział za prof. inż. Dębskim w formie szóstianu (rys. 1), otrzymalibyśmy $3^6 = 27$ grup zagadnień, które właściwie wymagałyby jeszcze dalszego podziału przynajmniej według systematyki podanej na rysunku, czyli w konsekwencji otrzymalibyśmy 81 grup zagadnień, wymagających programowego rozpracowania i na każdym zagadnieniu postawienia przynajmniej jednego pracownika naukowego z pomocą techniczną. Od tego stanu jednak jesteśmy jeszcze bardzo daleko i w najbliższych latach nie można liczyć na jakąś poważniejszą poprawę w tym kierunku.

Związek Radziecki, który w dziedzinie planowej gospodarki ma planowe doświadczenia ze swego rozległego i różnolitego terytorium, nie bez powo-



Rys. 1.

du do tak wielkich rozmiarów rozbudował swój Centralny Instytut Hydro-Meteorologiczny w Moskwie. W miarę rozwijającego się u nas planowania

Prof. Inż. KAZIMIERZ DĘBSKI

Kształtowanie gospodarki wodnej w małym dorzeczu*)

Podział treści:

1. Planowanie w gospodarce wodnej.
Woda jako dobro ekonomiczne. Wzrost potrzeb wodnych, konieczność gospodarki planowej. Planowanie państwowe i regionalne.
2. Bilans wodny.
Bilans surowy. Bilans użycia wody.
Kierunki kształtowania bilansu użycia wody.
3. Rezerwa odpływowa. Definicja. Rodzaje odpływu.
4. Retencja dorzecza. Rodzaje retencji. Retencja gruntowa.
5. Magazynowanie i użycie wody.
Rezerwa wodna użytkowa. Rezerwa zbiornikowa. Rezerwa gruntowa. Obciążenie rzeki ściekami.
6. Wzrost zapotrzebowania wody w przyszłości.
Woda pitna i przemysłowa. Rolnictwo. Leśnictwo. Komunikacje wodne. Energetyka. Zmiana przepływu rzek. Zużycie dobrej wody gruntowej. Wpływ zbiorników retencyjnych.
7. Schemat planu regionalnego.

1. PLANOWANIE W GOSPODARCE WODNEJ.

Woda jako dobro ekonomiczne.

Woda jest dobrem ekonomicznym. Jest surowcem jak żelazo, węgiel, drzewo i inne, niezbędnym do produkcji. Jednakże surowiec ten jest trudniejszy do opanowania, albowiem obdarzony jest dużą

zycie każe nam pójść śladem Związku Radzieckiego i zwrócić silniejszą uwagę na hydrologię, jako na tę wiedzę, która stanowi kluczowe zagadnienie w tylu różnych dziedzinach zamierzeń gospodarczych.

Akcentując tę bogatą tematykę prac w dziedzinie hydrologii, których opracowanie leży w zakresie zagadnień Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego, chodzi z jednej strony o wskazanie na ważność tej dziedziny wiedzy, która wkracza w tak różnorodne tematy i zagadnienia, z drugiej zaś strony wskazać na obfitość tych zagadnień. Już to wyraźnie świadczy, że nie można podejmować jednocześnie wszystkich tych licznych tematów, zwłaszcza przy tak niedostatecznym obsadzeniu nowych instytucji.

Zatem wyłania się problem ustalenia kierunku potrzeb, kolejności podejmowania i rozwiązywania tematów w dostosowaniu do potrzeb i zamierzeń zainteresowanych resortów korzystających z produkcji naukowo-badawczej PIHM, inaczej mówiąc, dostosowania i zharmonizowania planu sześcioletniego PIHM z planem 6-letnim wszystkich zainteresowanych resortów.

ruchliwością i podlega znacznym zmianom ilościowym i postaciowym.

Woda krąży w przyrodzie. Poszczególne cząstki wody przechodzą kolejne fazy krążenia: parują, tworzą chmury, wracają na ziemię w postaci opadów atmosferycznych, spływają po powierzchni ziemi lub wsiąkają w grunt i przesączają się pod ziemią do miejsc niżej położonych, aż wreszcie znowu parują i znowu przechodzą do atmosfery.

Jeżeli naturalny rytm krążenia wody gdziekolwiek w sposób sztuczny zakłócimy, przyspieszymy lub opóźnimy albo skierujemy na inną drogę, odbije się to natychmiast na krążeniu wody w szerokim promieniu wokół miejsca, w którym naturalne warunki krążenia zostały zmienione.

Reakcja przyrody na działanie człowieka nie musi być natychmiastowa, zmiany w obiegu wody mogą być powolne, z początku drobne i nie dające się zauważyć, z czasem coraz wyraźniejsze i prowadzące do dużych przekształceń w układzie stoków wodnych.

Rzecz w tym, ażeby przekształcenia były korzystne i dostosowane do potrzeb kraju.

Wody może być za dużo albo za mało, albo może być ona źle rozłożona w czasie i w przestrzeni.

W naszych warunkach wody jest na ogół za mało. Jest ona przy tym źle rozłożona, tak że miejscami czyni wrażenie nadmiaru.

Z tym zjawiskiem nadmiaru można sobie stosunkowo łatwo poradzić. Trudniej jest opanować zjawisko niedostatku wody. Jest to problem, który w Polsce wymaga bacznej uwagi.

Przewiduje się u nas w najbliższym czasie intensywny rozwój rolnictwa i przemysłu oraz urbanizację.

*) Referat wygłoszony dnia 29.XI.1949 r. w Stowarzyszeniu Inżynierów i Techników Wodno-Melioracyjnych R. P.

Im więcej rozwijać się będzie gospodarstwo narodowe, tym większe będą jego wymagania. Rosnąc też będą potrzeby wodne. Z czasem musi nadejść moment, w którym okaże się, że wody nie wystarcza na wszystkie cele i że użytkowanie i zużycie wody musi być regulowane.

Im liczniejsza jest ludność na pewnym obszarze i im większe jest zapotrzebowanie wody w stosunku do zasobów wodnych, tym szybciej należy oczekiwać oznak niedostatku wody. Niedostatek ujawni się z początku tylko na niektórych odcinkach i w niektórych tylko okresach czasu. Dotychczas będzie na razie niektórych tylko użytkowników. Jednakże z czasem stawać się musi coraz rozleglejszy i powszechniejszy, zarówno w czasie jak i w przestrzeni.

Wydać się, że moment, w którym niedostatek wody użytkowej w naszym kraju stanie się oczywisty, szybko się zbliża. Pierwsze oznaki kryzysu dostrzegamy już w okręgu przemysłowo-górnym Górnego Śląska i w niektórych innych okolicach Polski.

Konieczne jest tedy jak najrychlejsze opanowanie i sterowanie zapotrzebowania i użycia wody.

Trzeba zawczasu obmyśleć środki zapobiegające szkodliwemu działaniu nadmiaru wody i trudnościom gospodarczym, które spowodowane być mogą brakiem wody.

Wzrost potrzeb wodnych.

Potrzeby wodne poszczególnych okolic będą wzrastały w przyszłości przede wszystkim tam:

- 1) gdzie budowane będą większe zakłady przemysłowe, używające wody dla swych celów produkcyjnych;
- 2) gdzie gospodarka rolna będzie podlegała stopniowej intensyfikacji;
- 3) gdzie leśnictwo będzie powiększało powierzchnię lasów i gdzie w miejsce obecnych lasów szpilkowych przechodzić będzie do lasu mieszanego;
- 4) gdzie rozwijać się będą zakłady wodociągowe.

Wzrost tych potrzeb może zahamować dopływ wody do rzek w tym stopniu, że może to zagrozić wszystkim użytkownikom wody na całej przestrzeni od miejsca poboru wody do ujścia rzeki.

Zwłaszcza żegluga może być zaskoczona ubytkiem wody i zmniejszeniem głębokości tranzytowych.

Potrzeba rozpoznania zasobów wodnych poszczególnych obszarów i całego naszego kraju staje się tym więcej nagląca, im skromniejsze są zasoby. Przykładem może być dorzecze górnej Noteci w okolicach kanału Gopło—Warta i jeziora Gopła. Są tu duże ilości wody zastojejowej powierzchniowej i gruntowej. Stąd pochodzą trudności gospodarcze i tendencja do odwodnienia tych obszarów. Jednakże zasoby wodne tego obszaru są bardzo niewielkie. Wbrew pozorom trzeba tutaj oszczędzać wodę i już teraz między wszystkich przyszłych użytkowników rozsądnie rozdzielić.

Konieczność gospodarki planowej.

Nie jest przypadkiem, że myśl planowej gospodarki wodnej zrodziła się w Stowarzyszeniu Inżynierów i Techników Wodno-Melioracyjnych i że tam właśnie najwięcej jest popierana, że z tego środowiska przede wszystkim wychodzi żądanie centralizacji gospodarki wodnej.

Właśnie bowiem w dziedzinie budownictwa wodno-melioracyjnego okazało się najdobitniej, jak ujemne mogą być skutki melioracji lokalnych, prowadzonych bez względu na ich związek z gospodarką wodną reszty kraju.

Zdarzało się nierzadko, że regulowane były poszczególne cieki wodne albo osuszane bagna i przez to uzyskano wprowadzić lokalne korzyści, jednakże dla niżej położonych odcinków wynikły stąd z biegiem czasu znaczne szkody przez przyspieszony odpływ wielkiej wody, spowodowanej regulacją rzek lub osuszaniem bagien.

Szkodliwe działanie owalowania rzeki na sąsiednie odcinki rzeki tak powyżej przestrzeni owalowanej, jak i poniżej jest zjawiskiem dobrze známym. Pomimo to budowane są ciągle jeszcze wały nawet wtedy, kiedy przez budowę stosownych zapór dolnych i zbiorników retencyjnych można by zaoszczędzić nie tylko duże sumy na inwestycjach, ale radykalnie i skutecznie zwalczać groźbę powodzi.

Zagadnienia związane z nawodnieniem użytków rolnych i zaopatrzeniem w wodę ludności i przemysłu, zagadnienia ochrony rzek przed zanieczyszczeniem wodami ściekowymi, zagadnienia wykorzystania siły wodnej i zaoszczędzenia przez to węgla kamiennego, zagadnienia dróg wodnych, — wszystkie one tak ściśle wiążą się jedne z drugimi i tak trudno dają się lokalizować lub ograniczać do samych tylko obszarów bezpośredniego zainteresowania, że rozpatrywane być winny tylko pod kątem widzenia gospodarki integralnej.

Wszechstronne a nie doraźne i lokalne rozwiązywanie problemów konieczne jest zwłaszcza tam, gdzie ujawniają się sprzeczne interesy poszczególnych użytkowników wody.

Sprzeczności mogą być różne.

Doceniamy na ogół wszyscy wielkie znaczenie zbiorników w gospodarce wodnej. Rolnictwo dąży do budowy zbiorników retencyjnych dla uniknięcia szkód powodziowych i dlatego, ażeby utworzyć zapas wody na czas posuchy, komunikacje wodne — aby zasilać drogi wodne, gdy tego potrzeba, energetyka — ażeby zmagazynować energię wodną.

Jednakże zaspokojenie tych wszystkich potrzeb wtedy, gdy przestrzeń do magazynowania wody jest mniejsza od tej, która by obejmowała wodę dla wszystkich użytkowników, a zwłaszcza wtedy, gdy ilość wody jest mniejsza od potrzebnej na wszystkie cele, jest niełatwe.

Częstym bywa wypadek dotkliwych szkód ponoszonych przez rolników wskutek obniżenia poziomu wody gruntowej. Ujęcie wody gruntowej dla zaopatrzenia miast w wodę czy to dla zakładów przemysłowych powodować może zubożenie obszarów rolniczych.

Rozumne i wczesne uzgodnienie sprzecznych interesów jest konieczne we wszystkich wypadkach. Rzeczą planowej gospodarki wodnej jest, aby różne zgłoszenia rejestrować, wzajemnie godzić, poprawiać i uzupełniać, tak aby uzyskać maksymalne zaspokojenie potrzeb, przy najlepszym wyszkaleniu warunków przyrodzonych i tak, aby dalszą ewolucję stosunków wodnych prowadzić w kierunku dla gospodarstwa narodowego najbardziej pożądanym¹⁾.

Planowanie państwowe i regionalne.

Planowanie gospodarcze wybiegać musi na wiele lat naprzód. Tedy i w planowaniu wodnym spoglądać musimy daleko w przyszłość. Musimy umieć ocenić przyszłe zapotrzebowanie wody przez różne gałęzie gospodarstwa narodowego i ustalić, jak ma być ono pokryte.

Konieczne jest planowanie zarówno w skali ogólno państwowej, jak i w skali regionalnej.

Miedzy jednym i drugim nie ma zasadniczych różnic metodycznych. Zakres jest różny, ale zadania, cele i metody pozostają te same. Istotna różnica polega jedynie na wzajemnej zależności planowania państwowego i regionalnego. Który z planów należy uważać za wyjściowy, a który za wtórny. Odpowiedź nie jest zbyt prosta.

Planowanie gospodarki wodnej w skali regionalnej jest na ogół realniejsze, gdyż poszczególne elementy planowania dają się tu łatwiej rozpoznać i uzgodnić w granicach możliwości i potrzeb regionu.

Planowanie gospodarki wodnej w skali ogólno państwowej jest znacznie trudniejsze. Nie dysponuje tak dokładnymi wiadomościami o szczegółach i opierać się musi przeważnie na sprawozdaniach nadsyłanych z poszczególnych regionów. Obiektywna analiza sprawozdań i następna wnikliwa synteza planów regionalnych jest zadaniem planowania państwowego.

Ażeby wykonanie tego zadania ułatwić plany regionalne muszą być opracowane według jednolitych i ściśle określonych reguł.

Od jednostek planujących gospodarkę wodną regionalną żądać trzeba obserwowania i opisywania faktów w pewien jednakowy, przez wszystkich przyjęty sposób, pod względem:

- a) metodyki obserwacji, pomiarów i obliczeń,
- b) definiowania pojęć podstawowych,
- c) formy zewnętrznej planów i rysunków wszelkiego rodzaju, jak również stosowanych oznaczeń konwencyjonalnych.

Regionalne plany gospodarki wodnej nie mogą być w sprzeczności z planem gospodarczym ogólno państwowym, muszą być na nim oparte i do niego przystosowane.

Kolejność opracowania poszczególnych planów powinna być dlatego następująca:

1. Przede wszystkim powinien być przygotowany plan obejmujący całokształt gospodarstwa narodowego, w postaci ramowej.

2. Do tego planu narodowego powinny być przystosowane ramowe plany gospodarki wodnej w poszczególnych dorzeczeniach.
3. Uzgodnienie ramowych planów gospodarki wodnej w dorzeczeniach nastąpić ma z kolei w ramach generalnego planu gospodarki wodnej, obejmującego sobą wszystkie zagadnienia wodne w skali ogólno państwowej.
4. Na tej podstawie oprzeć się powinno opracowanie szczegółowych planów gospodarowania zasobami wodnymi w poszczególnych dorzeczeniach.

2. BILANS WODNY.

Bilans surowy.

Punktem wyjścia do opracowania każdego planu regionalnego musi być bilans wodny regionu, dający możliwość oszacowania wielkości jego zasobów wodnych.

Zasobami wodnymi są wszystkie wody pochodzące z opadowego, gromadzące się na powierzchni ziemi i pod ziemią, które bądź odpływają następnie korytami potoków i rzek ku morzu, bądź zużywane są na miejscu na podtrzymanie życia roślin, ludzi i zwierząt, żyjących na danym obszarze.

Wartość zasobów wodnych jako surowca jest tym większa, im racjonalniej są one użyte oraz im wyższy jest stosunek zapotrzebowania wody do ilości zasobów.

W związku z tą wartością wody, w celu ustalenia i kontroli zasobów wodnych, zajmuje się hydrologia badaniem i ustaleniem bilansów wodnych już od czasu Pencka²⁾.

Bilanse wodne surowe, podają równanie przybytków i ubytków wody na określonym obszarze i w określonym przedziale czasu. Postać równania jest następująca:

$$Z + P = H + S + R$$

Oznacza tutaj.

- Z — pozostałość wody w dorzeczu z poprzedniego okresu,
P — opad,
H — odpływ,
S — ilości wyparowane,
R — pozostałość wody w dorzeczu na okres następny.

Wszystkie wielkości wyrażone są w milimetrach. Równanie bilansu wodnego w tej postaci odnosi się do pewnego zamkniętego przedziału czasu. Za przedział ten przyjmujemy zwykle rok hydrologiczny, który trwa od 1 listopada jednego roku do 31 października roku następnego.

Możemy także przyjmować przedziały krótsze, a to: półroczna hydrologiczne: zimowe, liczone od 1 listopada do 30 kwietnia i letnie, od 1 maja do 31 października, albo nawet poszczególne miesiące roku hydrologicznego, w tej samej kolejności.

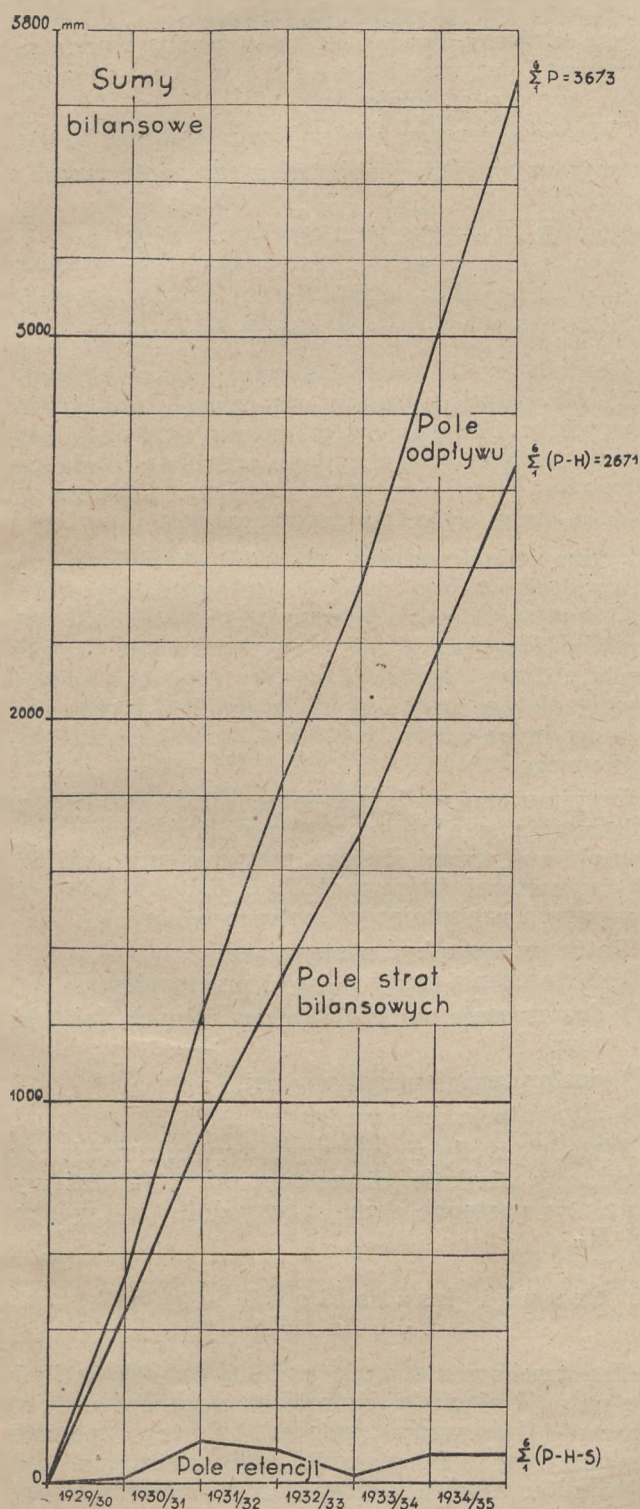
Mając dłuższy szereg lat, możemy ustawić równanie bilansu wodnego dla poszczególnych przedziałów tego długoletniego okresu czasu, najwygodniej dla przedziałów rocznych, nieco trudniej dla półrocznych, a niekiedy dla przedziałów miesięcznych.

¹⁾ Sprawy te omówione są obszernie w pracy: G. Schroeder, Die Wasserwirtschaftliche Generalplanung. Windelsbleiche 1948, z której zaczerpnięto wiele myśli do obecnego referatu.

²⁾ A. Penck, Verdunstung und Abfluss von grösseren Landflächen. Geogr. Abhandl., Bd. V, Heft 5, Wien 1896.

Możemy następnie dodać do siebie równanie bilansowe poszczególnych przedziałów czasu strona-
m, w tej kolejności, jak przedziały po sobie nastę-
pują. Otrzymamy stąd następujące i n t e g r a-
c y j n e równanie bilansu wodnego, surowego:

$$Z_0 + \sum_1^n P = \sum_1^n H + \sum_1^n S + R_n$$



Rys. 1. Krzywe bilansu rzeki Leśnej.

R_n — pozostałość wody w dorzeczu na końcu ostat-
niego przedziału czasu,

n — ilość przedziałów czasu, na które podzielono
cały okres badany.

Ażby zobrazować jaki jest rząd wielkości repre-
zentujących poszczególne składniki bilansu wodne-
go i rzędne krzywych sumowania (integracyjnych)
podano poniżej tabelę 1, zawierającą wyniki obli-
czenia bilansu wodnego rzeki Leśnej w profilu Ka-
tenborg z okresu 1929 — 1935 ³⁾.

Tabela składa się z dwóch części. W pierwszej
podano wielkość poszczególnych składników bilan-
su wodnego, dla każdego z sześciu lat hydrologicz-
nych wymienionego okresu. W drugiej podano od-
powiadające temu rzędne krzywych sumowania
bilansu.

Na wykresie (rys. 1) przedstawiono w funkcji
czasu trzy krzywe, a to krzywą sumowania opa-
dów, krzywą sumowania różnic opadu i odpływu
oraz krzywą zawartości wody w dorzeczu, czyli
tak zwaną krzywą retencji dorzecza.

Ponieważ krzywa ta nie przedstawia wielkości
bezwzględnych a tylko wielkości względne wyra-
żone różnicami $R_m - Z$, w danym wypadku przy
dowolnym założeniu $Z = 0$, nazywamy ją także
krzywą stanów retencyjnych.

Rzędne poszczególnych krzywych obliczono przez
podstawienie wartości z tabeli 1 do równań nastę-
pujących:

a) dla krzywej sumowania opadów:

$$Y_k = \sum_1^k P$$

b) dla krzywej różnic opadów i odpływu:

$$X_k = \sum_1^k P - \sum_1^k H$$

c) dla krzywej stanów retencyjnych:

$$Z_k = \sum_1^k P - \sum_1^k H - \sum_1^k S = R - Z$$

Tabela 1.

Bilans wodny rzeki Leśnej.

a) Składniki bilansu wodnego:

Rok hy- drolog.	Z mm	P mm	H mm	S mm	R mm
1929/30	0	535,7	97,04	427,72	10,94
1930/31	10,94	705,0	222,39	386,78	106,77
1931/32	106,77	598,3	200,14	422,20	82,73
1932/33	82,73	519,2	142,51	438,98	20,44
1933/34	20,44	666,0	175,71	438,88	71,85
1934/35	71,85	649,3	164,30	482,12	74,73
S u m y	—	3673,5	1002,09	2596,68	—

Oznacza tutaj:
 Z_0 — ilość wody w dorzeczu na początku pierwsze-
go przedziału czasu,

³⁾ K. Dębski. Rzeki Hrywda, Leśna i Wyżewka, Warsza-
wa 1938.

b) Rzędne krzywych sumowania:

Data	$\sum_1^m P$	$\sum_1^m H$	$\sum_1^m S$	$\sum_1^m P - \sum_1^m H$	$R_m - Z_0$
31. X 1929	0	0	0	0	0
„ 1930	535,7	97,04	427,72	438,66	10,94
„ 1931	1240,7	319,43	814,50	921,27	106,77
„ 1932	1839,0	519,57	1236,70	1319,43	82,73
„ 1933	2358,2	662,08	1675,68	1696,12	20,44
„ 1934	3024,2	837,79	2114,56	2186,41	71,85
„ 1935	3673,5	1002,09	2596,68	2671,41	74,73

Bilans użycia wody.

Bilanse wodne surowe służą do ustawienia równań bilansu użycia wody, potrzebnych do planowania gospodarki wodnej dorzecza.

Składnik bilansowy H (odpływ) podzielić możemy na dwie części:

H_0 — odpływ jałowy wody, która nie wykonała żadnej pracy użytecznej,

H — odpływ wody roboczej, która wykonała jakieś gospodarczo ważne zadanie: na zakładzie wodnym, na drogach wodnych itd.

Napiszemy: $H = H_0 + H_u$

Analogicznie podzielić możemy składnik S (parowanie), przyjmując $S = S_0 + S_u$, gdzie:

S_0 — woda wyparowana bezpośrednio w powietrze,

S_u — woda zużyta przez ludzi, rośliny i zwierzęta.

Możemy wtedy napisać:

$$Z + P = H + H_u + S_0 + S_u + R$$

Po uporządkowaniu otrzymujemy równanie bilansu użycia wody:

$$P = (H_0 + S_0) + (H_u + S_u) + (R - Z).$$

Bilans wodny w tej postaci jest podstawą do planowania gospodarki wodnej na poszczególnych obszarach. W tym celu należy zbadać bilanse wodne dłuższego szeregu lat i opracować odnośne krzywe sumowania.

Podobnie jak do bilansu surowego, możemy także dla bilansu użycia wody ustawić następujące równanie integracyjne:

$$Z_0 + \sum_1^n P = \sum_1^n H_0 + \sum_1^n S_0 + \sum_1^n H_u + \sum_1^n S_u + R_n$$

Rzeczą planowej gospodarki wodnej jest takie zrównoważenie zasobów wodnych, ażeby spełniony był warunek sum:

$$\sum_1^n P - \sum_1^n H_u - \sum_1^n S_u = \sum_1^n H_0 + \sum_1^n S_0 + (R_n - Z_{0-1})$$

Jeśli weźmiemy pod uwagę poszczególne przedziały czasu, powinno być:

$$P - (H_u + S_u) = (H_0 + S_0) + (R_n - Z_{0-1})$$

Zasoby wodne rezerwowe.

Różnica opadów atmosferycznych i zapotrzebowania wody na poszczególnych obszarach ma być równa sumie odpływu jałowego, parowania nieprodukcyjnego i zmiany stanu retencji.

Równania te dają możliwość wyodrębnienia spośród wszystkich zasobów wodnych dorzecza, tej części zasobów, która pozostaje w dorzeczu albo z dorzecza paruje lub odpływa, w sposób bezprodukcyjny albo szkodliwy.

Ponieważ ta część zasobów wodnych nie była dotychczas gospodarczo wykorzystana, natomiast może być w przyszłości włączona w procesy produkcyjne, drogą odpowiednich urządzeń technicznych albo też zabiegów kształtujących przyrodę kraju, możemy uważać, że są to zasoby wodne rezerwowe i nazywać je całkowitą rezerwą wodną kraju.

Całkowitą rezerwę wodną kraju oznaczać będziemy symbolem RW i obliczać z równania sum:

$$RW = \sum_1^n P - \sum_1^n H_u - \sum_1^n S_u$$

Ilość zasobów rezerwowych zależy tedy od ilości opadów i od stopnia ich gospodarczego użycia.

Dotychczas nie udało się człowiekowi wpływać na ilość i rozkład opadów w sposób bezpośredni i wyraźny. Pewien wpływ można wyrzeć na stosunki opadowe przez zmianę sposobu użycia powierzchni ziemi, a to przez zalesienie, urbanizację, zmianę stanu wilgotności dorzecza itp.

Żadna jednak zmiana tego rodzaju nie następuje gwałtownie, lecz rozkłada się na dłuższy szereg lat. Stąd też i spowodowane przez te zmiany stosunków opadowych nie mogą być nagłe. Trwałe zmiany ilości opadów mogą być zawczasu zauważone i dlatego przy obliczaniu rezerwowych zasobów wodnych zmian tych nie musimy na razie brać pod uwagę.

Przyjmujemy tedy aktualną ilość opadów za miarodajną, a odejmując od niej ilość wody używanej i zużywanej obecnie, otrzymujemy ilość wody rezerwowej, która może być użyta do pokrycia przyszłych wzrastających potrzeb wodnych.

Potrzeby mogą być następujące:

- 1) dostarczenie wody pitnej i przemysłowej,
- 2) dostarczenie wody dla upraw rolnych, łąk i lasów,
- 3) dostarczenie energii wodnej,
- 4) alimentacja dróg wodnych.

Wydatek wody na pierwsze dwa cele mieści się zwykle w wielkości oznaczonej przez S_u , zaś wydatek na następne dwa, przeważnie w wielkości H_u .

Kierunki kształtowania bilansu użycia wody.

Zapotrzebowanie wody z roku na rok zmienia się na ogół niewiele. Natomiast może zmieniać się znacznie ilość wody opadowej. Z tego powodu zmieniać się może znacznie ilość corocznych zasobów rezerwowych. Gospodarczo możemy wyzyskać tylko tę ich część, którą potrafimy w dorzeczu zatrzymać i skierować do miejsc zapotrzebowania.

Podział zasobów wodnych rezerwowych wyraża równanie:

$$RW = \sum_1^n H_0 + \sum_1^n S_0 + (R_n - Z_0).$$

Jeśli weźmiemy pod uwagę poszczególne przedziały czasu, równanie przybierze postać:

$$\overline{RW} = H_o + S_o + (R_m - Z_{m-1}).$$

W planowej gospodarce wodnej dążyć musimy do zmniejszenia wielkości nieprodukcyjnych H_o i S_o i do zwiększenia ilości wody zatrzymanej w dorzeczu, wyrażonej różnicą $(R_n - Z_o)$, względnie $R_m - Z_{m-1}$.

Ponieważ możliwość wpływania na kształtowanie wielkości S_o jest znikoma, przeto starać się musimy w praktyce o ograniczenie odpływu jałowego H_o i odpowiadające temu zwiększenie zdolności retencyjnej dorzecza.

Założenia techniczne i fizjograficzne wskażą nam ilości wód, które mogą być retencjonowane $(R - Z)$. Retencjonowanie może być naturalne lub sztuczne. Retencjonowanie sztuczne uzyskać możemy przez zbiorniki sztuczne nadziemne. Retencjonowanie naturalne zwiększać możemy przez gromadzenie wody w zbiornikach naturalnych: nadziemnych i podziemnych.

W planie gospodarki wodnej należy ustalić wielkość rezerw wodnych, które powinny być magazynowane i określić maksymalną zdolność retencyjną dorzecza.

Do planowej gospodarki wodnej należy nie tylko magazynowanie wody. Zadaniem jej musi być także regulacja wilgotności i ochrona przed szkodliwym nadmiarem wody. Zawilgacając teren, stwarza woda niedogodne warunki życia dla ludzi, roślin i zwierząt. Odpływając wypełnionymi korytami rzek i potoków, psuje je, zrywa brzegi, niszczy plony i szkodzi urządzeniom i budowlom położonym w dolinie. Odwodnienie i nieszkodliwe odprowadzenie wód należy obok magazynowania wód do ważnych elementów planowej gospodarki wodnej.

3. REZERWA ODPLYWOWA.

Definicja.

Całkowita rezerwa wodna dorzecza według równania:

$$\overline{RW} = \sum_1^n H_o + \sum_1^n S_o + (R_n - Z_o)$$

składa się z trzech wielkości, a to: sumy odpływu jałowego, sumy parowania nieprodukcyjnego, względnie innych ubytków nieprodukcyjnych oraz z aktualnych stanów retencyjnych.

Ponieważ na sumę parowania nieprodukcyjnego wpływ człowieka może być tylko niewielki, ta część całkowitej rezerwy wodnej pozostanie przeważnie niewykorzystana.

Pozostałą część całkowitej rezerwy wodnej, która może być gospodarczo wykorzystana, nazywać będziemy rezerwą wodną użytkową.

Rezerwa użytkowa dzieli się na:

- rezerwę odpływową, tj. objętość wody odpływającej w rzekach, po odjęciu z niej wymaganego minimum przepływu, które musi być w rzece pozostawione,
- rezerwę zbiornikową, tj. objętość zatrzymaną w jeziorach i zbiornikach sztucznych,
- rezerwę gruntową użytkową.

Rezerwę odpływową wyrażać będziemy symbolem RH i obliczać za pomocą równania:

$$\overline{RH} = \sum_1^n H_o.$$

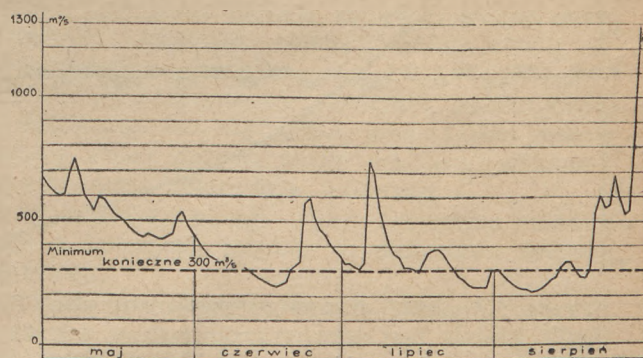
Biorąc pod uwagę poszczególne przedziały okresu bilansowania, stosować będziemy równanie:

$$\overline{RH} = H - H_u$$

Sposób ustalenia rezerwy odpływowej widzimy na przykładzie (rys. 2).

Pole pod linią przebiegu codziennych przepływów wody w rzece przedstawia całkowitą ilość odpływu z dorzecza w pewnym określonym czasie. Z ilości tej część odpływa bezprodukcyjnie, reszta spełnia pewne zadanie gospodarcze i nie może być użyta do innych celów.

Jest to ta część przepływu w rzece, którą nazwalimy przepływem użytecznym H_u , a którą przy obliczaniu rezerwy odpływowej określać będziemy jako tzw. minimum konieczne.



Rys. 2. Rezerwa odpływowa.

W naszym przykładzie minimum to wynosi 300 m³/s. Objętość ta musi być pozostawiona w rzece, gdyż zabranie jej spowodowałoby szkodę gospodarczą.

Rezerwę odpływową wyznacza różnica między całkowitą ilością odpływu z dorzecza a ilością odpływu przedstawiającego minimum wymagane.

Na wykresie przepływów (rys. 2) wyobraża ją pole zawarte między linią przepływów codziennych a prostą poziomą, poprowadzoną na wysokości wymaganego przepływu najmniejszego.

Minimum to wyznaczymy, badając stosunki wodne w bardzo posusznych latach. Z doświadczeń tych lat, można w wielu wypadkach ustalić, jakie trudności wynikły dla różnych gałęzi gospodarstwa z powodu niedoboru lub braku wody.

Można stąd wnioskować, przy jakim minimalnym przepływie trudności tych dałoby się uniknąć.

Drugim kryterium może być zbadanie profilu podłużnego przepływu. W szczególnie suchych latach zdarzyć się może na pewnych odcinkach zmniejszenie przepływu. Świadczy to, że położenie jest krytyczne, a woda spływająca do rzeki z przyległego obszaru nie wyrównuje już ubytku wody powstającego po drodze.

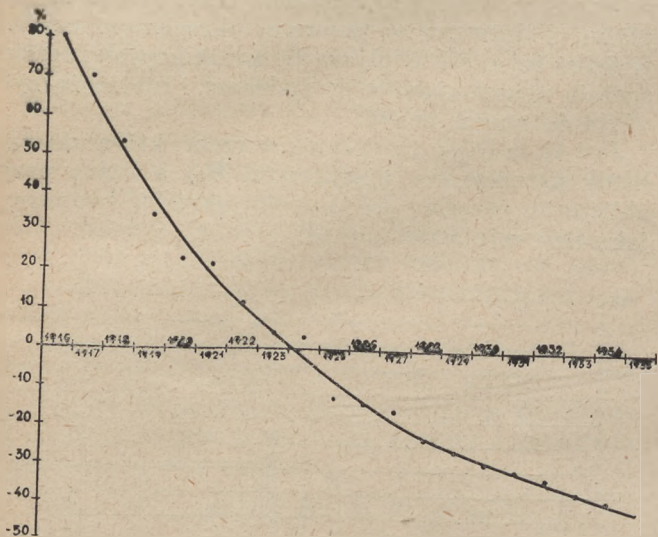
Jeśli w pewnym przekroju rzeczonym wielkość wymaganego minimum jest wysoka, trzeba także powyżej tego przekroju przyjąć minimum odpływu.

wiednio wysokie, aby zapewnić wystarczającą ilość wody dopływającej.

Rodzaje odpływu.

Odływ z dorzecza, oznaczony w równaniu bilansu wodnego literą H , możemy obliczyć metodami bezpośrednimi lub pośrednimi. Odływ nie jest jednakowy w różnych latach, lecz zmienia się z roku na rok.

Widzimy to na przykładzie odpływu z dorzecza Małej Panwi (1463 km²), w profilu wodowskazowym Luboszyce (tab. 2).



Rys. 3. Mała Panew, Krzywa zmienności odpływów,

Pogląd na zmienność odpływu daje krzywa zmienności (rys. 3).

Krzywa ta wskazuje w których latach i w jakim stopniu odpływ różni się od swej wartości przeciętnej.

Odływ dzieli się zasadniczo na:

- odpływ wody powierzchniowej i
- odpływ wody gruntowej.

W gospodarce wodnej wody spływające do rzek bezpośrednio po powierzchni terenu przynoszą więcej szkody niż korzyści. Są to zwykle wody pochodzące z deszczów ulewnych, tak dużych, że zdolność retencyjna dorzeczy jest za mała, by wody te mogły być zatrzymane.

Ujemną stroną bezpośredniego spływu wody opadowej do rzek jest jego gwałtowność, powodująca zjawisko erozji powierzchniowej tak szkodliwej dla rolnictwa, obciążająca urządzenia kanalizacyjne miejskie, stwarzająca niebezpieczeństwo wezbrań i wielkie szkody spowodowane przez powodzie.

Korzystniejszy jest odpływ wody gruntowej. Opady wsiąkają w grunt i wypełniają tworząco gleby w postaci wody odsorbacyjnej. W miarę, jak zwiększa się nasycenie cząstek gleby, wolne cząstki wody przenikają pod wpływem siły ciężkości w głąb i gromadzą się w strefie nasyconej, w postaci wody gruntowej. Część wody przesiąkającej może być uchwycona i wyssana przez korzenie roślin albo może być podciągnięta w górę w naczyniach włoskowatych gleby i znowu wyparowana. Część może być wydobyta ze studzien. Reszta porusza się w przewodniku wody gruntowej za największym

spadkiem ku żłobom erozyjnym i źródłom, gdzie wydobywa się na powierzchnię i w końcu dochodzi do koryt rzecznych.

Tabela 2.

Odływ z dorzecza Małej Panwi⁴⁾ w profilu wodowskazowym Luboszyce (1463 km²).

Rok	Odpływ w milionach m ³	Stosunek do średniej wartości	Odchylenie od wartości średniej w procentach	
			+	-
1916	552	1,80	80	—
1924	521	1,70	70	—
1917	468	1,53	53	—
1920	410	1,34	34	—
1931	377	1,23	23	—
1926	374	1,22	22	—
1927	344	1,12	12	—
1918	321	1,04	4	—
1923	318	1,03	3	—
1919	268	0,87	—	13
1925	266	0,86	—	14
1930	258	0,84	—	16
1935	236	0,77	—	23
1929	228	0,74	—	26
1934	218	0,71	—	29
1922	212	0,69	—	31
1932	207	0,67	—	33
1928	193	0,63	—	37
1921	188	0,61	—	39
1933	178	0,58	—	42
Srednia 1916 — 1935	307	1,0	—	—

W opisie zjawisk krążenia wody w przyrodzie nazywamy to „przesiąkaniem podziemnym”.

Niektóre cząstki wody gruntowej potrzebują bardzo długiego czasu na przebycie swej drogi podziemnej, inne przebywają pod ziemią stosunkowo krótko, w zależności od zwartości pokładów, przez które woda przesiąka i od długości drogi, którą mają przebyć.

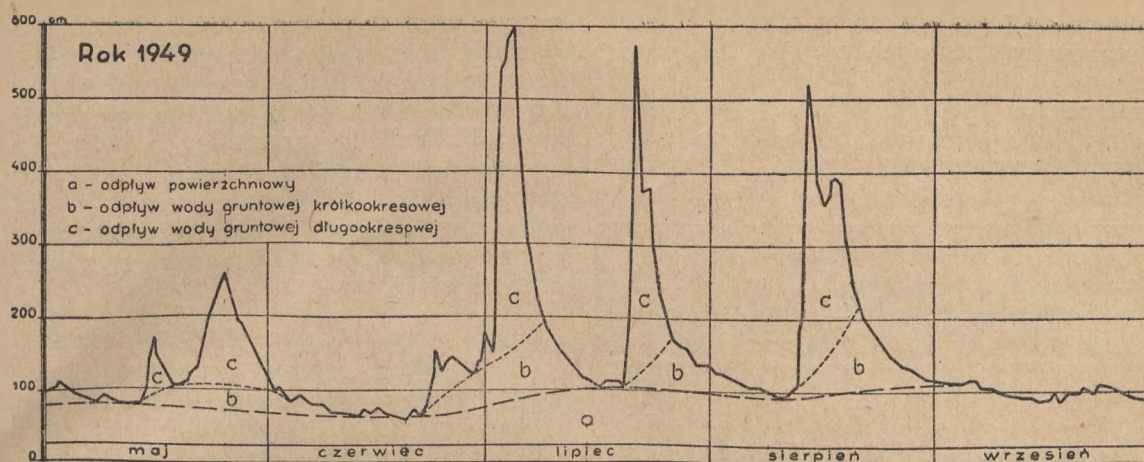
Na tym opiera się podział wody gruntowej na: wodę gruntową krótkookresową, która przebywa pod ziemią krócej jak jeden miesiąc oraz wodę gruntową spóźnioną albo długookresową, która przebywa pod ziemią dłużej jak jeden miesiąc⁵⁾.

Na przykładzie stanów wody rzeki Odry w Raciborzu (rys. 4) widzimy, w jakich okresach rzeka zasilana jest przez poszczególne rodzaje wody. W czasie wezbrań dopływają do rzeki przede wszystkim wody spływające bezpośrednio po powierzchni ziemi. Dzieje się to po odwilży wiosennej i po większych deszczach.

Po przejściu szczytu fali wezbraniowej, uformowanej przez wody powierzchniowe, dochodzi do rzeki zaczynają wody gruntowe, pochodzące z tych samych opadów, te mianowicie, których podziemna droga do rzeki była najkrótsza. Podtrzymują

⁴⁾ Gerhard Roschke, Die Malapanne, ihr Wasserhaushalt sowie ihre Flussbett und Talgestaltung. Berlin 1937.

⁵⁾ G. Schroeder, Loco citato,



Rys. 4. Wykres stanów wody w Raciborzu.

one wysoki stan wody w rzece po przejściu kulminacji i przedłużają czas spływu fal wezbraniowych po stronie opadania. Widzimy to na wykresie (rys. 4).

Gdy stany wody w rzece obniżają się jeszcze bardziej, jest to oznaką, że wszystkie wody powierzchniowe i gruntowe krótkookresowe już spłynęły.

W dalszym ciągu zasila rzekę sama tylko woda gruntowa, długookresowa.

4. RETENCJA DORZECZA.

Rodzaje retencji.

Retencją dorzecza nazywamy zasoby wodne zatrzymane w dorzeczu. Dzielą się one następująco:

- zasoby powierzchniowe zebrane w jeziorach i zbiornikach sztucznych,
- zasoby powierzchniowe zebrane w dolinach i korytach rzek,
- zasoby zebrane pod ziemią.

Wszystkie te zasoby nazywamy całkowitą retencją dorzecza.

Zasoby te mogą być częściowo użyte na utrzymanie życia organicznego i zaspokojenie potrzeb gospodarczych. Ta część zasobów nazywa się retencją użytą. Część retencji pozostaje niewykorzystana.

W zależności od tego, gdzie zebrana jest woda, rozróżniamy retencje:

- zbiornikową — wody zebranej w jeziorach i zbiornikach sztucznych,
- dolinową — wody zebranej w dolinach i korytach rzek,
- gruntową — wody zebranej pod powierzchnią ziemi.

Spośród tych trzech rodzajów retencji pierwsza odgrywa rolę przy technicznych i gospodarczych zagadnieniach magazynowania wody, druga ma charakter niestały, zależny od chwilowego stanu wody w rzekach a rola jej w bilansie wodnym dłuższych okresów czasu jest znikoma. Największy wpływ na kształtowanie bilansu wodnego dorzecza wywiera retencja gruntowa. Pod retencją gruntową rozumiemy ilość wody zgromadzonej w dorzeczu pod powierzchnią ziemi.

Porównując ze sobą trzy rodzaje retencji pod względem ilościowym, łatwo dojdziemy do wniosku, że wszędzie tam, gdzie w dorzeczu brak jest

dużych zbiorników wodnych naturalnych lub sztucznych, dominujące miejsce zajmuje retencja gruntowa.

Nawet tam gdzie istnieją zbiorniki wodne dużej pojemności, stosunek retencji zbiornikowej do gruntowej jest niewielki.

Obliczenie każdorazowej retencji zbiornikowej czy dolinowej jest nietrudne, jeśli tylko znamy przebieg zmian stanów wody na wodowskazach i powierzchnię zbiorników wodnych.

Z tych przyczyn cały ciężar obliczenia retencji dorzecza spoczywa zwykle na obliczeniu retencji gruntowej.

Retencję gruntową całkowitą stanowią wszystkie zasoby wodne zgromadzone pod ziemią. Część retencji gruntowej, która może odpłynąć grawitacyjnie do rzek, nazywa się retencją skuteczną albo retencją czynną.

Jeśli w długim okresie posuchy zapas wody gruntowej tak bardzo się zmniejszył, że jej grawitacyjny dopływ do rzek przestałby być możliwy, mimo to pozostałby jeszcze w gruncie pewien zapas wody, która z powodu swego niskiego położenia nie miałaby już możliwości odpływu.

Zapasy ten nazywa się zapasem biernym wody gruntowej albo retencją bierną. W przeciwieństwie do retencji czynnej, posiadającej możność krążenia w gruncie pod wpływem siły ciężkości.

Woda gruntowa składająca się na retencję czynną jest wodą krążącą, woda tworząca retencję bierną jest wodą zastojową albo wodą gruntową dolną.

Oprócz tych dwóch rodzajów wody gruntowej znamy jeszcze wodę gruntową związaną mechanicznie z cząstkami gruntu. Jest to woda gruntowa związana (adsorbcyjna). Jej udział w całkowitej retencji gruntowej nazwiemy retencją związaną.

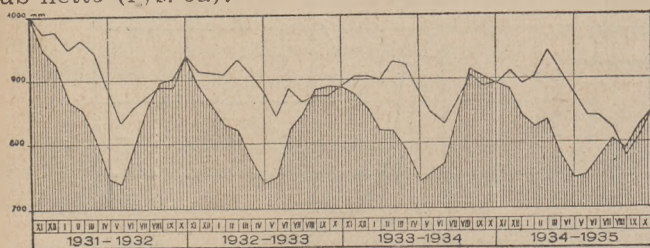
Rzędą retencji czynnej czyli tak zwane stany retencyjne można odmierzać od poziomu bezwzględnego, którym jest zero retencji czynnej albo od poziomu względnego, który przyjmujemy poniżej tego zera.

Odpowiednio do tego rozróżniamy wartości retencji czynnej względne lub bezwzględne.

Wartości bezwzględne są te, w których zero czynnego zapasu wody gruntowej przyjęto za zero wykresu stanów retencyjnych.

Wartości w z g l ę d n e są te, w których zero wykresu stanów retencyjnych przyjęto na innym poziomie.

Stany retencyjne mogą być podawane brutto lub netto (rys. 5a).



Rys. 5a. Wykres stanów retencyjnych.

Stany brutto zawierają w sobie całkowitą ilość wody zatrzymanej a więc także i tej, która w przyszłości nie odpłynie ale wyparuje lub pozostanie związana mechanicznie z gruntem. Pojęcie stanów brutto odpowiada pojęciu retencji czynnej.

Stany netto zawierają w sobie tylko te ilości wody gruntowej, które są niezwiązane mechanicznie z gruntem i które w przyszłości odpłyną.

Krzywe retencji.

Retencję ceenia się z krzywej magazynowania wody gruntowej. Ilość wody zgromadzonej w dorzeczu zmienia się ustawicznie, jednakże nigdy nie jest większa od pewnego maksimum, określonego najwyższymi stanami wód powierzchniowych na wodowskazach i wód gruntowych w studniach obserwacyjnych.

Krzywa magazynowania wody zwana także krzywą retencji może być skonstruowana na zasadzie równania bilansu wodnego surowego:

$$Z + P = H + S + R.$$

W równaniu tym:

Z — przedstawia rzędną krzywej magazynowania wody (krzywej retencji) na początku roku, zaś R — na końcu roku, jeżeli okresem bilansowania jest rok hydrologiczny.

Jeśli uda się ustalić dla poszczególnych rocznych okresów wielkości P, H, S, wtedy można ze znaczną dokładnością obliczyć także wielkość różnic R — Z, które są przyrostami krzywej retencji w przedziałach rocznych.

W zasadzie obojętne jest od jakiego poziomu liczyć będziemy rzędne krzywej retencji. Staramy się uniknąć rzędnych ujemnych nawet w najbardziej suchym roku i dlatego przyjmujemy jeszcze dla niższej leżącej wartości retencji pewną okrągłą, dość dużą wielkość dodatnią.

Gdybyśmy zamiast okresów rocznych wprowadzili okresy półroczne lub miesięczne, otrzymalibyśmy w wyniku rzędne krzywej retencji w przedziałach półrocznych lub miesięcznych.

Krzywa retencji może podawać zmiany objętości wody zmagazynowanej w dorzeczu w szeregu lat. Przykład (rys. 5b) odnosi się do dorzecza Wezerv powyżej rzeki Aller (22300 km²) i okresu 1.XI 1902 — 31.X.1906.

Krzywą retencji (rys. 5b) konstruujemy w ten sposób, że od rzędnych krzywej sumowania różnic opadu i odpływu odejmujemy rzędne krzywej sumowania ilości wyparowanych. Jak wspomniano,

krzywa ta może podawać rzędne retencji tak zwane stany retencyjne w różnych przedziałach czasu. Mogą to być przedziały roczne, wtedy krzywa podaje retencję z końcem każdego roku hydrologicznego (31.X). Kiedy przedziały są półroczne, wtedy krzywa podaje rzędne retencji z końcem każdego półrocza hydrologicznego, a więc 30.IV. i 31.X. każdego roku. Jeśli przedziały są miesięczne, wtedy rzędne (stany) retencji podawane są z końcem każdego miesiąca.

Rezerwa gruntowa.

Obok pojęcia retencji gruntowej istnieje także pojęcie rezerwy gruntowej. Pojęcia te nie są identyczne i nie należy ich mieszać.

Retencja gruntowa oznacza ilość wody zatrzymanej w gruncie, retencja gruntowa czynna oznacza ilość wody zdolnej do podziemnego odpływu grawitacyjnego.

Rezerwa gruntowa całkowita jest to podziemny odpływ z dorzecza, obliczony jako przeciętny z szeregu lat, z wykluczeniem krótkookresowej wody gruntowej.

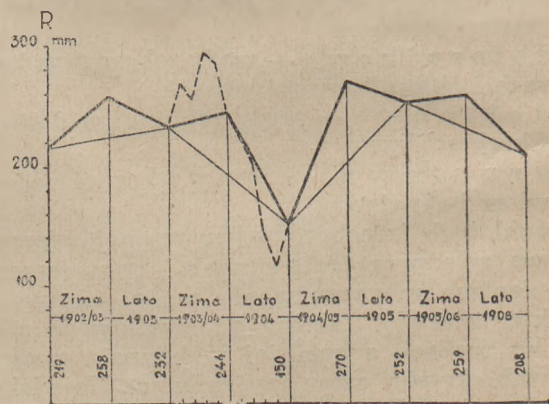
Rezerwa gruntowa użyteczna jest to ta część rezerwy gruntowej całkowitej, którą możemy gospodarczo zużytkować także w okresach suchych. Im więcej przepuszczalny jest grunt, tym mniejsza jest zdolność retencyjna i tym większe jest przesiąkanie podziemne.

W bardzo przepuszczalnych gruntach odpływ wody gruntowej doznaje tylko małego opóźnienia a spadek wody gruntowej jest tak niewielki, że znaczniejszy zapas wody podziemnej nie może się utworzyć.

W tych warunkach retencja czynna jest mała a rezerwa gruntowa duża. Przez zastosowanie odpowiednich środków technicznych, np. nacięcie horyzontu wody gruntowej przez rowy i kanały odwodniające lub spowodowanie erozji wstecznej rzek i potoków można retencję czynną znacznie powiększyć.

Z pojęciem rezerwy gruntowej łączy się pojęcie podziemnej alimentacji rzek.

Należy umieć odpowiedzieć na pytanie jaki jest udział retencji gruntowej w podziemnym zasilaniu rzek.



Rys. 5b. Krzywe retencji z lat 1902 — 1906.

Problem polega na tym, aby obliczoną już wielkość odpływu rocznego rozbić na jego części składowe, tj. odpływ powierzchniowy i gruntowy długookresowy.

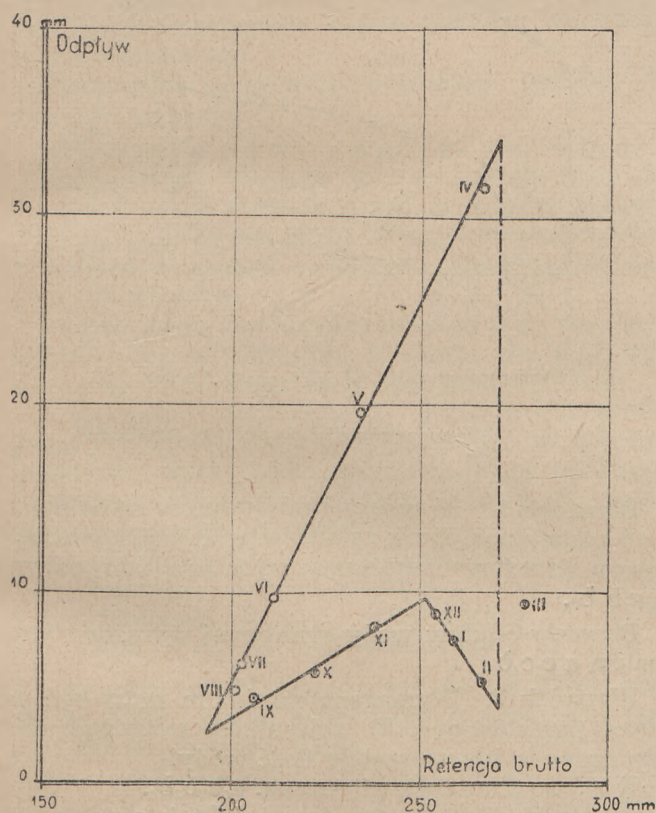
Im wyższy jest zapas wody gruntowej, tym wyższe są przeważnie stany wody gruntowej, tym większy jest spadek zwierciadła wody gruntowej do rzek i tym więcej wody gruntowej może do rzeki dopływać.

Jeśli tedy ustalimy prawo zależności między stanem wody gruntowej a odpływem podziemnym, możemy obliczyć jaki jest przeciętny roczny dopływ wody gruntowej do rzeki. Dopływ ten jest równy ilości wody opadowej przesiąkającej corocznie do gruntu.

Tylko taką ilość wody można więc corocznie z gruntu czerpać.

Dopływ podziemny do rzek odbywa się w ciągu całego roku, zasadniczo w jednaki sposób. Zmienia się tylko jego intensywność.

Roczną bieg tego zjawiska widzimy na przykładzie dorzecza Prypeci w profilu Mosty Wolańskie (25763 km²). Przykład ten jest typowy dla rzek Niziny Sarmackiej⁶⁾.



Rys. 6. Wykres odpływu jako funkcji retencji.

Wykres (rys. 6) podaje zależność przeciętnego odpływu miesięcznego od stanu retencji. W przebiegu rocznym wyróżnić się dają cztery okresy odpowiadające czterem porom roku. Letni okres trwa od kwietnia do sierpnia. W okresie tym zasoby wody retencjonowanej systematycznie maleją głównie przez duże parowanie. Wskutek tego zmniejsza się dopływ wody gruntowej do rzek i proporcjonalnie do tego maleje przepływ w rzekach. Okres jesienny obejmuje miesiące od września do listo-

pada. W tym czasie z powodu małego parowania zwiększa się dopływ wody gruntowej do rzek. W okresie zimowym trwa dalej magazynowanie wody w dorzeczu, jednakże przeważna jej część pozostaje na powierzchni w postaci śniegu i lodu. Rzeki zasilane są wyłącznie przez wodę gruntową zebraną pod ziemią. Zapas tej wody zmniejsza się i zmniejsza się zarazem przepływ w rzekach. Okres wiosenny obejmuje miesiące od marca do kwietnia. Wskutek odwilży zwolnione zostają w krótkim czasie duże zasoby retencji zimowej. Powodują one gwałtowny wzrost dopływu wody do rzek i wezbranie wiosenne.

W rzekach mających swój początek w górach i tych, które płyną z większym spadkiem i w terenie nieprzepuszczalnym, stosunek powierzchniowego spływu wody opadowej do spływu podziemnego jest znacznie wyższy aniżeli w rzekach nizinnych. Wyrażną zależność przepływu w korytach tych rzek od aktualnych zasobów wody gruntowej można obserwować tylko w okresach posuchy.

W tym celu należy wybrać z dłuższej serii lat te miesiące letnie od maja do sierpnia, w których opady były najmniejsze i na wynikach obserwacji stanów wody gruntowej i przepływu rzeczniczego w tych miesiącach oprzeć badanie wzajemnej ich zależności.

5. MAGAZYNOWANIE I UŻYCIE WODY.

Rezerwa wodna użytkowa.

Rezerwa wodna użytkowa jest to ta ilość wody, która w dorzeczu także w okresie suszy mogłaby być pozostawiona do dyspozycji tam, gdzie byłaby potrzebna. Jest to część odpływu całorocznego, rozdzielona równo na cały rok. Można ją wyrazić w milionach m³ lub w milimetrach, w odniesieniu do całej powierzchni dorzecza. Przy obliczeniu rezerwy użytkowej należy dążyć do harmonijnego i największego wykorzystania odpływu powierzchniowego wody gruntowej i wody zbiornikowej.

Rezerwy wodną użytkową dzielimy na:

- odpływową.
- zbiornikową.
- gruntową użytkową.

W zasadzie cała rezerwa wodna użytkowa jest rezerwą odpływową, gdyż rezerwy zbiornikowe i podziemne powstają z reguły przez równoważne uszczuplenie ilości wody odpływającej a także dlatego, że rezerwy te po pewnym czasie wracają do koryt rzecznych.

Tylko część rezerwy odpływowej może być wykorzystana gospodarczo, reszta nie może być wykorzystana i odpływa bezużytecznie. Ażeby temu bezużytecznemu odpływowi zapobiec staramy się opóźnić odpływ i w tym celu zatrzymujemy wodę w zbiornikach i gruncie. W ten sposób przedłużamy czas pobytu wody w dorzeczu i umożliwiamy przystosowanie ilości wody płynącej w rzekach do ilości wody potrzebnej, inaczej mówiąc, poprawiamy stosunek wykorzystanej rezerwy użytkowej do całej rezerwy użytkowej, którą możemy rozporządzać.

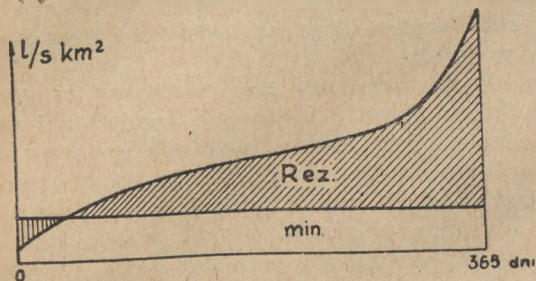
Rezerwa zbiornikowa.

Z rezerwy odpływowej rzecznej użyteczną uczynić możemy tę część, która odpowiada stanom wo-

⁶⁾ K. Dębski, Związki opadu, odpływu i retencji w dorzeczu Prypeci, Udział Centralnego Biura Hydrograficznego w pracach Sekcji Hydrologii Naukowej Międzynarodowej Unii Geodezyjno-Geofizycznej, Warszawa 1934.

dy najdłużej trwającym oraz tę część wód wyższych, którą zatrzymamy na zaporach dolinowych i zgromadzimy w zbiornikach.

Ażeby ustalić jakie można założyć zbiorniki w dorzeczu trzeba zbadać rzecz od strony hydrologicznej i technicznej. Musimy przede wszystkim ustalić jakie objętości wody mogą być w ogóle zmagazynowane. W tym celu konstruujemy krzywą czasu trwania przepływu dla poszczególnych lat⁷⁾ (rys. 7). Odjawszy minimum wymagane od



Rys. 7. Rezerwa zbiornikowa.

rzędnych krzywej czasu trwania przepływów mamy pozostałą część pola krzywej czasu trwania objętości, jako objętość, którą można zmagazynować. Takie wykresy i obliczenia możemy przeprowadzić dla szeregu lat i obliczyć krzywą objętości magazynowanej, jako funkcję objętości przepływających corocznie rzeką.

Z kolei musimy zbadać czy istnieją techniczne i topograficzne możliwości zmagazynowania tych ilości wody. Należy pod tym względem zbadać istniejące zbiorniki, jeziora, tereny zalewane i uwzględnić także magazynowanie podziemne. Ponadto należy zbadać możliwość budowy nowych zbiorników.

Rezerwa powodziowa.

Ustalenie rezerwy zbiornikowej zależne jest także od tego, jaka część objętości zbiorników, oprócz użytkowej, ma być zarezerwowana dla przyjęcia wielkiej wody, w celu ochrony przeciwpowodziowej.

Ważne jest, aby wszystkie zbiorniki działały według uzgodnionego planu. Plan ten musi ściśle określać sposób współpracy zbiorników tak, aby doprowadzić do obniżenia przepływów kulminacyjnych i nie dopuścić do zbieżności fal idących od poszczególnych dopływów do rzeki głównej.

Ażby obliczyć potrzebną pojemność poszczególnych zbiorników, trzeba znać objętość fal wezbrańowych, najbardziej charakterystycznych oraz poza tym znać wielkość przepływu nieszkodliwego. Różnica obydwóch przedstawia nadmiar szkodliwy. Nadmiar ten trzeba zmieścić w rezerwowej przestrzeni zbiornika, zwanej rezerwą powodziową. Reszta przestrzeni zbiornika jest jego przestrzenią użyteczną, za wyjątkiem części najniższej, która jest przestrzenią martwą.

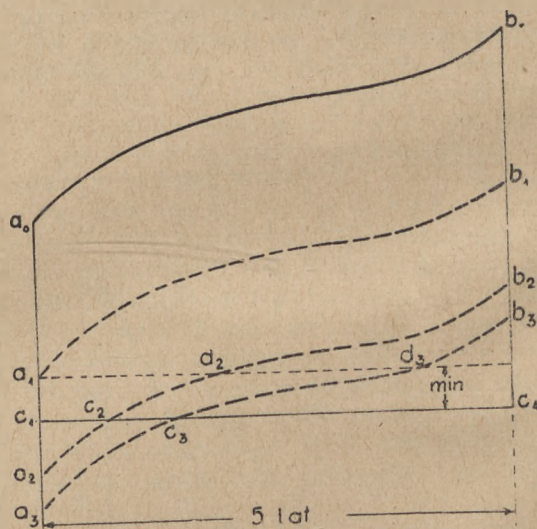
Rezerwa gruntowa.

Miedzy odpływem powierzchniowym i podziemnym istnieje różnica o dużym znaczeniu gospodarczym. Odpływ powierzchniowy trwa krótko i nie jest wyrównany, odpływ w gruncie trwa długo i jest znacznie wyrównany.

Ziemia ze swoją wodą gruntową tworzy duży naturalny zbiornik podziemny, zatrzymujący wodę przez wiele miesięcy. Ta okoliczność umożliwia gospodarcze wykorzystanie dużej części rezerwy wodnej.

Sposób obliczenia rezerwy gruntowej użytecznej jest następujący.

Wybieramy z szeregu obserwacji kilka lat, w których zasoby wody gruntowej były najmniejsze. Obliczamy odpływy miesięczne wody gruntowej w milimetrach i konstruujemy krzywą czasu trwania podziemnej alimentacji rzek. Rozpatrzmy tu przykład zaczerpnięty od Schroedera (rys. 8). Rezerwa gruntowa całkowita wyrażona jest tutaj polem a, c, c, b . Zdarzyć się mogą cztery wypadki.



Rys. 8. Obliczenie użytecznej rezerwy gruntowej.

Wypadek 1. Wymagane minimum w rzece musi być zostawione. Brak zasilania ze zbiorników. Rezerwa gruntowa użyteczna wyrażona jest polem a, a, b, b .

Przyszły odpływ wody gruntowej wyrażony jest polem a, c, c, b .

Wypadek 2. Wymagane minimum musi być w rzece pozostawione. Ze zbiorników może być dostarczona każda potrzebna ilość wody.

Rezerwa gruntowa użyteczna: a, a, b, b .

Czerpanie z wody gruntowej dolnej: c, a, c, c .

Przyszły odpływ wody gruntowej: $c, c, b, b - c, a, c, c$.

Zasilek ze zbiornika: a, c, c, d .

Wypadek 3. Wymagane minimum musi być w rzece zostawione. Ze zbiorników może być uzyskany zasilek „i”, wyrażony polem a, c, c, d .

Czerpanie z dolnej wody gruntowej: c, a, c, c .

Przyszły odpływ wody gruntowej: $c, b, c, c - c, a, c, c$.

Rezerwa użyteczna: a, a, b, b .

Wypadek 4. Minimum w rzece nie jest wymagane. Można czerpać z gruntu rezerwę użyteczną a, a, b, b .

Zasilek ze zbiornika nie potrzeba.

Przyszły odpływ wody gruntowej: $c, c, b, b - c, a, c, c$. Naturalne podziemne magazynowanie ma miejsce wtedy, gdy po suchym roku następuje rok mokry. Koehne obliczył, że w roku 1934 (porusznym) obniżenie poziomu wody gruntowej dało zbiornik

⁷⁾ G. Schroeder, Loco citato, s. 72.

podziemny na terenie b. Rzeszy Niemieckiej 140 miliardów m³. Całkowita pojemność wszystkich powierzchniowych zbiorników sztucznych w Niemczech wynosiła wtedy tylko 1,3 miliarda m³, tj. była około 100 razy mniejsza.

Magazynowanie podziemne.

Podziemne magazynowanie jest tylko wyjątkowo tam możliwe, gdzie woda gruntowa leży głęboko a nad nią jest gruba, pojemna dla wody warstwa gruntu.

Podziemne magazynowanie może chwytać wody wielkie i gromadzić zapas wody w gruncie. Wadą tego sposobu magazynowania jest ograniczenie możliwości dysponowania wodą podziemną.

Magazyny podziemne sztuczne możemy tworzyć przez wtryskiwanie w grunt, w przekroju prądu wody podziemnej, tych środków, które dają skamienienie piasku i tworzą przez to podziemną przegrodę. Warunki terenowe do wykonania takiej przegrody muszą być dogodne.

Wydobycie wody podziemnej powinno wypaść taniej niż amortyzacja kosztu budowy zbiornika powierzchniowego.

Planowanie w gospodarce wodnej powinno te stosunki wyjaśnić.

Obciążenie rzeki ściekami.

Użycie wody wymaga uprzedniego zbadania jej jakości a także ochrony przed zepsuciem jakości. Dlatego to wody użytkowe winny być zbadane nie tylko pod względem ilościowym ale i pod względem jakościowym.

Dobroć wody w rzekach zależy od tego, w jakim stopniu rzeki są obciążone ściekami przemysłowymi i domowymi, które są do nich odprowadzane.

Stwierdzenie dobroci wody ma tam znaczenie, gdzie już dzisiaj trwale lub czasowo występują szkodliwe skutki zanieczyszczenia rzek ściekami. Przemysły, które odprowadzają najwięcej zanieczyszczeń do rzek są następujące:

górnictwo,	papiernictwo,
hutnictwo,	skórzany,
chemiczny,	spożywczy,
tekstylny,	alkoholowy.

Przy zanieczyszczeniu związkami organicznymi można ocenić jakość wody według zawartości tlenu i zapotrzebowania tlenu.

Przy zanieczyszczeniu związkami nieorganicznymi gra rolę zawartość związków chemicznych. Należy przestrzegać zasady, ażeby ścieki oczyszczać albo ich do rzek nie dopuszczać.

Należy ustalić, przy jakiej krytycznej wartości przepływu zaczyna się zepsucie jakości wody. Skoro ta ilość jest ustalona, możemy obliczyć zapotrzebowanie wody, którą musimy do rzeki dodać przy małym wodzie, aby ją utrzymać w żądanym stanie

dobroci. Ewentualnie możemy obliczyć, ile ścieków trzeba ująć, ażeby nie dopuścić do szkodliwego zanieczyszczenia wody rzecznej.

Bardzo rozległe chemiczne i bakteriologiczne badania wody nie są potrzebne do celów generalnego planowania gospodarki wodnej. Wystarczy oznaczyć stopień organicznego zanieczyszczenia sposobem *Imhoffa*. Wprowadził on pojęcie obciążenia ściekowego (*Abwasserlast*). W tym celu wyznacza się dla pewnego przekroju rzecznej objętość średnio niskiego przepływu w l/s i ilość mieszkańców mieszkających w zlewni położonej powyżej danego przekroju rzeki. Stosunek obydwu wielkości nazywa *Imhoff* obciążeniem ściekowym rzeki.

Zakłady przemysłowe uwzględnia się za pomocą odpowiednich ekwiwalentów zamieszkania, które należy dodawać do liczby mieszkańców. Ekwiwalenty są równe takiej ilości mieszkańców, których ścieki dają to samo zapotrzebowanie tlenu.

Przyjmuje się np. dla fabryki celulozy ekwiwalent 3500 mieszkańców na jedną tonę celulozy wyprodukowanej dziennie, dla garzelnii 1800 mieszkańców na 1 m³ zboża przerobionego dziennie, a dla pralni 1500 mieszkańców na 1 tonę wypranej bielizny, dla cukrowni 300 mieszkańców na 1 tonę przerobionych buraków.

Jeśli zakłady te oczyszczają swoje ścieki, wtedy można stosować współczynniki zmniejszające powyższe ekwiwalenty w zależności od stopnia oczyszczania.

Samoooczyszczenie rzek przyjmuje się przy temperaturze wody 20° C po 20% na 1 dobę przebywania ścieków w wodzie płynącej. Przy temperaturze niższej procent zmniejszenia jest mniejszy.

Wykres obciążenia rzeki ściekami przedstawiono na rys. 9.

6. WZROST ZAPOTRZEBOWANIA WODY W PRZYSZŁOŚCI.

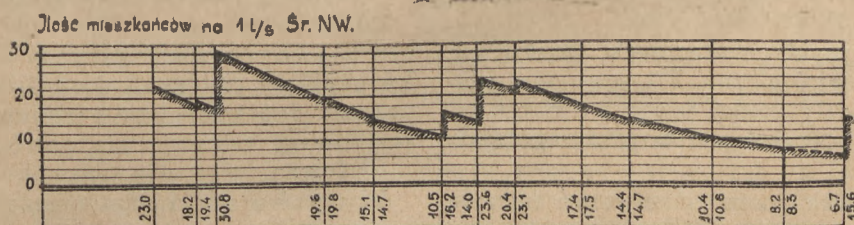
W związku z rozwojem gospodarczym kraju liczyć się musimy ze zwiększeniem zapotrzebowania wody w przyszłości. Wzrośnie zarówno użytkowanie wody, jak i zużycie wody.

Rozpatrzone być muszą potrzeby następujących głównych grup konsumentów:

- użytkowników wody pitnej i przemysłowej.
- rolnictwa i ogrodnictwa.
- leśnictwa,
- komunikacji wodnych,
- energetyki.

Grupa 1. Użytkownicy wody pitnej i przemysłowej.

Dla obliczenia przyszłego zapotrzebowania wody podzielimy wodę następująco:



Rys. 9. Profil obciążenia ściekowego.

- 1) woda z wodociągów na cele domowe (także wiejskie),
- 2) woda przemysłowa z wodociągów,
- 3) woda domowa i wiejska z lokalnych urządzeń i studzien,

Przysły wzrost zapotrzebowania złożą się z następujących pozycji:

- 1) Zapotrzebowanie, które już dzisiaj nie może być pokryte,
- 2) wzrost zapotrzebowania spowodowany zwiększeniem ilości mieszkańców i bydła,
- 3) wzrost zapotrzebowania spowodowany zwiększeniem wymagań życiowych ludności,
- 4) wzrost zapotrzebowania spowodowany rozwojem przemysłu i rzemiosła.

Najłatwiej uzyskać wskazówki potrzebne do oceny tendencji wzrostu zużycia wody ze statystyk, prowadzonych przez zakłady wodociągowe. Gdzie tego brak, trzeba szacować zapotrzebowanie według ilości ludności i pogłowia zwierzęcego, a także ilości i jakości zakładów przemysłowych.

Obliczać trzeba zapotrzebowanie średnie i największe w posusznych miesiącach letnich.

Część wody zabranej do picia i dla przemysłu oraz celów gospodarczych wraca do rzek. Przyjmować należy zwroty następujące:

- 1) w miejscowościach, gdzie są urządzenia kanalizacyjne, wraca do rzek 80 — 85% wody zabranej,
- 2) w miejscowościach, gdzie tych urządzeń brak, wraca tylko 20 — 30%.

Zwroty wody z zakładów przemysłowych zależą od sposobu użycia wody w tych zakładach.

Grupa 2. Rolnictwo.

Ażeby ocenić przyszły wzrost zapotrzebowania wody przez rolnictwo, trzeba ustalić okolice, w których już dzisiaj, w suche lata, zachodzą objawy niedostatku wody.

W tych okolicach należy zbadać miejscowe stosunki rolnicze i wodne, a przede wszystkim wielkość i rozkład opadów, rodzaje gleby, rodzaje upraw i jakość plonów oraz wahanie plonów w zależności od opadów.

Gdzie w suche lata mamy dobre zbiory, tam wody dla głównych kultur nie brakuje. Przeciwnie, gdzie wody jest za mało, tam ilość plonów w latach posusznych bywa mniejsza niż zwykle. Gdzie mimo dobrej ziemi i dobrej uprawy plony są mierne lub średnie, przyczyną może być również brak wody.

Wszystkie okolice, w których opady są małe, woda gruntowa leży głęboko a gleba jest lekka, mogą cierpieć na brak dostatecznej ilości wody.

Wyniki tego ogólnego badania należy nanieść na mapę hydrograficzną dorzecza. Uzyskamy w ten sposób najogólniejszy przegląd terenów rolniczych, dla których trzeba rezerwować wodę.

Bardziej miarodajnych wskazówek dostarczyć mogą badania fitosocjologiczne. Fitosocjologia ułatwia ocenę stopnia wilgotności, poprzez badanie zespołów roślinnych, spotykanych w poszczególnych okolicach.

Cennych wskazówek może dostarczyć uprawa owsa. Na ziemi piaszczystej z głęboką wodą gruntową, gdzie korzonki tej rośliny nie mogą czerpać

wody z gruntu, owies nie udaje się, gdy opadów jest mało albo kiedy są źle rozłożone. Powoduje to zmniejszenie ogólnej powierzchni upraw owsa w tych okolicach. Możemy stąd wyciągnąć pośredni wniosek, że zdolność retencyjna wierzchniej warstwy gleby nie wystarcza do zapewnienia roślinom wilgoci w suchej porze roku.

Po tych i podobnych studiach wstępnych możemy przystąpić do bardziej szczegółowej analizy mapy użytków rolnych. Badamy poszczególne większe kompleksy, w których prowadzona jest gospodarka intensywna. Należą tu kompleksy ogrodnicze, sadownicze, buraczane, łakowe, szczególnie te, gdzie stosowane jest nawodnianie.

Zakłady ogrodnicze podmiejskie potrzebują dużo wody. Również w okolicach, gdzie uprawia się buraki cukrowe, potrzebna może być ilość wody większa od zwykłej normy.

Po istniejących urządzeniach nawodniających można sądzić o niedostatku wody w okolicach, gdzie te urządzenia wykonano.

Brak wody na łąkach i pastwiskach wyraża się praktycznie tym, że po długiej suszy w lecie występują w darni pastwiskowej żółto-brunatne miejsca spalone, zaś na łąkach trawy lubiące wilgoć więdną i dają nikłe plony.

Zjawisko braku wody na łąkach i pastwiskach można pomijać, jeśli nie zależy nam na utrzymaniu tych samych użytków, a możemy zamienić łąkę na pastwisko, a pastwisko na pole orne, przy której to zmianie zużycie wody zasadniczo maleje.

Szczególnie zbadać należy istniejące łąki nawodnione szluzem, jak również projekty rozszerzenia tych urządzeń. Należy rozważyć możliwość zamiany systemu nawodnienia na oszczędniejszy, przy którym zużycie wody może być mniejsze.

W obliczeniu zapotrzebowania wody należy uwzględnić także zaopatrzenie stawów rybnych. Tu już ocenimy potrzeby wodne na podstawie dotychczasowych doświadczeń.

W ten sposób drogą szczegółowej analizy całego obszaru ustalić możemy, na jakiej powierzchni i w jakiej ilości powinna być dodana woda, potrzebna do poprawienia stosunków wilgotności.

Usunięcie rolniczego niedostatku wody można osiągnąć na dwóch drogach:

1. Na roli powinna być powiększona zdolność retencyjna gleby. Uzyskamy to przez dobrą uprawę roli i wzmoczenie nawożenia nawozem stałym i kompostami. Taka uprawa zwiększa zdolność zatrzymania wody w glebie.
2. Użytki zielone na lekkiej glebie piaszczystej możemy wzbogacić w wodę w sposób bezpośredni, za pomocą odpowiednich urządzeń nawodniających. Do nawodnień przyjmować należy dawki wody dostosowane do potrzeb lokalnych, przeciętnie 120 mm w sumie rocznej.

W interesie rozwoju hodowli bydła należy dążyć w naszych warunkach do zwiększenia stosunku użytków zielonych do pól ornych. Obliczając przyszłe zapotrzebowanie wody musimy więc wziąć pod uwagę odpowiednio powiększoną powierzchnię zieloną.

W wyniku systematycznego zbadania całego obszaru ustalimy liczbowo, jakim jest obecne i przyszłe dodatkowe zapotrzebowanie wody dla celów

rolniczych i jaka ilość wody użytkowej musi być dodana, aż by doprowadzić do normy, która będzie po r e b n a po 30 latach.

Pokrycie uzyskamy przez lepsze wyzyskanie rezerwy odpływowej. Gdyby okazało się, że istniejąca rezerwa odpływowa jest niewystarczająca, można by ją zwiększyć obmyśleniem środków zaradczych, zapobiegających nadmiernemu parowaniu. Mogłyby to być np. zadrzewienia śródpolne osłabiające siłę wiatru, płoty ochronne, zamiana kultur, zmiana systemu uprawy roli, zmiana systemu nawodnienia lub odwodnienia itd.

Grupa 3. Leśnictwo.

Wyróżnić tu trzeba kilka wypadków zamiany sposobu zagospodarowania terenu:

- 1) zmiana lasu świerkowego na las mieszany,
- 2) zamiana takiego lasu na użytki rolne,
- 3) zamiana użytków rolnych na las.

Zamiana suchego lasu świerkowego na las mieszany powoduje zmianę rodzaju ściółki leśnej. Zamiast suchej ściółki iglastej otrzymujemy ściółkę świeżą i bogatą w próchnicę, o znacznie większej zdolności retencyjnej. Las mieszany zatrzyma więcej wilgoci, ale w parze z tym pójdzie wzrost zużycia wody. Ocenic go trzeba na 50 do 100 mm w roku.

Zamiana suchego lasu świerkowego na użytki zielone, biorąc pod uwagę potrzebę nawodnienia sztucznego, spowoduje zwiększenie zużycia wody o 200 mm ponad dotychczasowe.

Odmiennym wypadkiem może być przejście od rolniczego wykorzystania gruntów wyżej położonych, które z powodu zbyt cienkiej warstwy gleby dają złe plony, na kulturę leśną. Przejście takie wymagać będzie dodatkowo 100 mm wody w roku, gdyż las w wyższym położeniu zatrzymuje więcej wody opadowej aniżeli rola.

Grupa 4. Komunikacje wodne.

Także i tutaj trzeba zacząć od pytania, czy już dzisiaj brakuje wody i ile. Wyjaśnić trzeba następujące kwestie:

- jakie są zamierzenia Dyrekcji Dróg Wodnych na rzekach żeglownych i spławnych;
- jakie głębokości w tych rzekach będą wymagane i w jaki sposób mają być uzyskane: przez regulację, zasilenie ze zbiorników czy przez kanalizowanie rzek;
- czy dopuszczalne będzie okresowe zmniejszenie ładowności barek lub skrócenie okresu żeglugi i o ile;
- jaki dodatek wody zbiornikowej byłby potrzebny;
- ile wody potrzeba dla kanałów żeglugi i gdzie brakuje wody na kanałach istniejących;
- jaki będzie spodziewany wzrost ruchu na kanałach i rzekach skanalizowanych.

Na podstawie tych danych obliczymy obecne i przyszłe zapotrzebowanie wody dla dróg wodnych.

Mając wykresy wodowskazowe i krzywe konsumpcyjne obliczymy ilość wody, która stoi do dyspozycji i następnie ilość wody brakującej. Z kolei obmyśleć możemy sposób pokrycia braków.

Grupa 5. Energetyka.

Zapotrzebowanie wody użytkowej dla słowni wodnych obliczyć można tylko na zaradzie konkretnych danych.

Zakłady duże, obecnie istniejące, prowadzą statystykę produkcji i na tej podstawie można ustalić, czy i kiedy wody brakuje, względnie ile może brakować.

Zapotrzebowanie wody dla małych zakładów należy obliczać zbiorowo według poszczególnych rzek, albowiem warunki ich zaopatrzenia w wodę, będą podobne.

Zmiana przepływu rzek.

Przyszłe zwiększone zużycie wody odbije się na przepływie rzek. Wpływ ten zależny jest od rodzaju zużycia.

Zużycie wody pitnej, gospodarczej i przemysłowej może wpłynąć na zmniejszenie odpływu w różny sposób. Jednakże jeśli pobór wody odbywa się w sposób ciągły z rzek lub gruntu a woda zużyta odprowadzana jest zaraz do rzeki, wtedy z dokładnością wystarczającą można przyjąć, że zużycie rozdzielone jest równomiernie na cały rok.

Ubytek przepływu w rzece obliczymy według następującego schematu:

przyszły wzrost użycia . . .	120 miln. m ³ /rok,
20% ulega zużyciu (paruje) . .	24 miln. m ³ /rok,
wraca do rzeki	96 miln. m ³ /rok.

Ubytek miesięczny wynosić będzie $1/12$ od 24 miln. m³/rok = 2 mln. m³/miesiąc = 0,76 m³/s.

Zużycie dolnej wody gruntowej.

W wypadkach szczególnych, przy czerpaniu wody z gruntu okazać się może w niektórych miesiącach, że zapas czynny wody gruntowej jest niewystarczający i że po wodę sięgać trzeba aż do dolnej wody gruntowej. Braki powstające w zasobach dolnej wody gruntowej uzupełnia wsiąkająca woda opadowa zaraz, gdy to stanie się możliwe, zwykle już w ciągu następnych miesięcy.

W takich wypadkach odpływ z dorzecza będzie zmniejszony o ilości zużyte, we wszystkich miesiącach jednakowo. W tych miesiącach, w których ilości zużyte będą większe od odpływu, cała nadwyżka musi być zaczerpnięta z zapasu dolnej wody gruntowej. Zapas ten musi być uzupełniony w następnych miesiącach i o tyle zmniejszy się wtedy odpływ z dorzecza.

Przedstawiono to poglądowo na wykresie (rys. 10).

Wpływ zbiorników retencyjnych.

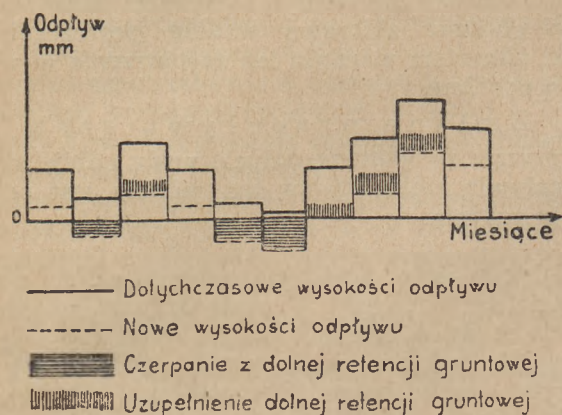
Pobór wody z rzeki dla napełnienia zbiorników sztucznych odbywa się na fali wezbrań. Potem część tej wody jest stopniowo zwracana do rzek w ciągu całego roku.

Przedstawiono to na wykresie (rys. 11).

Zużycie wody do nawodnień różnego rodzaju, stosowanych w rolnictwie jest rozmaite. Przy deszczowniach prawie cała użyta woda zostaje zużyta. Przy systemie zalewowym większa część wody może znowu powrócić do rzeki.

Zapotrzebowanie dodatkowe w rolnictwie przyjmuje się w wysokości 120 mm na rok a z tego: po 10% w miesiącach IV i IX (razem 20%), po 20% w miesiącach V do VIII (razem 80%). Przyjmować trzeba, że cała ta ilość wody zostaje zużyta.

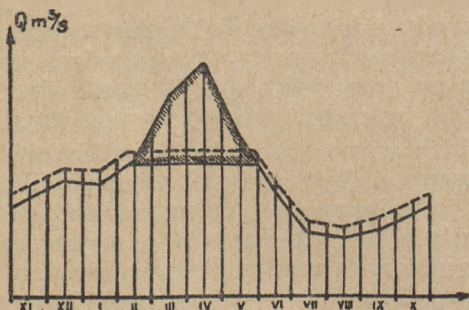
W sposób analogiczny oceniać należy zużycie dodatkowej ilości wody przez lasy.



Rys. 10. Zmiana odpływu wskutek czerpania z dolnego zapasu wody gruntowej.

W energetyce i komunikacji wodnej wielkość i rozkład zużycia wody zależą ściśle od sposobu jej użycia, tak że norm ogólnych podać nie można. Woda może być użyta i oddana do rzeki w całości a także może być zabrana z rzeki i skierowana nawet do innego dorzecza w całości lub w części.

Zmiana przepływu w rzece może być obliczona tylko na podstawie znajomości sposobów eksploatacji urządzeń.



Rys. 11. Wpływ zbiorników retencyjnych na przepływ rzek.

7. SCHEMAT PLANU REGIONALNEGO.

Na podstawie opisanych badań i ustaleń można przystąpić do opracowania planu gospodarki wodnej w dorzeczu.

Plan powinien składać się z referatów opracowanych kolejno na następujące tematy:

1. Wyjaśnienie procesów odpływowych teraźniejszych i opracowanie bilansu wodnego, surowego.
2. Omówienie istniejących zasobów wodnych, sposobu ich użycia i gromadzenia oraz bilansu użycia wody.

3. Obliczenie przyszłych potrzeb wodnych i opracowanie bilansu użycia wody po 6 i po 30 latach.
4. Omówienie sposobu magazynowania i uzupełnienia rezerw wodnych.
5. Omówienie sposobu ochrony od powodzi.
6. Opracowanie zagadnienia czystości wód.
7. Wyrównanie sprzecznych interesów.
8. Omówienie sposobu realizacji planu.

Referaty te powinny oprzeć się na sprawozdaniach szczegółowych, których tematy mogą być opracowane w następującym porządku:

- A. Hydrologiczne stosunki dorzecza:
 1. Opady.
 2. Odpływ.
 3. Parowanie.
 4. Retencja.
 5. Bilans wodny, surowy.
 6. Rezerwa odpływowa.
 7. Rezerwa gruntowa.
 8. Bilans użycia wody, obecny.
- B. Rozwój stosunków gospodarczych i wzrost potrzeb wodnych po 30 latach:
 1. Ludność.
 2. Rolnictwo.
 3. Leśnictwo.
 4. Frz. myśł.
 5. Żegluga.
 6. Energetyka.
- C. Magazynowanie wody:
 1. Potrzebna pojemność zbiorników.
 2. Pojemność zbiorników i jezior istniejących.
 3. Pojemność zbiorników projektowanych.
 4. Pojemność przestrzeni podziemnej.
 5. Plan magazynowania i użycia rezerw wodnych.
- D. Ochrona od powodzi:
 1. Zbiorniki retencyjne.
 2. Owałowanie.
 3. Tereny zalewane.
 4. Zalesienie.
- E. Utrzymanie czystości wód płynących:
 1. Profile obciążenia ściekami.
 2. Utrzymanie czystości rzek.
- F. Wyrównanie sprzecznych interesów:
- G. Plan długofalowy gospodarki wodnej i bilans użycia wody po 30 latach.
- H. Plan krótkofalowy gospodarki wodnej i bilans użycia wody po 6 latach:
 1. Zaopatrzenie ludności i gospodarstw rolnych w wodę.
 2. Woda dla przemysłu.
 3. Woda dla rolnictwa.
 4. Woda dla lasów.
 5. Woda na inne cele.
 6. Ochrona od powodzi.
 7. Bilans użycia wody.

Celem zapewnienia należytej jednolitości planów regionalnych należałoby przygotować instrukcję szczegółową, ustalającą ilość załączników, sposób ich opracowania, formę zewnętrzną, znaki konwencjonalnie stosowane na wykresach, planach i mapach, oraz treść formularzów ankietowych.

DZIAŁ III — DROGI WODNE

Inż. ADOLF RIEDEL

V-Dyrektor Departamentu Dróg Wodnych Min. Komunikacji

6-letni Plan Inwestycyjny na drogach wodnych

Podstawowa rola techniki — to służenie i dopomaganie narodowi i państwu we wszystkich jego poczynaniach w kierunku podniesienia potencjału gospodarczego kraju.

W okresie międzywojennym w całej jaskrawości przejawiały się cechy ustroju kapitalistycznego: bezliżosny wyzysk człowieka i rabunkowa eksploatacja zasobów.

Inteligencja techniczna w swej przeważającej masie była narzędziem kapitalizmu, wykonując dla niego określone funkcje. Istniał jednak nurt demokratyczny w środowisku technicznym. Na pierwszym Kongresie Techników we Lwowie, wbrew tendencjom sanacyjnego reżimu, który dążył do całkowitej faszystacji inteligencji technicznej, ujawnił się ten nurt demokratyczny w środowisku technicznym i odegrał w przyszłości doniosłą rolę mobilizującą.

Zachodzące przekształcenia w masie inteligencji technicznej zostały przyspieszone przez wybuch wojny. Eksterminacyjna działalność okupanta, skierowana przeciwko inteligencji, wyznaczająca jej w najlepszym razie rolę posłusznego niewolnika, pokazała inteligencji czym jest faszyzm. Stało się jasne, że podobną rolę wyznaczylby jej faszyzm polski, do którego nieuchronnie staczała się Polska sanacyjna.

Jeżeli po wyzwoleniu kraju inteligencja techniczna jako całość nie była w stanie zrzucić z siebie całego obciążenia zakłamaniej propagandy okresu międzywojennego, to stanęła ona jednak licznie w szeregach tych, którzy wzięli na swe barki ciężar odbudowy kraju i budowę podstaw nowego życia.

Konieczność mobilizacji wszystkich sił i środków do wykonania zadań, konieczność wychowania i szkolenia kadr technicznych nakłada na starą inteligencję nowe obowiązki.

Doniosłą rolę w tej pracy ma do spełnienia nasze pismo. Na jego łamach dzielić się będziemy naszymi doświadczeniami i osiągnięciami. Pobudzi ono twórczą aktywność szerokich warstw inteligencji technicznej, będzie opiekować się i wspierać wiedzę techniczną oraz popierać racjonalizatorską inicjatywę przodowników pracy wśród inżynierów, techników i robotników, mobilizując całą wiedzę i całą wolę dla najlepszego wykonania tych wielkich zadań, które stawia przed nami 6-letni Plan Inwestycyjny.

Charakterystyczne dla dawnego ustroju rzemieślnicze metody budownictwa, oparte na prymitywnej technice, muszą być zastąpione metodami nowymi, opartymi na pracy maszyn.

Elektryfikacja i motoryzacja, mechanizacja i automatyzacja znaleźć muszą wszelkie możliwości nieograniczonego rozwoju.

Ponadto likwidacja starego podziału pracy na pracę umysłową i fizyczną zwiększy niepomniernie jej wydajność.

Współzawodnictwo socjalistyczne, rozwijając aktywność i twórczą inicjatywę mas, pchnie naprzód technikę, stwarzając wyższe doskonalsze formy organizacji pracy, stając się potężnym czynnikiem podniesienia jej wydajności.

Maszerując u boku Związku Radzieckiego będziemy pamiętać o tym, że najdonioślejszym osiągnięciem budownictwa socjalistycznego ZSRR było stworzenie licznych kadr wykwalifikowanych robotników, majstrów, technologów, konstruktorów i inżynierów wszystkich specjalności.

Dział III „Gospodarki Wodnej“ — Drogi Wodne — poświęcony zostaje zagadnieniom wodnym ześrodkowanym w resorcie Ministerstwa Komunikacji, a więc: budowie dróg wodnych, budowie zbiorników dla celów przeciwpowodziowych, żeglugowych i energetycznych, regulacji potoków górskich, żegludze śródlądowej, stoczniom rzecznych i budowie taboru wodnego.

Prawidłowe rozwiązanie wszelkich podstawowych prac w powyższych dziedzinach wymaga współpracy z szeregiem resortów obejmujących inne działy gospodarki wodnej, a więc: z żegluga morską — z uwagi na powiązanie dróg wodnych z portami morskimi, z rolnictwem — z uwagi na wpływ robót wodnych na stosunki melioracyjne, z lasami państwowymi — z uwagi na zalesienie stoków górskich dla przeciwdziałania powodziom, z ogólną administracją publiczną — z uwagi na urządzenia sanitarne — wodociągi i kanalizacje, z przemysłem — z uwagi na wyzyskanie sił wodnych.

Pogodzenie nieraz sprzecznych interesów wszystkich tych resortów wymaga uciążliwych badań i studiów.

Dziś, gdy wszystkie te zagadnienia skupiają się w Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego, możliwe jest to powiązanie i skoordynowanie

wszelkich zamierzeń w sposób zapewniający ich najlepsze rozwiązanie z punktu widzenia interesów całej gospodarki narodowej, a nie jednego resortu.

Opracowywane obecnie w porozumieniu z Państwową Komisją Planowania Gospodarczego plany p. respektywiczne w zakresie urządzeń wodno-komunikacyjnych pozwolą ustalić właściwe kierunki rozwoju i ustrzegą przed wieloma błędami pop. łanymi w przeszłości:

Przewidziane na okres najbliższych 6 lat poważne kwoty na budownictwo wodne w resorcie komunikacji i żegluge wydatkowane być muszą na takie roboty, których celowość nie naruwa żadnych wątpliwości i uzgodniona została z interesami innych resortów.

Na czołowe miejsce w planie inwestycyjnym wysuwają się nasępujące roboty:

- budowa zbiorników retencyjnych z możliwością wykorzystania energetycznego;
- regulacja rzek, głównie Wisły na odcinku od Warszawy do ujścia do morza;
- budowa kanału żeglugi w rejonie górnej Wisły;
- regulacja dzikich potoków górskich;
- budowa taboru i urządzeń ładunkowych dla żeglugi.

Tak pomyślany plan już w 1955 roku:

- pozwoli zredukować co najmniej do połowy szkodę powodziowe, wynoszące obecnie przeciętnie 3 miliardy złotych rocznie;
- wydatnie wpłynie na usprawnienie żeglugi na Wiśle poniżej Warszawy i na Odrze poniżej Wrocławia;
- umożliwi racjonalne rozwiązanie zaopatrzenia przemysłu górno-śląskiego w wodę;
- stworzy możliwości uzyskania znacznych ilości energii elektrycznej.

Znikoma rola żeglugi przed wojną, uprawianej głównie na Wiśle, sprowadzająca się raczej do do-raznego przewoźnictwa, nie pozwoliła na wyszkolenie większej ilości fachowców. Dzięki odzyskaniu Odry nasze możliwości transportu rzeczno-ego w stosunku do stanu przedwojennego wzrosły ośmiokrotnie, co stawia przed nami konieczność intensywnego szkolenia kadr i budowy taboru.

Obecny stan posiadania taboru przedstawia się b. skromnie, albowiem po wojnie uzyskaliśmy zaledwie 50% przedwojennego taboru Wisły i niewiele ponad 4% taboru Odry w bardzo złym stanie. Mimo to, dzięki wielkiemu wysiłkowi robotnika przy wydobywaniu i remoncie zatopionego taboru, zdołaliśmy przewieźć w roku ubiegłym ilość ładunków stanowiącą 15% możliwości transportowych Odry i 60% przewozów przedwojennych Wisły.

Cyfry te świadczą o naszej dużej prężności i możliwościach na tym polu.

Oczekiwać możemy dalszego usprawnienia pracy żeglugi ze względu na połączenie z dniem 1 stycznia br. dwóch odrębnych przedsiębiorstw dla Odry i Wisły w jedno przedsiębiorstwo „Państwowa Żegluga Śródlądowa“.

Celem uporządkowania i postawienia na właści-

wej płaszczyźnie naszej gospodarki stoczniowej z dniem 1 stycznia br. powołane zostało do życia przedsiębiorstwo państwowe pod nazwą „Stocznie Rzeczne“. Przedsiębiorstwo to zjednoczy specjalnie wybrane stocznie na Wiśle i Odrze, znajdujące się dotąd pod zarządem Dyrkcji Okręgowych Dróg Wodnych lub żeglug państwowych. Celem tak pomyślanego zjednoczenia jest lepsze wykorzystanie posiadanych przez poszczególne stocznie zespołu ludzi, obrabiarok i materiałów oraz specjalizacja niektórych stocznii w określonych pracach.

Pozwoli to racjonalniej zorganizować pracę na poszczególnych stoczniach, ulepszyć metody produkcji przez zastosowanie postępu technicznego, co wpłynie na znaczne zmniejszenie kosztów produkcji.

Jednym z podstawowych założeń gospodarki socjalistycznej jest zwiększenie wydajności pracy przy jednoczesnym podniesieniu poziomu fachowego i intelektualnego robotnika. Wymaga to usunięcia, wszędzie gdzie to jest możliwe, nużącego wysiłku mięśni i zastąpienia go pracą mechanizmów. Osiąga się przez to:

- podniesienie wydajności pracy, a tym samym zmniejszenie ilości robotników,
- zwiększenie tempa, a więc skrócenie czasu wykonania,
- polepszenie jakości robót,
- zmniejszenie kosztów.

Samo stwierdzenie tego faktu nie wystarcza. Osiągnięcie konkretnych rezultatów wymaga planowego, długofalowego działania, wymaga przygotowania kadr, zorganizowania produkcji maszyn i baz gospodarki sprzętem. Na tym polu stawiamy dopiero pierwsze kroki. Dlatego też, ponieważ potrzeby w tym zakresie są wielkie, a możliwości uzyskania w szybkim tempie odpowiedniego zespołu maszyn ograniczone, musimy szczególną uwagę zwrócić na wykorzystanie maszyn już posiadanych. Skończyć trzeba ostatecznie z gospodarką podwórkową i nie dopuszczać, aby gdziekolwiek maszyny stały niewykorzystane lub wykorzystane w niewielkim stopniu, gdy gdzie indziej ich bardzo brak.

Należy więc drogą współzawodnictwa pracy uży- skać najlepsze wskaźniki wykorzystania maszyn, przy najdłuższym zachowaniu ich w stanie sprawności. Da się to osiągnąć przez ustalenie ścisłych harmonogramów dla każdej maszyny, przez opracowanie wskaźników pracy oraz przez troskliwą opiekę nad każdą maszyną.

Przez częściowe zmechanizowanie robót, wykonywanych dotychczas ręcznie, przez upowszechnienie współzawodnictwa pracy będzie stopniowo podnoszona wydajność pracy, którą przy końcu robót planu 6-letniego, sądząc z dotychczasowych do- świadczeń, szacować można na 140 do 150% wydajności obecnej.

Współzawodnictwo to, które dzisiaj obejmuje po- łowę pracowników, będzie musiało objąć wszyst- kich bez wyjątku. Współzawodnictwo to obok racjonalizatorstwa musi stać się wyrazem nowego stosunku robotnika do warsztatu pracy, który dziś jest jego warsztatem.

Dalsze oszczędności da się jeszcze uzyskać przez zastosowanie postępu technicznego i nowych, oszczędnościowych metod wznoszenia budowli wodnych. Próby w tym kierunku zostały rozpoczęte i wszystko wskazuje, że dadzą one dodatnie wyniki.

Wstępując w nowy okres gospodarki — w okres planu 6-letniego — zwrócić należy uwagę, aby wykonanie robot było nie tylko ekonomiczne, ale by wzniesione budowle były mocne, trwałe i celowe.

Przy realizowaniu planu 6-letniego właściwą rolę muszą odegrać laboratoria wodne przy Politechnikach w Gdańsku i Warszawie, w dzisiejszym bowiem stanie swego rozwoju hydrotechnika weszła w stadium badań laboratoryjnych. Wyniki badań na modelach pozwolą uniknąć ewent. strat wywołanych koniecznością przebudowy gotowych budowli wodnych. Uzyskana oszczędność na jednej budowlu może pokryć cały wkład w niezbędne urządzenia laboratoryjne.

Poważna wreszcie rola w dziedzinie krzewienia i upowszechnienia postępu technicznego przypada technikom zrzeszonym w Stowarzyszeniu Inżynierów i Techników Komunikacji.

Podstawą dzisiejszego ustroju są zasady naukowe, oparte na planowości. Zrealizowany już 3-letni plan gospodarczy wykazał, że nawet w tak niesprzyjających warunkach, jakie panowały w pierwszym okresie powojennym, osiągnięte zostały rezultaty w wielu wypadkach przekraczające pierwotne zamierzenia. Plan 6-letni przynosi oparte na dotychczasowym doświadczeniu dalsze pogłębienie systemu planowania. W coraz ściślejsze ramy zostaje ujęta również i gospodarka na drogach wodnych.

Chodzi o to, aby planowanie koncentrowało się na zagadnieniach węzłowych w myśl podstawowych założeń Narodowego Planu Gospodarczego, w oparciu o dokładną znajomość potrzeb terenowych — planowanie bowiem na szczeblu wyższym musi bazować na planowaniu na szczeblu niższym. Planowanie nie może iść w oderwaniu od potrzeb terenu i dokładnej ich znajomości, musi być też wykluczona wszelka improwizacja. Planowanie zadań wykonawczych winno w gospodarce wodnej objąć wszystkie poziomy służby, aż do strażnika rzeczniczego włącznie.

Zadania, które stoją przed nami u progu planu 6-letniego są wielkie, jak wielkie i liczne są problemy, które z realizacją planu się wiążą i rozwiązanie ich w dużej mierze zależeć będzie od robotnika i technika. Wizja naszego kraju, pokrytego siecią nowoczesnych dróg wodnych, wyposażonych w nowoczesny tabor, kraju, któremu nie zagrażają powodze, posiadającego tanie w eksploatacji elektrownie wodne — stanie się wówczas rzeczywistością.

Na tle naszkicowanego powyżej w ogólnych ramach planu inwestycyjnego na drogach wodnych rysują się rola i zadania naszego pisma, które do trzeciej musi do wszystkich, biorących udział w realizacji planu czy to w sposób bezpośredni przy budowie, czy też pośrednio przy eksploatacji.

Znany jest powszechnie fakt zakorzenionej niechęci do pisania wśród znacznej większości naszych pracowników, którzy swe bogate nieraz doświadczenie zastrzymują dla siebie, zabierając je często do grobu. Należy przełamać to niepożądane zjawisko i pociągnąć do współpracy wszystkich, którzy z tytułu wykonywanych prac i nabytego doświadczenia fachowego mogliby uzupełnić i wzbogacić nasze wiadomości.

Program naszego działu przewiduje:

- omawianie roli i znaczenia dróg wodnych i zbiorników w gospodarce narodowej oraz wzajemnego stosunku poszczególnych rodzajów komunikacji;
- omawianie wpływu na budownictwo wodne aktualnych przejawów życia gospodarczego oraz aktów ustawodawczych (planowanie, plan 6-letni, ustawodawstwo wodne oraz żeglugowe, organizacja technicznej administracji wodnej, jak również żeglugi śródlądowej i stoczni rzecznych), sprawy personelu—jego kwalifikacje i szkolenie, sprawozdawczość, statystyka, rachunkowość;
- zagadnienia techniki budowy i konserwacji dróg wodnych, zbiorników i portów — projektowanie urządzeń wodnych i ich elementów, zasady, typy, normy, przepisy, sprawozdania i opisy robót wykonanych, konserwacja urządzeń, najnowsze osiągnięcia zagraniczne z dziedziny techniki budowy i konserwacji, organizacja pracy, maszyny robocze itd.;
- ustalenie typów obiektów pływających najodpowiedniejszych dla naszych warunków, normy zużycia materiałów pędnych, wskaźniki pracy taboru, typizacja;
- zagadnienia naukowo - techniczne — wpływ czynników atmosferycznych na stan budowli, szkody powodowane zlodzeniem, statyka i wytrzymałość materiałów stosowanych w budownictwie wodnym, stan i wyposażenie laboratoriów wodnych, ich prace i wyniki, wyniki uzyskiwane na odcinkach próbnych itp.;
- publikowanie dotychczasowych osiągnięć we współzawodnictwie pracy, racjonalizatorstwie, akcji oszczędnościowej, publikowanie trudności i przeszkód, planów na przyszłość, prac klubów racjonalizatorskich.

Do najbliższych numerów czasopisma zgłoszone zostały tematy:

- Plan 3-letni i jego osiągnięcia na drogach wodnych;
- Rola dróg wodnych w pracy portów morskich;
- Walka z powodziami w planie 6-letnim;
- Estetyka i piękno na drogach wodnych;
- Zadania stoczni rzecznych w planie 6-letnim;
- Nowy typ barki dostosowanej do naszych warunków żeglugowych;
- Próby modelowe nowych holowników odrzaskich;
- Koleje a drogi wodne;
- Wyniki osiągnięte przy regulacji Wisły na odcinkach próbnych;
- Współzawodnictwo pracy na statkach rzecznych;
- Przygotowanie kadr do służby wodnej;
- Racjonalizatorstwo na drogach wodnych.

Nie wątpimy, że w najbliższym czasie napłyną dalsze artykuły na nie mniej aktualne i żywotne tematy, co zapewni naszemu piśmie konieczną

atrakcyjność i pozwoli mu wypełnić postawione zadanie przyczynienia się do postępu technicznego w naszej gospodarce wodnej.

Inż KAZIMIERZ RAKUSA-SUSZCZEWSKI

Najbliższe zadania żeglugi śródlądowej

Zakończyliśmy pierwszy planowany etap 3-letniej pracy nawigacji. Zanim przystąpimy do omówienia zadań na przyszłość, należy dla stworzenia obiektywnego poglądu na ogólną działalność żeglugi, choćby pobieżnie wyjaśnić sprawę organizacyjną: kadr, taboru, stoczni, akwizycji i przewozów, portów i szlaków wodnych. Wnioski, otrzymane na podstawie doświadczeń w ubiegłym okresie pracy, pozwolą nam sformułować najbliższe zadania żeglugi śródlądowej.

Organizacja.

W spuściznie po nieudanym eksperymencie uprawiania żeglugi na Odrze pod egidą Komisarjatu Żeglugi powstało w 1916 r. przedsiębiorstwo w formie Spółki z o. o., którego udziałowcami byli: Ministerstwo Komunikacji, Ministerstwo Ziem Odzyskanych, Przemysły Węglowy i Hutniczy oraz Samorządy Wrocławia i Szczecina. Siedzibą przedsiębiorstwa był Wrocław. Zależało ono od wielu instytucji, nie poddane było jednak gestii żadnej z nich. Na skutek tego przybierać zaczęło metody pracy nie odpowiadające wymaganiom naszej gospodarki i spowodowało konieczność rewizji jego struktury organizacyjnej. Natomiast czynności przedsiębiorstwa żeglugowego na Wiśle wykonywał od 1945 r. na rachunek Skarbu Państwa Główny Komisarz Żeglugi, nie posiadający żadnej formy prawnej i gospodarujący w sposób mało zadawalający. Stało się jasnym, że należy ująć obie żeglugi na Odrze i Wiśle w jednolite ramy organizacyjne i podporządkować je jednolitemu nadzorowi.

Przy końcu 1947 r. zostały powołane do życia dwa przedsiębiorstwa o jednolitym statucie i niewiele różniących się regulaminach. Jedno posiadało siedzibę we Wrocławiu i obejmowało swą działalnością całą Odrę z kanałem Gliwickim i częścią Warty, drugie miało siedzibę w Warszawie i zasięgiem swym obejmowało całą Wisłę, kanał Odra-Wisła, część Warty, jeziora Mazurskie i kanał Warmiński wraz z Zalewem Wiślanym.

Kadry.

Z fachowców rejonów bydgoskiego oraz Wisły środkowej i górnej zmontowano natychmiast po wyzwoleniu niezbędne załogi dla statków wiślanych, ocalałych po zawierusze wojennej. Pozwoliło to żegludze na Wiśle zwiększyć na równi z kolejami państwowymi, zdewastowanymi również w dużym stopniu rabunkową gospodarką okupanta, nasze możliwości przewozowe i przyczynić się tym samym do usprawnienia naszego transportu.

Z uwagi na duże zapotrzebowanie fachowców i ograniczone możliwości rynku pracy założono w Warszawie Szkołę Żeglugi Śródlądowej, którą przeniesiono następnie do bardziej odpowiedniego Elbląga.

Sytuacja na Odrze przedstawiała się pod względem kadr znacznie gorzej. Dopiero napływ przesiedleńców na ziemie odzyskane oraz niezłomna wola decydujących czynników odnowienia życia na tych ziemiach przyczyniły się do pokonania przeszkód w zmniejszeniu załóg nawigacyjnych i mechanicznych. Nie lepiej było i z administracją. Za wyjątkiem kilku fachowców, w przedsiębiorstwie na Odrze cały personel administracyjny prócz dobrej woli nie wnosił żadnych walorów wiedzy technicznej żeglugowej. Nic więc dziwnego, że pierwotne poczynania nie stały na wysokości zadania i popełniono szereg błędów i niedociągnięć. Przewodząc znaczny rozwój żeglugi otwarto również we Wrocławiu Szkołę Żeglugi Śródlądowej, która już daje pozytywne rezultaty, zasilając przedsiębiorstwo elmentem młodym, wychowanym w nowym duchu demokratycznym. Niezależnie od szkół żeglugowych, już w ubiegłym okresie zorganizowano na Odrze i Wiśle specjalne kursy doszkolenia i przeszkolenia załóg nawigatorów i mechaników.

Tabor i stocznie.

Przed wojną cały tabor z napędem własnym należał na Wiśle i Odrze przeważnie do prywatnych towarzystw lub spółek żeglugowych, tabor zaś bez napędu — przeważnie do pojedynczych osób prywatnych, tzw. szyprów, którzy bądź sami, bądź z rodzinami lub pomocnikami uprawiali przewozy ładunków przy pomocy siły holowniczej przedsiębiorstw i często na ich rachunek. Zgodnie z ogólną polityką państwa, w myśl ustawy o nacjonalizacji, upaństwowiono przedsiębiorstwa żeglugowe, posiadające statki z własnym napędem o mocy od 25 KM, uprawiające przewozy osób lub towarów dla celów zarobkowych. Dla zabezpieczenia potrzeb państwa w zakresie transportu, objęto cały tabor, o pojemności powyżej 30 t bez napędu i od 25 KM mocy z napędem, przymusowym zarządem sprawowanym początkowo przez Głównego Komisarza Żeglugi, potem zaś przez Przedsiębiorstwa i te Dyrekcje Okręgowe Dróg Wodnych, które taki tabor posiadały, lecz do celów żeglugowych nie używały.

Otrzymany w spuściznie po wojnie tabor na Odrze, zarówno zatopiony, jak i będący w użytku,

został jako opuszczony majątek ponemiecki przejęty przez państwo. Jedynie część tego taboru została w ubiegłym okresie reprivatyzowana przez autochtonów, którzy uzyskali obywatelstwo polskie. W zasadzie Polska Żegluga na Odrze nie uznawała prywatnego taboru i mogła od razu przystąpić do remontu zniszczonego.

Żegluga na Wiśle natomiast kładła — na skutek niewłaściwego interpretowania dekretu o przymusowym zarządzie — ciężar i koszty remontu zniszczonego taboru na karb jego właścicieli. Ci zaś, nie posiadając dostatecznych środków finansowych oraz nie znając intencji władz co do czasu trwania przymusowego zarządu, zachowali pewną wstrzeżliwość w czynieniu nakładów na remonty swoich obiektów, powodując tym dalsze niszczenie taboru, co przyczyniło się do zmniejszenia zdolności przewozowych. Oddanie zaś dobrych, zdolnych do ruchu barek na magazynowanie, choć przysparzało przedsiębiorstwom korzyści finansowe, to jednak uszczuplało zdolność przewozową, a tym samym niepotrzebnie obciążało inne środki komunikacji.

Problem remontów taboru nie był prosty. Przed przystąpieniem do samego remontu należało tabor zatopiony wydobyć z wody i przeholować na stocznie. Brak było jednak zarówno fachowców do wydobywania zatopionych wraków, jak i odpowiednich miejsc pracy, tj. stoczni, poza tym nie znany był u nas w ogóle fach pracownika-stoczniewca. Musiano więc pracować sposobami improwizowanymi, ludźmi nieznanymi się na rzeczy, materiałami zdobytymi „gdzie się dało i jak się dało”.

Wszystko to mamy już poza sobą. Wydobyto i przygotowano do remontu cały tabor zatopiony, znaczny jego procent wyremontowano. Pozostałe jednostki będą po dokładnej kalkulacji poddane bądź remonowi, bądź rozbiórce i uzyskany materiał będzie wysłany do hut. W związku ze wzrostem przewozów przystąpiono do budowy nowych jednostek, szczególnie z własnym napędem. W tym celu zamówiono i sprowadzono pierwszą partię nowoczesnych holowników z Holandii i Włoch. Dalszą budowę naszego taboru z napędem własnym i bez napędu podejmuje już przemysł krajowy, zaś remonty bieżące i kapitalne — nowopowstałe przedsiębiorstwo stoczni rzecznych.

Akwizycja i przewozy.

Jak zaznaczono na wstępie, jeszcze przed ukończeniem działań wojennych narzucono już żegludze pewne zadania przewozowe na Wiśle, a w roku 1946 i na Odrze.

Żegluga na Wiśle przewoziła pochodzące z importu ładunki masowe (przeważnie z UNRRA), żegluga zaś na Odrze przewoziła węgiel eksportowy i rudy importowane.

W pierwszych latach nie była to gospodarka planowa, była to żegluga doraźna, która zdobywała ładunki dzięki obrotności poszczególnych ludzi, a

nie dzięki ustalonemu i z góry obmyślanemu planowi. Nieskoordynowanie własnych przewozów z przewozami innych przedsiębiorstw, wywoływało często zjawisko, że holowniki różnych instytucji na tej samej trasie i w tym samym czasie holowały po jednej barce. Nieprzygotowane i nieprzemysłane nalezycie transporty częstokroć dłuższy czas oczekiwały na załadunek lub wyładunek, powodując znaczne szkody w zdolności przewozowej. Nie mniej smutnym objawem było nieprzygotowanie odpowiednich kadr, co przyczyniło się nie raz do niemożności uruchomienia jednostek po remoncie, względnie trudności w obsadzaniu jednostek sprowadzonych z zagranicy.

Początkowo było to planowanie jednostronne, tj. przez wykonującego usługi, natomiast nie było jeszcze planu przewozów, ustalonego dla poszczególnych klientów. Nie wykorzystywano więc w sposób dostateczny możliwości przewozowych żeglug. Dopiero w 1949 r., dzięki pozytywnemu nastawieniu Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego, udało się zainteresować odpowiednie instytucje sprawą podaży masy towarowej w odpowiednich portach i w odpowiednim czasie. Mimo braku jeszcze całkowitej koordynacji w zakresie planowania i mimo różnych trudności, przewozy na Odrze wzrosły prawie dziesięciokrotnie. Już samo stwierdzenie tego faktu dowodzi ogromu wysiłku żeglugi śródlądowej, położonego w kierunku usprawnienia gospodarki państwowej w skali nieznanej w Polsce przed wojną.

Ale nie tylko sam fakt zwiększenia masy towarowej jest znamienym i godnym uznania: również ciekawym i bardzo dodatnim zjawiskiem jest stopniowa zmiana rodzaju masy towarowej. W początkach nawigacji na Odrze marzyliśmy jedynie o węglu i rudzie, tj. o najtańszym masowym ładunku. W roku bieżącym natomiast ładunki te będą obejmowały jedynie połowę przewozów, na resztę zaś złożą się — cukier, cement, nawozy sztuczne, garbniki itp. Po ukończeniu przewozów towarów z UNRRA, dla Wisły, która przepływa przez obszary wybitnie rolnicze, zabrakło ładunków, ponieważ jedynym ładunkiem mogły być płody lub przetwory rolnicze. W pierwszych latach powojennej produkcja rolna była niedostateczną, nie można było marzyć o masowych przewozach płodów rolniczych. Dopiero stopniowa odbudowa zniszczonych gospodarstw i przemysłu rolniczego pozwoliła na rozpoczęcie eksportu cukru, przewozów zboża, buraków cukrowych i nawozów sztucznych.

Szlaki wodne i porty.

W kraju posiadamy trzy główne rzeki żeglowne i kilka kanałów nadających się do uprawiania żeglugi, są to: 1) Odra (skanalizowana na odcinku Koźle — Wrocław) wraz z kanałem Gliwickim, 2) Wisła dostępna dla większej towarowej żeglugi od ujścia do morza do Warszawy, a mniejszej towarowej żeglugi do Przemszy, 3) Warta i kanał Wisła — Odra.

3) Rzeką Warta jest jedyną rzeką w Polsce całkowicie uregulowaną i umożliwiającą wykorzystanie taboru na odcinku od Szczecina do Poznania w około 80%. Kanał Wisła — Odra podobnie jak i Warta pozwala na także wykorzystanie taboru.

Nowo zakończony kanał Warta — Gopło nie może być ze względu na urządzenia kanału Górno — Noteckiego udostępniony dla większego taboru i dlatego przez dłuższy jeszcze okres czasu nie będzie odgrywać zasadniczej roli, może być tylko wykorzystywany przy pomocy mniejszego taboru.

Każdy szlak wodny, jak i każda linia kolejowa, musi posiadać swe stacje, tj. porty, wyposażone w urządzenia przeładunkowe, magazyny, składy, place itp.

O ile na Odrze jesteśmy zabezpieczeni w sposób zupełnie zadowalający w odpowiednią ilość portów, o tyle na Wiśle zasadniczo posiadamy znikomą ilość portów, nie mających zresztą wyraźnie sprecyzowanych zadań, gdyż pełnią one różne funkcje, nie tylko ściśle handlowo — przewozowe.

Po zakończeniu działań wojennych szlaki wodne były poważnie zniszczone: tysiące zatopionych obiektów, statków, barek, zwalonych mostów itp. tarasowały wolny przepływ, powodując jednocześnie dziczenie i niszczenie koryta rzek oraz urządzeń regulacyjnych. Dzięki ogromnemu wysiłkowi przeszkody te w znacznym stopniu usunięto i dziś szlaki wodne dostępne są na całej swej rozciągłości dla żeglugi.

Współpraca z innymi żeglugami.

Jak już powyżej podano do końca ubiegłego roku istniały dwa Państwowe Przedsiębiorstwa Żeglugowe na Odrze i na Wiśle; poza tym od kwietnia 1948 r., w myśl układu pomiędzy Polską i Czechosłowacją, rozpoczęła uprawiać żeglugę na Odrze „Czechosłowacka Żegluga na Odrze S-ka z o. o.“ z siedzibą we Wrocławiu.

W związku ze znacznym obciążeniem kolei, postanowiono wykorzystać tabor radziecki do eksportu węgla do strefy okupacyjnej radzieckiej i w tym celu zacharterowano odpowiedni tabor radziecki dla przewozu określonej masy towarowej w określonym czasie.

Rozpatrując działalność wszystkich tych żeglug należy podkreślić, że pomiędzy Państw. Żegluga na Odrze (PZO) i Państw. Żegluga na Wiśle (PZW) do tej pory współpracy nie było, ani w sensie gospodarczym, ani w sensie technicznym. Oba przedsiębiorstwa istniały niezależnie od siebie, mając odrębny zakres działania i przeznaczenia. Natomiast pomiędzy PZO i Czechosłowacką Żegluga na Odrze (CSZO) współpraca dosyć ściśle istnieje i wykonywana jest na podstawie zawartej umowy ramowej. Stosunek PZO do Radzieckiej Żeglugi opierał się na porozumieniu i zlecaniu określonych przewozów.

Tak ogólnie przedstawiała się sytuacja w żegludze na przestrzeni ubiegłych lat. Obecnie przystępując do nowego okresu pracy w I roku planu 6-letniego, należy sobie uświadomić zadania stojące przed żegluga i wyciągnąć wnioski z nabytych doświadczeń w ubiegłym okresie, celem naprawienia tych błędów i niedociągnięć, jakie uprzednio miały miejsce.

Uznając istnienie dwóch odrębnych przedsiębiorstw żeglugowych za niewskazane ze względu na brak współpracy oraz ze względu na konieczność ściślejszego powiązania ich działalności, uławienia gospodarki taborowej, jednolitego kierownictwa i jednolitej odpowiedzialności, z dniem 1.I.1950 r. powołane zostało jedno państwowe przedsiębiorstwo z siedzibą we Wrocławiu jako centrum działalności żeglugi.

W n i o s k i.

Zjednoczenie przedsiębiorstw i poddanie ich jednemu kierownictwu nakłada na żeglugę z a d a n i e p i e r w s z e, polegające na wnikliwym i jednocześnie szybkim zreorganizowaniu wszystkich komórek przedsiębiorstwa w sensie skoordynowania ich działalności z zamierzeniami Dyrekcji Żeglugi Śródlądowej, wytyczonymi przez władze zwierzchnie, a zawartymi w planie 6-letnim.

Wobec zwiększającego się stale taboru, potrzebnego do wykonywania coraz liczniejszych przewozów, a co zatem idzie stałego wzrostu zapotrzebowania załóg pływających — stoi przed PZS d r u g i e z a d a n i e — przystąpienia niezwłocznie do masowego przeszkalania i doszkalania istniejącego personelu nawigacyjnego, mechanicznego i przeładunkowego. Dążyć należy do wykorzystania elementu niezatrudnionego w żegludze, jak również do przeniesienia załóg lepiej wykwalifikowanych z placówek mniej ważnych na bardziej odpowiedzialne. Niezależnie od tego w zrozumieniu wielkiej potrzeby nowego młodego nabytku, obie Szkoły Żeglarskie poddane zostały jednolitemu kierownictwu, zaś program nauczania ujednolicono. Szkoły te będą mogły pokrywać normalny przyrost zapotrzebowania, a jednocześnie pozwolią na stałową wymianę wycofujących się z pracy starszych pracowników. Będzie to tym cenniejsze, że młody nabytek żeglarski wniesie ze sobą zapal i nowe metody pracy.

Zupełnie zrozumiałym jest, że przeszkoleniu winien ulec i personel administracyjny, głównie dlatego, że nie mieliśmy żadnych fachowców, ani na szczeblu średniego, ani wyższego wykształcenia. Dlatego niezbędnym jest poczynić starania celem uzyskania możliwości kształcenia odpowiednich pracowników w zakresie technicznym i handlowym na szczeblu wyższym i średnim.

Gospodarka taborowa, jak dowiodła niezbicie praktyka ubiegłego okresu, nie stała na wysokości zadania. Brak dostatecznej ilości siły holowniczej na Wiśle, brak barek na Odrze oraz motywy wymienione w rozdz. „Tabor i stocznie“ oraz „Aktywizacja i przewozy“ stawiają przed żegluga t r z e c i e z a d a n i e uporządkowania sprawy gospodarki taborowa. Jeszcze przed rozpoczęciem wiosennej nawigacji, winien być opracowany, w zależności od projektowanych przewozów, szczegółowy plan zapotrzebowania taboru bezsilnikowego i silnikowego oraz wydane zarządzenie umożliwiające, przy uwzględnieniu zaplanowanych przewozów właściwe, nie połączone ze stratami finansowymi, rozmieszczenie taboru. Z dniem 1.I.1950 r. powstało Przedsiębiorstwo Stoczni Rzecznych, które obejmie swym zakresem działania remonty zimowe i kapitalne; do Przedsięb. Żeglugi Śródlądowej, odciążonego od obcych jego przeznaczeniu

czynności, należeć będzie tylko dokładne ustalenie ilości, miejsca i czasu remontów oraz uzgodnienie swych potrzeb z przedsiębiorstwem stoczniovym. W zakresie zaś rozbudowy taboru powinna PZS ustalić typy zamawianych barek, aby nie budować nadal nieekonomicznych, przedwojennych, które w naszych warunkach nie mogą być wykorzystane należycie.

Zasadniczym zadaniem żeglugi jest wykonanie przewozów. Wszelkie inne czynności, czy to załadunki lub wyładunki, magazynowanie i składowanie towarów w portach stanowią czynności pomocnicze, służące jednak zadaniom przewozowym. W myśl założeń ogólnie - gospodarczych państwa żegluga winna wykonać nie tylko pewną sumę przewozów masy towarowej, ale też ściśle przestrzegać zaplanowanych rodzajów ładunków oraz trzymać się zasady, że przewożeniu podlegają ładunki masowe bez względu na wysokość stawki taryfowej. W interesie bowiem państwa leży nie dochodowość tego czy innego środka komunikacji, ale możność wykonania w określonym czasie i miejscu odpowiednich usług danym środkiem komunikacji.

Dlatego narzuca się c z w a r t e z a d a n i e, które polegać ma na skoordynowaniu wszystkich możliwych wysiłków, celem dokonania zaplanowanych przewozów poszczególnych rodzajów towarów w sposób możliwie najekonomiczniejszy i najszybszy. W związku z tym należy jeszcze przed rozpoczęciem nawigacji porozumieć się ze wszystkimi klientami, ustalić ilość, czas i miejsce załadunku i wyładunku oraz zawrzeć umowy na cały okres nawigacji. Należy utrzymywać ścisły kontakt z klientem, aby w razie zmian planu przewozów móc zawczasu odpowiednio rozmieścić i celowo wykorzystywać posiadane środki przewozowe. Należy zaprzestać zbędnej i niepotrzebnej akwizycji towarów niezaplanowanych, cały zaś wysiłek skierować na należyte i przedterminowe wykonanie zamierzeń. Zamierzenia oparte na zdolności gospodarczej przedsiębiorstwa winny kierować się za-

sadą masowości i jednorodności przewozów, na długich odcinkach trasy przewozowej oraz w miarę możliwości zapewnieniem powrotnych ładunków.

Niedopuszczalne jest stosowanie przewozów na kilku lub kilkunastu kilometrach lub przewożenie na jednym obiekcie drobnicy, skierowanej do różnych miejsc przeznaczenia.

Niezależnie od stałego ulepszania pracy przewozowej, od szybszego i sprawniejszego załadunku i wyładunku, od pomniejszania zbędnych postojów w czasie odbywania rejsów, od bardziej ekonomicznego wykorzystania taboru pod względem jego załadowania, bardzo ważnym zadaniem jest uruchomienie w miarę możliwości żeglugi nocnej.

Zmniejszenie zużycia materiałów pędnych, staranniejsza opieka nad obiektami, ściśle przestrzeganie przepisów porządkowych i ruchu, ścisła dyscyplina i rozwijanie współzawodnictwa pracy, wszystko to razem z poprzednio wymienionymi zadaniami pozwoli na znaczny wzrost wszystkich wskaźników pracy, na zredukowanie nadmiaru przerostów personalnych szczególnie w dziale administracji, na oszczędniejszą gospodarkę materiałową, przedłuży bezremontowy okres pracy obiektów pływających i przeładunkowych i w konsekwencji obniży koszt własny do granic słuszych, tj. niższych od kolejowych.

Żyjemy w nowym okresie kształtowania się i rozwijania gospodarczych zasobów państwa, w okresie dążenia do lepszych form i osiągnięć i dlatego nie wolno nam zatrzymywać się na miejscu i poprzestać na już osiągniętych wynikach.

To też wskazania zawarte w skróceniu w niniejszym artykule powinny być jak najszybciej zrealizowane, gdyż już w trakcie ich wypełniania powstaną przed nami nowe cele i zadania, które będziemy musieli również wykonać. Każdy dzień pracy winien przynosić nowe wyniki i poprawę starych i tylko przy zachowaniu tego ciągłego postępu, będziemy mogli stwierdzić, że wypełniamy nałożone na nas zadanie kładzenia podwalin ustroju socjalistycznego w Polsce.

Inż. WALENTY JAROCKI

Konstrukcja systemów kierujących wywołujących poprzeczną cyrkulację wody w rzekach

I. WSTĘP.

W zeszycie 3—5 „Gospodarki Wodnej“ rok 1949 podane zostały na podstawie wymienionej tam literatury radzieckiej wyniki laboratoryjnych i terenowych badań problemu sztucznej poprzecznej cyrkulacji i schematy umieszczenia w rzece elementów kierujących; w zeszycie niniejszym, posługując się tą samą literaturą opracowano szczegóły konstrukcyjne najważniejszych systemów kierujących i ich poszczególnych części.

System kierujący, wywołujący sztuczną poprzeczną cyrkulację powinien być tak wykonany, aby przy minimalnym koszcie budowy, był on przede wszystkim odporny na działanie sił zewnętrznych.

Najgłówniejszą siłą zewnętrzną jest w tym wypadku hydrodynamiczna siła wody. Przyjmuje się, że jest ona zaczepiona w środku ciężkości zanurzonej części elementu i działa w kierunku prostopadłym do jego płaszczyzny.

Po zapoznaniu się z działaniem sił zewnętrznych, inżynierowie radzieccy starali się zaprojektować najracjonalniejsze typy systemów kierujących oraz studiowali wpływ tych konstrukcyj na kształtowanie się koryta.

Typy systemów kierujących są różne: od najprostszych budowanych w postaci tarcz drewnianych lub płotków na palikach, słupach i mostkach do skomplikowanych systemów pływających z tarcz - pontonów drewnianych lub metalowych.

Powierzchniowe tarcze z desek lub płotków, przymocowane nieruchomo do słupków, dały wyniki zadawalniające przy nieznacznych wahaniami stanów wody. Natomiast przy większych zmianach poziomów zwierciadła rzek otrzymano dobre rezultaty przez zastosowanie tarcz ruchomych, których głębokość zanurzenia mogła być zmienna.

Na dużych arteriach wodnych stosowano powierzchniowe systemy pływające, zbudowane z tarcz-pontonów i przymocowane do brzegu przy pomocy lin.

W ostatnim czasie starano się z jednej strony przejść na systemy pływające, zbudowane z metalowych, opływowych tarcz-pontonów, a jednocześnie pracowano nad udoskonaleniem najprostszych systemów z płotków, desek itp.

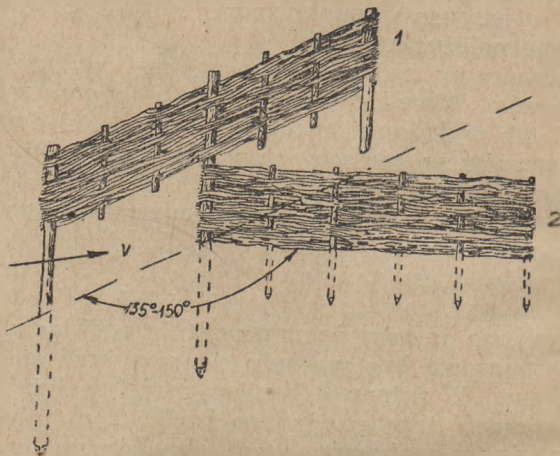
II. TYPY SYSTEMÓW KIERUJĄCYCH.

1. System kierujący na słupach i palach.

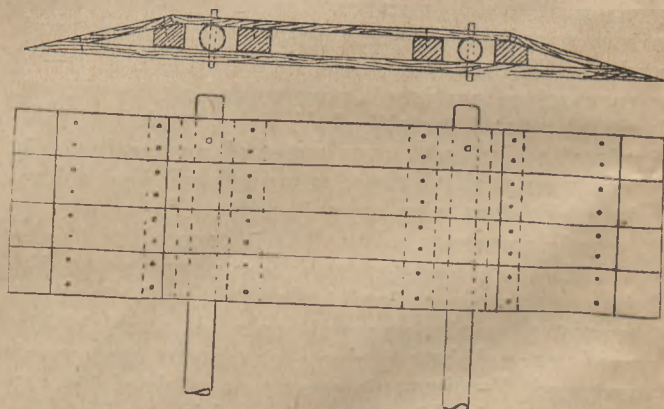
System ten może być stosowany w dobrym, ścisłym gruncie, kiedy istnieje pewność, że działanie wody nie uszkodzi całej konstrukcji.

Najprostszą jest tarcza wykonana z płotków o kształcie prostym lub zakrzywionym. Dla utrzymania krzywizny końce tarczy można ściągnąć drutem po cięciwie (rys. 1). Poszczególne tarcze

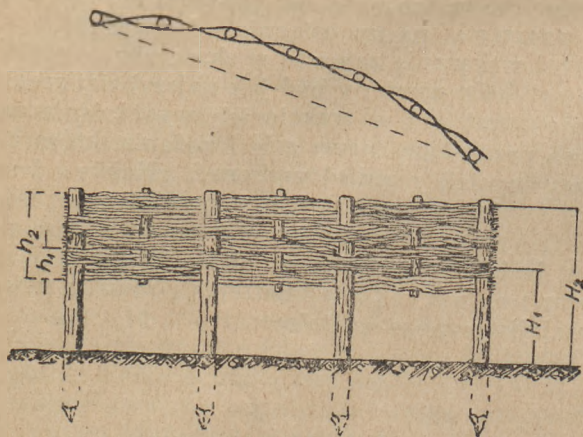
złach. Końce kozłów muszą być w tym wypadku tak wykonane, aby mogły być osadzone w gruncie tylko na głębokość, gwarantującą im potrzebną stateczność, a uniemożliwiającą dalsze szkodliwe zagłębienie w grunt.



Rys. 2. Podwójne kierujące z płotków:
1 — powierzchniowe kierujące,
2 — denne kierujące,



Rys. 3. Ruchoma tarcza na palach.



Rys. 1. Tarcze zakrzywione.

przygotowuje się na brzegu, a zabijanie pali w grunt następuje przy niskich stanach wody.

System przedstawiony na rys. 2, projektu inż. Szadryna, składa się z dwóch tarcz: powierzchniowej i dennej. Konstrukcja taka była stosowana na przemianach i dała dobre wyniki.

Zastosowanie systemu inż. Szadryna na rz. Kłazmie dało dobre wyniki: w ciągu 2 miesięcy pracy tego systemu rozmyto 50.000 m³ gruntu. Przepływ w rzce wynosił 45 m³/sek, a średnia prędkość powierzchniowa — 0,5 m/sek.

Na rys. 3 przedstawiona jest tarcza ruchoma na palach. Płaszczyznę tarczy wykonuje się z grubych desek, a płaszczyznę o kształcie trapezowym — z desek cieńszych. Tarczę można przymocowywać do pali na różnej wysokości przy pomocy drewnianych kołków, przechodzących przez otwory w deskach i słupach. Jeżeli grunt nie pozwala na zabicie pali, to tarcze można umieszczać na ko-

Denne tarcze najprościej jest wykonać z faszyny lub wiązek chrustu, przymocowanych do dna rzeki przy pomocy kołków. Dla zwiększenia wysokości konstrukcji, układa się początkowo na dnie dwie faszyny, a na nich trzecią.

Denne urządzenie kierujące można również wykonywać z płotków. Najracjonalniej w tym wypadku jest umieścić słupki w ten sposób, aby po zanurzeniu tarczy, wystawały one nad powierzchnię wody. Po zabiciu słupków na potrzebną głębokość należy ich końce ściąć do poziomu górnej krawędzi tarczy zanurzonej.

Niekiedy budowano również płotki w dwóch rzędach i przestrzeń między nimi wypełniano chrustem.

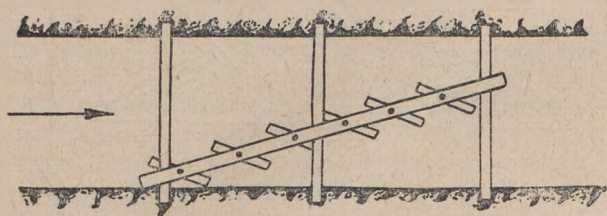
Wadą płotków jest ich mała wodoszczelność oraz nietrwałość przy znaczniejszych głębokościach.

Denne urządzenie kierujące może być również wykonane z konstrukcji siatkowych, narzutu kamiennego itp.

2. System kierujący na mostkach.

Tarcze mogą być również zawieszane nad korytem na dźwigarach drewnianych, opierających się

na dwóch brzegach lub na belkach dodatkowych (rys. 4). Tarcze podwiesza się w tym wypadku do dźwigarów przy pomocy stalowych prętów. Dla utrzymania potrzebnego kąta nachylenia tarczy,



Rys. 4. Tarcze na belkach.

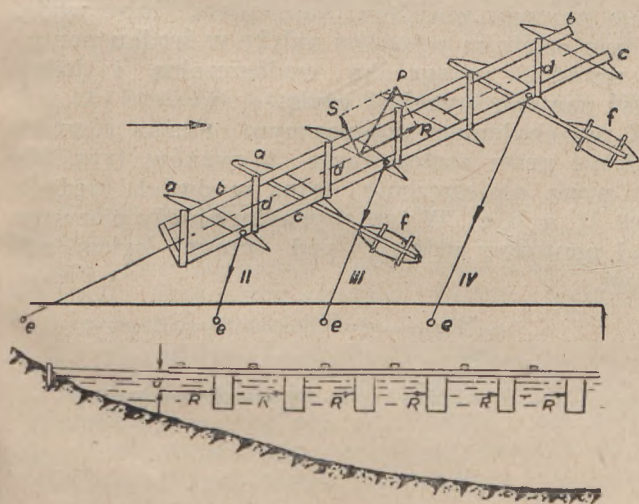
końce jej przymocowuje się do belki lub do brzegu.

Przy większej szerokości koryta dźwigar może być oparty na palach lub zamiast pali użyte być mogą pontony.

Stosowano również tarcze z brezentu, które pod działaniem prądu wody otrzymują kształt zakrzywiony, racjonalny pod względem hydraulicznym i są wygodne podczas transportu.

3. Systemy pływające.

Na rys. 5 przedstawiony jest system pływający, przeznaczony do rozmycia brzegu lub do niedopuszczenia materiału ruchomego do kanału.



Rys. 5. System kierujący chroniący kanał od przedostania się materiału ruchomego.

System składa się z następujących części:

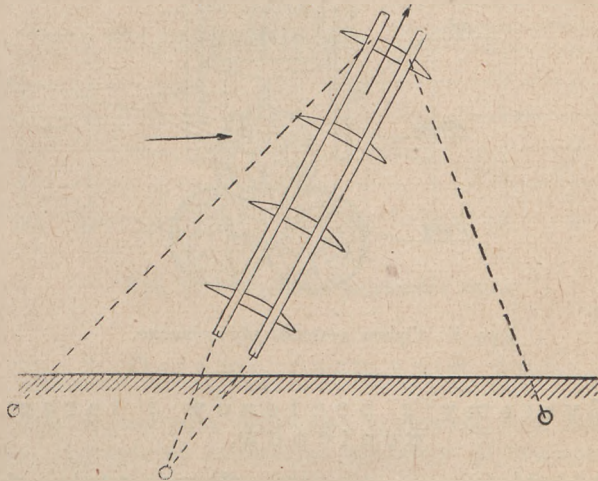
- sześciu tarcz, powodujących działanie systemu (a),
- rusztu górnego składającego się z dwóch belek (b, c) i kleszczy (d), który zabezpiecza odstępy poszczególnych elementów,
- czterech lin, utrzymujących system w potrzebnej odległości od brzegu (I, II, III, IV).

Dla łatwiejszego utrzymania się systemu na wodzie, może być on zaopatrzony w pływaki (f).

Na skutek hydrodynamicznego działania wody i reakcji lin cały system będzie miał tendencję do przechylania w kierunku podłużnym i poprzecznym. Jeżeli liny będą przymocowane w środku zanurzonej części tarcz, to przechylenie nie nastąpi, jednak w tym wypadku liny będą zanurzone, co nie jest wskazane. Poprzeczne przechylenie można

zmniejszyć przez nadanie linom kierunku spadającego w stronę wody.

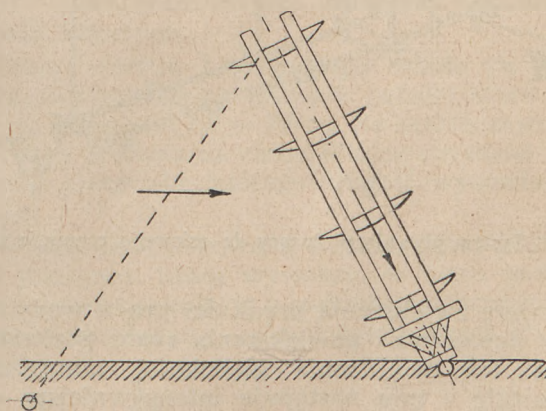
Jeżeli tarcze będą umieszczone prostopadłe do osi systemu (rys. 6), wówczas poprzeczne przechylenie całkowicie ustąpi, a pozostanie tylko przechylenie podłużne, skierowane od środka rzeki ku brzegowi.



Rys. 6. Prostopadły system kierujący, do rozmycia brzegu.

Taki system mógłby się utrzymać przy pomocy jednej liny, przymocowanej w osi systemu, jednak byłby on niestały; dlatego też najlepiej jest utrzymać go przy pomocy dwóch par lin, zaczepionych do końców. Jeżeli długość tych lin wypadnie za duża, to można je zastąpić kotwicami.

Na rys. 7 przedstawiony jest system pływający, służący do ochrony brzegu od rozmycia. Część oporowa tego systemu musi być urządzona przegubowo dla umożliwienia obrotów poziomych.

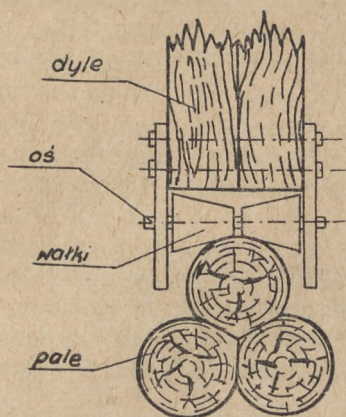


Rys. 7. Prostopadły system służący do ochrony brzegu od rozmycia.

Opora może składać się z kilku pali, zabitych na brzegu (rys. 8). Przy zmianie stanów wody, część oporowa wraz z całym systemem kierującym musi mieć możliwość ślizgania się w kierunku pionowym.

Na rys. 9 przedstawiony jest system kierujący służący do osiowego rozmycia dna. Mógłby on być utrzymany przy pomocy jednej liny, zaczepionej w osi systemu, zazwyczaj jednak przymocowanie następuje za pośrednictwem lin I, II, V i VI, a liny oznaczone cyfrą III i IV służą do utrzyma-

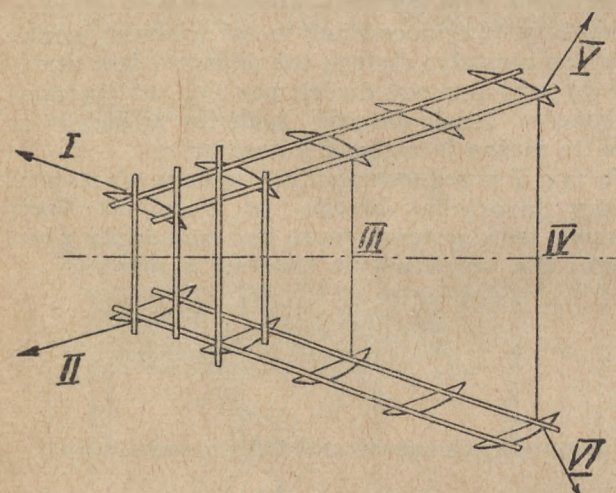
ia każdej części systemu, ponieważ prąd wody
tara się te części oddalić od siebie.



Rys. 8. Opora systemu pływającego.

Systemy z pontonów i tarcz-pontonów.

Niekiedy tarcze umieszcza się na pontonach
drewnianych lub żelaznych, którym w tym wypad-
ku nadaje się kształt opływowy.

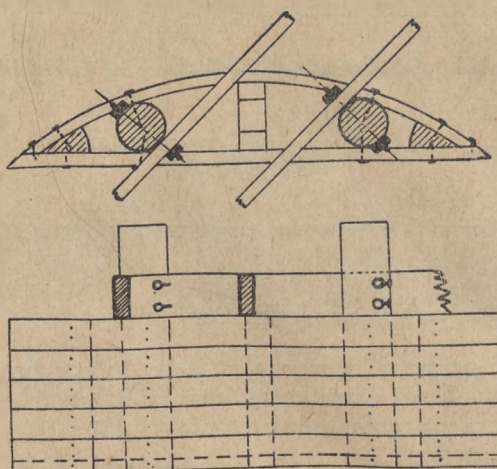


Rys. 9. System pływający służący do osiowego rozmycia dna.

W miarę zwiększenia prędkości prądu wody za-
chodzi konieczność powiększenia rzutu poziomego
pontonu lub zwiększenia głębokości zanurzenia.
Równolegle z tym następuje intensywniejsze od-
działywanie pontonu na kierunek prądu, a więc
zachodzi konieczność budowy pontonów o kształ-
cie korzystniejszym pod względem hydraulicznym.

Wymagania te doprowadziły do projektu tarczy-
pontonu, składającego się ze szkieletu wewnątrz-
niego, do którego przymocowane są deski. Dla uzy-
skania wodoszczelności, należy do budowy ta-
kich pontonów używać desek suchych, a szwy
uszczelniać linami konopnymi i zalewać smołą.
Przednie żebro tarczy pontonu należy pokryć bla-
chą lub zaopatrzyć w kątownik. Na rys. 10 przed-
stawiono tarczę - ponton skonstruowany na dwóch
słupach. Niekiedy pontony takie są zaopatrzone
w ster do łatwiejszego ich ustawienia w potrzeb-
nym kierunku.

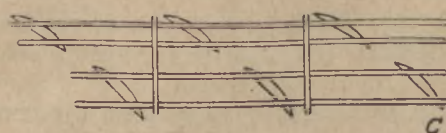
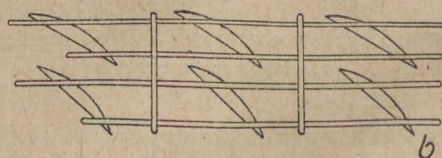
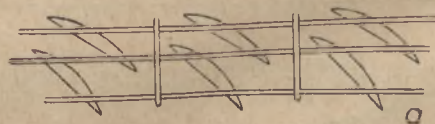
Jak już wspomniano, konstrukcje pływające po-
siadają tendencję przechylenia w kierunku pod-
łużnym i poprzecznym.



Rys. 10. Tarcza-ponton z dwoma słupami.

Przy systemie złożonym z szeregu tarcz - pon-
tonów przechylenie podłużne możemy zlikwido-
wać przez obciążenie kamieniami lub wodą ponto-
nów wysuniętych nieco w dół rzeki. Przechylenie
poprzeczne zwalczamy przez jednostronne obciąż-
enie pontonu piaskiem, kamieniem lub wodą.
W tym ostatnim wypadku należy w środku ponto-
nu umieścić przegódkę wodoszczelną i jedną
część pontonu wypełnić wodą.

Z przechyleniem poprzecznym można również
walczyć przez zastosowanie pływaków (rys. 5f)
lub przez umieszczenie tarcz w dwóch rzędach
(rys. 11, a, b, c). W tym wypadku należy pierwszy
rzęd pontonów ustawić pod innym kątem, niż
drugi.



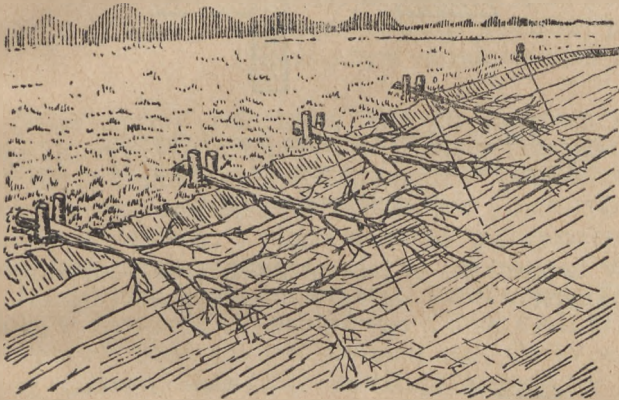
Rys. 11. Dwurzędowe systemy pływające.

Systemy pływające budowano na początku bez
względu na ich długość, jako sztywne nieprzerwa-
ne konstrukcje, które były niekorzystne pod wzglę-
dem statycznym i uciążliwe podczas eksploatacji.
W ostatnich czasach stosuje się podział długich sy-
stemów na sekcje, połączone ze sobą przegubowo
lub za pomocą lin.

III. ZASTOSOWANIE SYSTEMÓW KIERUJĄCYCH.

1. Ochrona brzegu przed rozmyciem.

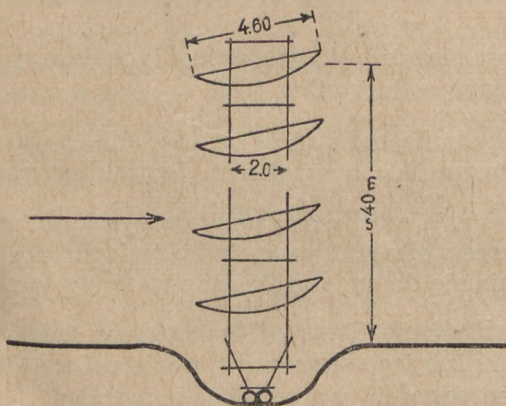
W celu zabezpieczenia rozmywanego brzegu na kanale w Ferganie inż. Ałtunin zastosował zanurzenie do wody rozgałęzionych drzew (rys. 12), które przymocowywano linami do pali zabitych na brzegu. Drzewa umieszcza się prostopadle do kierunku prądu lub pod pewnym kątem. Urządzenie takie wywołuje poprzeczną cyrkulację wody i jednocześnie zmniejsza prędkość prądu przy brzegu rozmywanym.



Rys. 12. Zanurzenie drzew dla uzyskania zacisza przy brzegu rozmywanym.

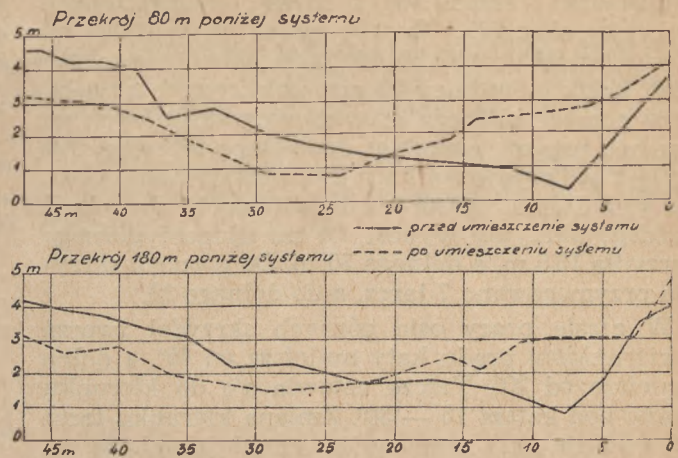
Drugim prostym rodzajem konstrukcji służącej do ochrony brzegu od rozmycia są urządzenia kierujące powierzchniowe, wybudowane z płotków na kołkach. Stosowano również tarcze wykonane z faszyny lub z trzciny.

Na rzece Amu - Daria, dla ochrony brzegu od rozmycia, umieszczono dwa systemy pływające, według schematu na rys. 13. Ochrona 1 mb. brzegu przy zastosowaniu tego urządzenia jest 20—30 razy tańsza od umocnienia przy pomocy materaców.



Rys. 13. Schemat systemu pływającego do ochrony brzegów.

Poprzeczne profile rzeki, po pięciu dniach działania tego systemu, przedstawione są na rys. 14.



Rys. 14. Przekroje poprzeczne rzeki.

2. Osiowe rozmycie dna.

Dla wywołania osiowego rozmycia dna stosuje się najczęściej rozbieżne systemy pływające, w których każda połowa jest linią przegradzającą dla dennych osadów.

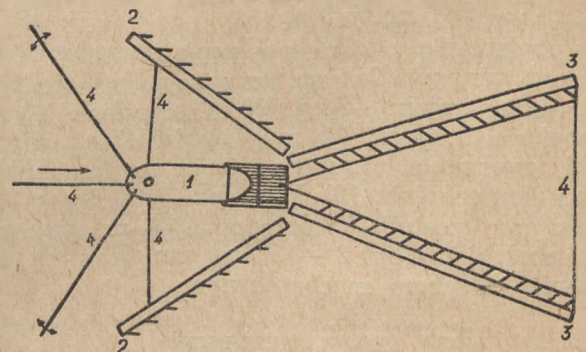
Na dużych rzekach systemy takie składają się z drewnianych pontonów segmentowych. Ilość tarcz waha się od 2 do kilkunastu, w zależności od wielkości rzeki.

3. Pogłębienie dna na przemiałach.

Najlepsze rezultaty przy pogłębianiu dna na przemiałach otrzymano przy zastosowaniu systemu Łosjewskiego, pogłębiarki Prostowa i systemu tarcz powierzchniowych Morewa, wykonanych z tafli lodowych.

Denny system Łosjewskiego składa się z płotków, osadzonych na grubych palach, które zabija się na głębokość 1,5 — 2,0 m. Na skutek zastosowania tego systemu na rzece Wiatce uzyskano pogłębienie przemiału, którego długość wynosiła około 1 km.

Więcej skomplikowaną i droższą jest pogłębiarka Prostowa, która wywołuje w rzece podwójną poprzeczną cyrkulację z rozbieżnymi dennymi prądami i zbieżnymi — powierzchniowymi (rys. 15).



Rys. 15. Pogłębiarka Prostowa:

1 — korpus czółna, 2 — skrzydło górne, 3 — skrzydło dolne, 4 — liny.

Pogłębiarka składa się z czołna, zaopatrzonego w cztery skrzydła. Długość czołna wynosi 16,4 m, a szerokość 4,3 m. Każde skrzydło składa się z czterech belek o średnicy 20 cm, połączonych ze sobą przy pomocy kleszczy drewnianych, do których na śrubach przymocowane są drewniane tarcze o długości 2 m i wysokości 0,6 m. Na belkach umieszczona jest dyłlina z brusów drewnianych. Szerokość każdego skrzydła wynosi 1,4 m, długość górnego skrzydła 18,5 m, a dolnego 30 m. Do górnego skrzydła przymocowano 7 tarcz, a do dolnego 13.

W czasie pracy osie górnych skrzydeł tworzą z kierunkiem prądu kąty mniejsze od 45° , a dolne mniejsze od 20° . Tarcze ustawia się do kierunku prądu pod kątem $15 - 30^\circ$. Zmiana kierunku tarcz odbywa się przy pomocy lin, znajdujących się na czołnie i przyczepionych do wszystkich tarcz. Pogłębiarka Prostowa musi być wyposażona w dużą kotwicę podstawową o wadze 180 kg i 3 boczne kotwice o wadze około 50 kg każda.

Do obsługiwanego pogłębiarki potrzebna jest łódź i kilku ludzi. Według danych inż. Prostowa koszt pogłębiania koryta tym sposobem jest dwa razy tańszy od pogłębiania mechanicznego. Widoczne rozmycie dna zaobserwowane zostało za pogłębiarką na długości około 150 m.

Do walki z przemiałami w porze zimowej zastosował inż. Morew na Wołdze w roku 1943 tarcze z tafli lodowych (rys. 16). W ciągu 5 dni pracy tego systemu woda rozmyła 31.000 m^3 gruntu przy średniej głębokości rozmycia 0,4 m i maksymalnej 1,9 m. Długość rozmytego odcinka wynosiła 1600 m. Tarcze lodowe umieszczono co 20 m w dwóch równoległych rzędach, oddalonych od siebie o 100 m.



Rys. 16. Usytuowanie tarcz z lodu na przemiale.

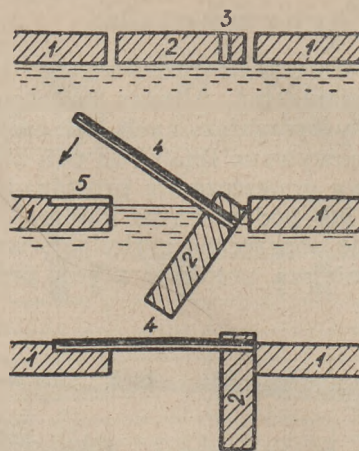
Długość tarcz wynosiła $2 \times 7,5 \text{ m}$, a wysokość 2,5 m, przy grubości lodu 0,60 — 0,90 m (rys. 17). Koszt rozmycia jednego m^3 materiału wyniósł około 0,3 rubla, czyli około 3 zł.

Do pogłębiania przemiałów projektowano również inne systemy. Tak np. na rzece Suda do pogłębiania przemiału o dług. 350 m, szerokości 35 m i głębokości średniej 0,5 m zastosował inż. Elpidiński urządzenie kierujące z tarcz powierzchniowych i dennych (rys. 18). W ciągu 37 dni pracy tego systemu zostało poruszone 4300 m^3 gruntu. Koszt pogłębiania był 3 — 4 razy mniejszy od pogłębiania sposobem mechanicznym.

IV. ZAKOŃCZENIE.

Reasumując powyższe uwagi o systemach służących do wywołania sztucznej poprzecznej cyrkulacji, zaznaczyć należy, że nie osiągnęły one je-

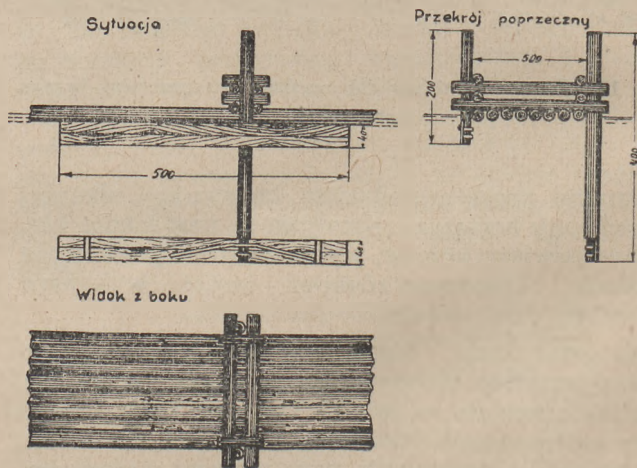
szcze formy doskonałej, a ich konstrukcja ulega ciągłym zmianom i ulepszeniom. Modele systemów kierujących są bezustannie badane przez inżynierów



Rys. 17. Przygotowanie tarcz lodowych.

1 — pokrywa lodowa, 2 — tarcza, 3 — otwór, 4 — drążek, 5 — zagłębienie na drążek.

rów radzieckich w laboratoriach i na odcinkach próbnych.



Rys. 18. System kierujący wykonany przez Elpidińskiego.

Badania nad udoskonaleniem tych konstrukcji idą obecnie w kierunku:

- wyszukania najbardziej odpowiedniego kształtu budowli pod względem hydraulicznym;
- uzyskania możliwości zmiany wysokości umieszczenia elementów systemu w celu dostosowania się do zmiennych stanów wody w rzece;
- umożliwienia doraźnej przebudowy całego systemu lub jego elementów, ponieważ na skutek różnorodności warunków przepływu na poszczególnych odcinkach rzeki, umieszczony w korycie system kierujący, nie zawsze dobrze spełnia swe zadanie i niekiedy musi ulec przebudowie;
- zastosowania jak najmniejszej ilości dodatko-

wych elementów, jak liny, łańcuchy, słupki podirzymujące itp., ponieważ zakłócają one prawidłową pracę systemu i na nich osadza się: trawa, gałęzie i inne przedmioty utrudniające przepływ wody.

Mimo niewątpliwych braków opisane wyżej systemy kierujące, obecnie projektowane i budowane

przez inżynierów radzieckich, spełniają należycie swe zadanie, ułatwiając pracę przy utrzymaniu rzek i kanałów i przyczyniając się do uzyskania oszczędności.

Z tych względów wskazane byłoby zastosowanie i wypróbowanie powyższych systemów na naszych rzekach.

Inż. TADEUSZ KRUSZEWSKI

Budujemy taniej

Redakcja, zamieszczając poniższe uwagi Inż. Kruszewskiego na jeden z najżywczejszych obecnie tematów, pragnęłaby uzyskać dalsze wypowiedzi Kolegów — praktyków o tym zagadnieniu, w zastosowaniu do robót objętych 6-letnim planem.

Nowe normy żelbetowe, których ukazania się oczekujemy wkrótce, przyniosą znaczne oszczędności przez zmniejszenie współczynników bezpieczeństwa, a więc zmniejszenie przekrojów i zmniejszenie ilości cementu i żelaza wskutek podwyższenia naprężeń dopuszczalnych.

Zarządzenie Przewodniczącego Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego z dnia 6.XII.49 r. w sprawie obowiązku stosowania stali OW50 według normy PN-H-93215 nakazuje stosowanie w zbrojeniu prętów żebrowanych, dla przekrojów powyżej 10 mm.

Dopuszczalne naprężenia dla stali OW50 wynoszą 2200 kg/cm², a więc przy zamianie prętów okrągłych na żebrowane osiąga się oszczędność przekroju w stosunku $1400 : 2200 = 0,636$.

Niezależnie od zmian spowodowanych przez wydanie nowych norm żelbetowych i zastosowanie wysokich gatunków stali, oczekujemy dalszych oszczędności w projektach budownictwa wodnego. Zasady projektowania są tu odmienne niż w budownictwie lądowym. Jako wytyczne kanony przyjmowano m.in. dotychczas, że: 1) budowla wodna musi być ciężka, bo pracuje na wypór, 2) z uwagi na wymaganą szczelność betonu oraz odporność na wpływy działań atmosferycznych i zmiennych stanów wód zawartość cementu ma wynosić 300 kg/m³.

W p. 1 należy krytycznie podejść do ustalania wielkości wyporu. Przy zastosowaniu ścian szczelnych nie wydaje się słusznym obliczanie budowli na pełen wypór na całej np. długości komory słuzowej. Należałoby rozporządzać materiałem obserwacyjnym dla szeregu budowli, w różnych warunkach podłoża. Badania będą niekosztowne, wystarczy przed zabetonowaniem płyty, poza ścianami komory, ustawić rury $\varnothing 38$ mm z filtrem.

Niezależnie od wyników pomiarów wielkości wyporu można by zastosować oszczędniejsze współ-

czynniki bezpieczeństwa; zamiast przyjmowanego 1,25 — 1,3, wystarczy współczynnik 1,1 na wypór.

W p. 2 stosowanie 300 kg cementu na 1 m³ należałoby uzasadnić wynikami prób wytrzymałości. Dla płyt fundamentowych o znacznej grubości i części podwodnych budowy, nie narażonych na uszkodzenia przez siły dynamiczne, ruch wody i wpływy atmosferyczne, — można by zmniejszyć dozowanie cementu do ok. 250 kg na 1 m³ betonu.

Oszczędności żelaza są nakazem chwili.

W typowych projektach komór słuzowych, wykonywanych w ostatnim 3-leciu, stosowano obustronne zbrojenie ścian i skrzydeł oporowych. Zbrojenia ścian od strony wody (wypadek awaryjny — ściany komory nie zasypane, śluza napełniona wodą) przy naprężeniach rozciągających w betonie, nie przekraczających naprężeń dopuszczalnych, należy zaniechać. Również należy zbroić skrzydła oporowe tylko jednostronnie.

Pewne oszczędności można osiągnąć przez skrócenie prętów zbrojenia i niedociąganie ich do kory ścian, gdzie moment gnący równa się zeru.

Aby osiągnąć oszczędności przekrojów betonu, należy dążyć do powiększenia wytrzymałości przez unowocześnienie naszych przestarzałych metod budowania i warunków technicznych wykonania.

Zasadą powinno być wykonywanie betonów wibrowanych. Łączy się to z koniecznością należytego wyposażenia placów budowy w sprzęt.

I jeszcze jeden konieczny warunek dobrego wykonawstwa: biuro projektów nie może być odseparowane od placu budowy; łączność z budową w toku wykonania i obserwacja po wykonaniu zapewni postęp techniczny i przyniesie udoskonalenia.

Wykonanie planu 6-letniego nakłada na nas obowiązek maksymalnego wysiłku twórczego, organizacyjnego, udoskonalenia metod projektowania, wykonania, oszczędności materiałów i robocizny.

Począwszy od 1.I.1950 r. adres Redakcji i Administracji „GOSPODARKI WODNEJ” jest następujący:
Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 8-95-10.

Prosimy o wpłacanie prenumeraty zaległej i za rok 1950.

DZIAŁ IV — MELIORACJE

Inż. KAZIMIERZ MATUL

Dyr. Dep. Wodno-Melioracyjnego Min. Roln. i R. R.

Na progu realizacji 6-letniego planu melioracyjnego

Zakończyliśmy 3-letni okres walki o odbudowę naszego Kraju, zniszczonego przez wojnę, przez opanowanie hitlerowskiego. Walka ta nie była ani łatwa ani prosta. Ogromnisze zniszczeń, jakie zastał nas na odcinku wodno-melioracyjnym, wymagał natychmiastowego działania, wprężenia wszystkich naszych sił fizycznych i umysłowych do ratowania urządzeń wodno-melioracyjnych przed kompletnym zniszczeniem, powodowanym dewastującym działaniem żywiołu wodnego. Prawie każde urządzenie było uszkodzone czy to przez działania wojenne, czy to z powodu braku konserwacji podczas wojny. Zniszczenia progresywnie się rozrastały i groziły całkowitym zaprzepaszczeniem włożonej w budowę tych urządzeń pracy i kapitałów. Niejednokrotnie istniała groźba zniszczenia osiedli, zagospodarowanych gruntów, dróg komunikacyjnych a nawet utraty życia ludzi, znajdujących się w zasięgu działania tych urządzeń.

Obwałowania, szczególnie wzdłuż Wisły i Odry na linii walk frontowych, były poważnie uszkodzone. Uregulowane rzeki wymagały napraw nie tylko w umocnieniach przybrzeżnych ale niejednokrotnie trzeba było się podjąć żmudnej walki z coraz bardziej postępującą erozją denną na skutek zniszczenia stopni — progów w dnach, urządzeń piętrzących przy młynach itp. Coraz bardziej pogłębiające się koryta rzeczne powodowały, że zwierciadło wody opadało coraz niżej w stosunku do poziomu brzegów, a to groziło przesuszeniem łąk i pastwisk i obniżeniem się ich wydajności, a więc poważnymi stratami w rolnictwie.

Setki tysięcy hektarów zmeliorowanych użytków zielonych i gruntów ornych nie funkcjonowały należycie i niejednokrotnie obserwowano zjawisko powrotu do stanu zabagnienia, jaki był przed budową tych urządzeń. Ponad 100.000 ha zmeliorowanych depresyjnych Żuław było zalanych, względnie podtopionych ze zniszczonymi stacjami pomp.

Taki stan rzeczy wymagał od naszego robotnika i technika ogromnego wysiłku i uporczywej walki z żywiołem wodnym. Trud ten nie poszedł na marne. Uchroniliśmy gospodarkę narodową na odcinku rolnictwa przed wielomiliardowymi stratami rocznie. Naprawione urządzenia podniosły wydajność i jakość plonów na zmeliorowanych użytkach zielonych i gruntach ornych, uchroniły uregulowane rzeki przed dalszą dewastacją, a napra-

wione względnie przebudowane wały zabezpieczyły przed groźbą częstych powodzi ponad milion hektarów gruntów zagospodarowanych i zasiedlonych.

Równolegle z odbudową zniszczonych szła budowa nowych urządzeń wodno-melioracyjnych na odcinkach najbardziej pilnych z punktu widzenia gospodarczego.

Przy realizowaniu planu trzyletniego w walkach z trudnościami nabyliśmy bogate doświadczenia i możemy śmiało patrzeć w najbliższą przyszłość. Plan sześcioletni stawia przed nami jeszcze większe zadania, bo rozbudowę urządzeń wodno-melioracyjnych w rozmiarach bardzo poważnych, nienotowanych dotychczas w Polsce. Główny ciężar naszych prac przesuwamy z melioracji podstawowych na szczegółowe i to przede wszystkim na użytkach zielonych łącznie z ich zagospodarowaniem jako podstawy do podniesienia produkcji rolnej na odcinku hodowlanym. W związku z tym będziemy realizowali zasadę „zacząć i skończyć”. Przy obecnej intensyfikacji rolnictwa musimy skończyć z przedwojenną metodą rozbudowy urządzeń melioracyjnych wyłącznie w kierunku odprowadzania wody. Musimy jednocześnie rozbudowywać na użytkach zielonych, szczególnie na torfach, systemy nawadniające, a ukoronowaniem tych zabiegów będzie zagospodarowanie łąk i pastwisk. Doświadczenie ostatnich dwóch lat wykazało celowość takiego podejścia do zagadnienia melioracji. Daje to bowiem dobre efekty gospodarcze.

Przystępując do realizacji 6-letniego planu musimy sobie zdawać sprawę, że podstawą sprawnego i terminowego wykonania planu jest plan techniczny, ustalający środki dla lepszego, tańszego i szybszego wykonania planu, w oparciu o nowe socjalistyczne metody pracy oraz badania naukowe. Plan techniczny jest planem dynamiki wskaźników produkcyjnych, a przede wszystkim wydajności pracy i potencjału produkcji. Zadania postawione nam na odcinku planu technicznego wymagają powszechnienia postępu naukowego, każdej nawet pozornie drobnej racjonalizacji i modernizacji dla umasowienia tych środków i wyników.

Pomostem do wymiany z innymi swoich myśli, doświadczeń, spostrzeżeń czy uwag jest właśnie czasopismo „Gospodarka Wodna”. Z naszego doświadczenia skorzystają inni i niewątpliwie pozwoli im to na szybsze dojście do celu, na uniknięcie

marnowania cennego czasu i wysiłku przy rozwiązywaniu problemów nawet drobnych, które kto inny już rozwiązał, przemyślał i urealniał. Podniesie to wydajność pracy, polepszy jakość robót, przyspieszy postęp techniczny, ulepszy organizację, rozwiązanie racjonalizatorstwo i współzawodnictwo i wpłynie na zmniejszenie kosztów realizacji planu melioracyjnego na drobnych odcinkach, a więc i w skali ogólnokrajowej.

W związku z tym powstaje pytanie, jakie zagadnienia winniśmy poruszać na łamach „Gospodarki Wodnej” w dziale melioracyjnym? Dadzą się one ująć w cztery grupy zasadnicze, a mianowicie:

1. Zagadnienia ogólne i naukowe. Wejdą tu sprawy planowania melioracyjnego i realizacji planów, bilansu wodnego, badań naukowych, studiów terenowych, ekonomiki melioracji, statystyki, koordynacji z innymi gałęziami gospodarki wodnej, szkolenia kadr, ustawodawstwa wodnego itp.

2. Zagadnienia techniczne — obejmą projektowanie i wykonywanie urządzeń wodno - melioracyjnych, technikę budowy, konserwacji i eksploatacji, opisy robót wykonywanych, wydajność pracy i normy pracy, typy budowli, przepisy, analizy i kosztorysy robót, mechanizację robót, zagospodarowanie łąk i pastwisk, eksploatację torfowisk, bezpieczeństwo i higienę pracy itp.

3. Zagadnienia organizacyjne — obejmą organizację służby wodno - melioracyjnej, budowli, zespołów roboczych, baz sprzętu mechanicznego i warsztatów do napraw, brygad zmotoryzowanych

do specjalnych robót, organizację zaopatrzenia materiałowego, świadczeń w naturze od zainteresowanych, spółek wodnych, współpracę z ciałem i robotnikiem oraz z czynnikami społecznymi, politycznymi itp.

4. Zagadnienia z zakresu współzawodnictwa, racjonalizatorstwa i oszczędności. W tej grupie będą omawiane formy współzawodnictwa, jego organizacja na wszystkich szczeblach naszej służby, omówienia, wnioski, sprawy organizacji klubów racjonalizatorskich, ich działania i wyników, kontaktu z robotnikiem, pomysły wprowadzające ulpszenia względnie obniżające koszty lub skracające czas wykonania pracy itp.

Niewątpliwie podane w tych czterech grupach zagadnienia nie wyczerpują całości spraw, z jakimi w naszej praktyce się spotykamy. Nie jeden z nas w innych działach naszego czasopisma będzie mógł znaleźć rozwiązanie zagadnień, które go nurtują, względnie będzie się mógł podzielić na łamach innego działu swoimi spostrzeżeniami, uwagami czy też rozwiązaniami.

Musimy w sobie zwalczyć zakorzenioną wśród fachowców terenowych niechęć do pisania i swoje bogate nieraz doświadczenia przekazać innym za pośrednictwem naszego czasopisma. Skrzyszają z tego inni, a my spełnimy swój społeczny obowiązek i w ten sposób przyczynimy się do lepszego, sprawniejszego i oszczędniejszego wykonania planu 6-letniego na odcinku melioracji a tym samym dołożymy cegiełkę do budowy zrębów socjalizmu w Polsce.

Prof. Dr Inż. STANISŁAW BAC

Dział Gospodarki Wodnej i Meteorologii Rolniczej PINGW we Wrocławiu

Z zagadnień wodnych w torfowisku zmeliorowanym*)

1. BILANS WODNY TORFOWISKA ZMELIOROWANEGO.

Studia hydrologiczne prowadzone dla celów żeglugi, energetyki, dostarczania wody do potrzeb przemysłu, wodociągów lub ochrony przeciwpowodziowej — mają na celu przede wszystkim wyznaczenie charakterystycznych wielkości spływu lub zasobów wody w gruncie. Przy pomocy odpowiednio dobranych wzorów określa się wielkie wody letnie i zimowe, normalne, brzegowe itp., by wyznaczyć przekroje regulacyjne koryt rzecznych lub rowów odwodniających. Jednakże z punktu widzenia właściwej gospodarki wodnej dla życia roślin uprawnych, studia takie okazują się niewystarczające, mogą one bowiem podać sposoby walki z niszczącym żywiołem wodnym, ustalić wielkość sił wodnych, wskazać potrzebne przekroje urządzeń odwodniających — bez względu jednak na potrzeby świata roślinnego w czasie całego okresu rozwoju.

Wykonanie melioracji wyłącznie odwodniających, odpowiednich w czasie początkowym przeprowadzania robót, może się okazać wadliwe, jeśli nie zostaną uwzględnione zmiany w odpływie, które wystąpią w przyszłości jako bezpośrednie i pośrednie następstwo wybudowanych urządzeń. Mogą one o tyle zmienić stosunki cieplne gleby, sposoby upraw mechanicznych i zmianowań, że niejednokrotnie wytworzą nowe środowisko, o innym sływie niż poprzedni, jeśli już nie różnym co do wielkości, to w każdym razie odmiennym co do rozkładu w czasie.

Szczególnie wrażliwe na przeprowadzanie melioracji wodnych są większe obszary torfowe. Nieumiejętnie zastosowana melioracja osuszająca może zniszczyć wytwórcze własności gleby torfowej, gdy natomiast gleba mineralna nie tak mocno przeobraża się pod działaniem podobnych zabiegów.

Danych dotyczących zmian pomelioracyjnych w torfowiskach posiadamy w literaturze zawadowej stosunkowo mało, a co najważniejsze, że są rozproszone w dawniejszych publikacjach, dziś już niedostępnych szerszemu ogółowi techników. Wy-

*) Wykład wygłoszony w dn. 16 VIII.49 r. na Kursie Łąkarskim w Białymstoku, urządzonym przez Departament Wodno - Melioracyjny Ministerstwa Rolnictwa i Reform Rolnych.

niki więc tych prac pragniemy tu przypomnieć, gdyż nie znalazły się one we wcześniej wydanych podręcznikach melioracyjnych, a wobec planowania wielkich robót na torfowiskach w północno-wschodnich obszarach Polski — stanowić mogą podstawy do obliczenia bilansu i gospodarki wodnej.

Z obserwacji prof. J. Ostromeckiego, wykonanych w zlewni torfowisk Czemerne (powierzchni 75 km², w tym 35% torfowisk niskich, 5% torfowisk wysokich, 45% piaszków podmokłych i pokrytych lasem oraz 15% gruntów ornych na piaszkach) wynika, że po przeprowadzeniu rowów o uszajających na 25% powierzchni, suma odpływu nie uległa większym zmianom, jak również stosunek odpływu do opadu w okresie rocznym nie doznał wyraźniejszych zmian, natomiast nastąpiło poważne przemieszczenie w podziale odpływu. Okazało się, że wskutek zwiększonej sieci rowów i zagospodarowania zmeliorowanego torfowiska, przy ogólnym odpływie 120 mm, odpływ zimowy wynosił 99 mm, a letni (VI — IX) tylko 21 mm. W miarę zagęszczania się melioracji, odpływ zimowy dochodzi więc do 90%, letni zaś do 10%, co należy uważać jako skutki energicznego odprowadzania wilgoci zimowej i zwiększenie chłonności wodnej torfowiska w okresie letnim, spowodowane przez obniżenie poziomu wody gruntowej. Zachowany zapas wody w torfowisku zostaje zużyty w okresie letnim na parowanie gleby i transpirację roślin, skutkiem czego zaledwie drobna część opadu dociera do urządzeń odwodniających.

Parowanie roślin i gleby, będące dla celów żeglugowych, energetycznych i zaopatrzenia w wodę czynnikiem ujemnym lub stratą w pojęciu hydrologicznym — jest koniecznym składnikiem wytwórczości roślinnej. Jest ono w pewnych granicach związane z wielkością wytwarzanej masy organicznej, czyli, że o ile nie zmieniamy dodatkowo innych warunków (np. nawożenie, uprawa), nie może nastąpić przybytek masy roślinnej bez sumarycznego wzrostu zużytej wody na transpirację roślin. Z tego więc względu należy rozpatrzeć bliżej ten czynnik bilansu wodnego, tak zasadniczy w celowości melioracji.

Zasadnicze równanie bilansu wodnego dla zlewni, której granice topograficzne pokrywają się z hydrologicznymi, brzmi:

$$R_1 + H = O + P + R_2$$

gdzie: H — opad atmosferyczny, O — odpływ, P — parowanie z powierzchni zlewni, R_1 — zapas wody gruntowej na początku badań, zaś R_2 — zapas wody na końcu badań.

Wartości R_1 i R_2 są trudne do oznaczenia, natomiast łatwiej wyznaczyć ich różnicę $R_2 - R_1$, wykazującą zmianę wysokości zasobu wilgoci gruntowej. R można przedstawić jako funkcję przyrostu stanu wody gruntowej, gdyż z nią zmienia się wilgotność warstw nawodnych.

Zmiana retencji R przedstawia się więc w przybliżonej formie, zwłaszcza dla zlewni bagiennych:

$$R_2 - R_1 = R = \beta \cdot \Delta h$$

gdzie: Δh — przyrost lub ubytek stanu wody gruntowej w danym okresie w mm, β — współczynnik empiryczny, inny dla każdej zlewni, zależny od rodzaju gruntu.

Oznaczenie retencji może nastąpić tam, gdzie prowadzony jest pomiar stanu wód gruntowych oraz czynników wpływających na wysokość parowania, tj. ciepłoty i niedosytu wilgotności powietrza.

Jeśli pomiary w zlewni ograniczone są wyłącznie do opadu i odpływu, to można tylko uzyskać wartość parowania przeciętnego dla dłuższego okresu, nie znając ich wahań w poszczególnych latach; wówczas wprowadzając, że $R_2 - R_1 = 0$ (ślusne dla okresu długiego w porównaniu z całością sumy bilansowej), otrzymamy:

$$H = O + P$$

Mając H i O znajdujemy straty brutto, tj. sumę parowania.

Do celów melioracyjnych nie wystarcza jednak przeciętna roczna suma parowania. Należy ją rozczłonkować na okres rozwoju roślin i zimę. Ponadto w projekcie należy uwzględnić zmiany, jakie zajądą wskutek melioracji i granice wahań parowania w zależności od wahań klimatycznych, by na tej podstawie projektować urządzenia pozwalające na regulowanie wilgoci w latach suchych i mokrych.

Jak wykazały obliczenia Dębskiego, Rosłońskiego i Ostromeckiego — amplituda parowania na obszarach torfowych i podmokłych we wschodnich połaciach Polski, wynosi do 30% parowania przeciętnego i dlatego nie można jej pomijać przy projektowaniu.

Parowanie, zgodnie z badaniami Szymbkiewicza, możemy wyrazić w funkcjach ciepłoty lub niedosytu wilgotności powietrza. Dla zlewni Czemernego otrzymano np. prostą zależność:

$$P = 182 d$$

przy czym: P — parowanie roczne w mm, d — średni dzienny w roku niedosyt wilgotności powietrza w mm.

Wobec tego średnie parowanie dzienne w roku wynosi:

$$p = \frac{P}{365} = \frac{182 d}{365} = 0,5 d$$

Średnia dzienna wartość parowania, w ten sposób również obliczona w dorzeczu Wołgi przez Kusina, wynosi:

$$p = 0,46 d,$$

a więc jest bardzo zbliżona.

Około 90% parowania przypada u nas na okres rozwoju roślin, tj. od kwietnia do października, czyli w ciągu 214 dni, reszta — 10% pozostanie na okres zimowy (grudzień — marzec, 151 dni) zgodnie z rozkładem niedosytów wilgotności powietrza, które np. na Czemerne w okresie letnim wynoszą 371,5 mm, zaś w zimowym 46,8 mm.

Szukając związku parowania z ciepłotą powie-

trza znalazł **O s t r o m ę c k i** dla dorzecza Cze-
mernego następującą zależność:

$$P = 2,3 t^2 + 314$$

przy czym: P — parowanie roczne w mm, t — śred-
nia roczna ciepłota powietrza w stopniach C, zaś
dla okresu letniego:

$$P_w = 1,6 t_w^2 + 97$$

gdzie: P_w — parowanie w okresie letnim, t_w —
ciepłota w tym okresie.

Powyższe formuły ustawione empirycznie mają
oczywiście wąski zakres stosowania w określonych
warunkach, wskazują natomiast drogę do podobne-
go ujęcia przyczynowego w innych zlewniach.

Kiedy parowanie jest wyższe od opadu nastę-
puje obniżenie poziomu wody gruntowej. Maksy-
malne obniżenie zachodzi zwykle w lipcu i sięga
w torfowiskach nawet do 80 cm w stosunku do po-
ziomu wody gruntowej z kwietnia i oczywiście mo-
że szkodliwie odbić się na produktywności, o ile
nie uzupełnimy w odpowiedni sposób niedoborów.

Parowanie z powierzchni łąki, pomierzone przy
pomocy lizymetrów w Zakładzie Doświadczalnym
Uprawy Torfowisk pod Sarnami (1935 — 1940) wy-
kazało, że:

$$p = \alpha \cdot n \cdot d$$

przy czym: p — średnie parowanie w dekadzie
w mm,

d — średni dzienny niedosyt wilgot-
ności powietrza w mm słupa
rteci,

$\alpha \cdot n$ — zmienny współczynnik zależny od
głębokości wody gruntowej i po-
rostu łąkowego.

Tak np. z powierzchni torfu niepokrytego ro-
ślinnością otrzymano zależności:

$$P_{20} = 0,77 d, \quad P_{40} = 0,71 d$$

gdzie P_{20} i P_{40} są to parowania dzienne w miesiącu,
przy poziomie wody gruntowej w głębokości 20
lub 40 cm, d jest to średni dzienny niedosyt wilgot-
ności powietrza w mm.

Na podstawie dalszych obserwacji wysokości
plonu, niedosytów wilgotności powietrza, głęboko-
ści wody gruntowej i parowania obliczył **O s t r o m ę c k i**
formułę parowania z powierzchni łąki
w okresie pierwszego pokosu:

$$P = \frac{1,03}{e^{3/4h}} (1 + 0,0916 \sqrt{Q}) \Sigma d$$

przy czym:

P — suma parowania w mm za okres jednego po-
kosu,

h — odległość wody gruntowej w metrach,

Q — plon siana w q/ha,

d — suma niedosytów średnich dziennych,

e — podstawa log. naturalnych.

Formuła ta pozwala stosować wyniki doświad-

czeń sarnieńskich w różnych warunkach niedosytu
wilgotności powietrza, wilgotności gleby torfowej
i wysokości plonu. Dotyczy ona łąki na torfowi-
sku niskim, przy stanie wody gruntowej do 1 m
głębokości i wiatrów w okresie rozwoju roślin do
4 m/sek.

Zestawiając wyniki pomiarów parowania z róż-
nych powierzchni, wyrażone w funkcji niedosytu
wilgotności powietrza, otrzymamy tabelkę:

Rodzaj powierzchni parującej	Parowanie śr. dzienne
Zlewnia Czeмерne	0,50 d
Swobodna powierzchnia wody	0,63 d
Pow. torf. bez roślin-woda grunt. 20 cm	0,77 d
" " " " " " 40 cm	0,71 d
Łąka na torf niskim, plon 50 q/ha woda grunt. 50 cm	1,17 d
Ziemola! i na torf. niskim plon 200 q/ha woda grunt. 30 cm	1,09 d

Z powyższego wynika, że najwyższe zapotrzebo-
wanie wodne wykazuje łąka, dlatego też przyszły
bilans wodny zmeliorowanych torfowisk należy
głównie badać pod tym kątem widzenia.

By zapobiec trudności obliczenia niedosytu wil-
gotności powietrza dla każdego obszaru, prof.
O s t r o m ę c k i, opierając się na poprzednio
przytoczonej formule, sporządził mapę potrzeb
wodnych łąk torfowych w Polsce, na której w po-
staci izolinii zostały wyznaczone różnice pomiędzy
opadem a parowaniem.

Wskutek braku dostatecznej ilości pomiarów
psychrometrycznych dla większej ilości stacyj,
przy pomocy których można określić niedosyt wil-
gotności powietrza, prof. **O s t r o m ę c k i** zasto-
sował obliczenie sposobem **K u s i n a**, które
wiąże wartość niedosytu z ciepłotą średnią według
funkcji:

$$d = \alpha t^2 + \beta t + \gamma,$$

przy czym do wyrażenia średniego niedosytu w
funkcji ciepłoty wprowadził jeszcze i wysokość
opadu — charakteryzując w ten sposób również
wilgotność powietrza.

Na podstawie średnich wieloletnich ciepłot
i opadów — obliczone zostały średnie miesięczne
niedosyty:

$$\text{dla kwietnia } d_w = 0,018 \cdot t_w^2 - 0,06 \cdot h_w + 1,48$$

$$\text{dla maja } d_w = 0,014 \cdot t_w^2 - 0,32 \cdot h_w - 2,08$$

$$\text{dla czerwca } d_w = 0,018 \cdot t_w^2 - 0,13 \cdot h_w - 0,18$$

przy czym:

d_w — średni niedosyt w miesiącu, w przecięciu
wieloletnim,

t_w — średnia miesięczna ciepłota wieloletnia,

h_w — średni dzienny opad w miesiącu, tj. średnia
wieloletnia suma, dzielona przez ilość dni
w miesiącu.

Dane z 536 punktów naszego obszaru, z 20 lat, dotyczące opadu przeciętnego i przeciętnej sumy niedosytów za trzy miesiące (kwiecień, maj i czerwiec) przyjęte zostały jako okres pierwszego pokosu i pozwoliły wyznaczyć wysokość parowania w okresie pierwszego pokosu według formuły prof. Ostromęckiego, przy następujących założeniach:

- plon siana z łąki zmeliorowanej na torfowisku z pierwszego pokosu wyniesie 50 q/ha,
- poziom wody gruntowej jest optymalny, zależny od wysokości sumy opadów w okresie pierwszego pokosu w danej miejscowości.

Jest to parowanie wysoko wydajnej łąki, na dobrze zmeliorowanym torfowisku.

Obliczając różnice między opadami i parowaniem dla każdego punktu, otrzymuje się tę ilość wody (w mm słupa cieczy), którą trzeba doprowadzić z zewnątrz w czasie pierwszego pokosu, aby nie dopuścić do pobierania wody z zapasów gruntowych i obniżania zwierciadła wody. Wielkość ta jest realnym zapotrzebowaniem wody w danych warunkach, dla którego pokrycie musi być przewidziane w projekcie melioracji.

By ułatwić technikę obliczeń do projektu melioracji, kr. śli prof. Ostromęcki mapę potrzeb wodnych łąk, przelicza zapotrzebowanie wodne w mm w czasie pierwszego pokosu na niezbędny dla zrównoważenia bilansu wodnego średni normalny dopływ sekundowy: q w l/sek/ha.

Poza tym oprócz wartości przeciętnych konieczne jest poznanie potrzeb maksymalnych, w latach suchych lub ciepłych więcej niż przeciętne. W tym celu prof. Ostromęcki podaje tabliczkę wartości zapotrzebowania wodnego max. (q max.) dla lat suchych od przeciętnych — w zależności od zapotrzebowania zwykłego (q norm.). Dla znacznej większości Polski q max. jest około dwa razy większe od q norm.

2. OKRESY I INTENSYWNOŚĆ NAWODNIEŃ TORFOWISKA.

Mapa potrzeb wodnych na torfowiskach niskich w Polsce, obliczona i wykreślona przez prof. J. Ostromęckiego, podaje konieczną ilość wody w czasie pierwszego pokosu, jako średni normalny dopływ sekundowy (q w l/sek/ha). Wyliczenia te wykazują jednak, że w ciągu trzech miesięcy okresu pierwszego pokosu przeciętne niedosyty wilgotności powietrza są zmienne, a opady atmosferyczne niewystarczające. Stąd nasuwa się wniosek, że średnie zapotrzebowanie w poszczególnych miesiącach musi być różne, choć sumarycznie w ciągu całego pierwszego pokosu zgodne z mapą zapotrzebowania wodnego łąk.

W przyrodzie nie spotykamy się ze zjawiskami średnimi znormalizowanymi. Rozwój roślin wymaga innej ilości wody podczas kiełkowania ziarna, innej w czasie bujnego krzewienia się i kłoszenia, a jeszcze innej, gdy nasienie zostanie zawiązane i organizm już prawie zamiera. Wiadomo też, że stały poziom wody gruntowej nie jest pożądany, a często prawie niemożliwy do utrzymania w glebie. Owszem może być szkodliwy.

Inż. Z. Sochoń¹⁾, analizując warunki wodne łąk przyrodzonych a urodzajnych nad Biebrzą i Narwią, ciągnących się na glebach mułowych lub mułowo-torfowych, położonych w sąsiedztwie głównego koryta i jego bocznych ramion, pisze między innymi:

„Warunki hydrologiczne były różne w różnych miejscach doliny. Wpływało to na typy łąk, przy czym stwierdzono, że im trudniejsze były warunki naturalnego odwodnienia, tzn. im mniejsze były wahania poziomów wody gruntowej, tym mniej wartościowe pod względem jakościowym i ilościowym uzyskano zbiory siana, tym uboższa była łąka, tym mniej żyzna gleba. Te typy łąk spotykamy na obszarze dalej położonym od koryta rzeczno-go, względnie jego bocznych ramion... W warunkach naturalnych, w glebach błotnych o nadmiernym uwilgotnieniu, większe wahania poziomu wody gruntowej są zjawiskiem korzystnym, bowiem przyczyniają się do przewietrzenia gleby, wzmocnienia procesów oksydacyjnych, do wciągnięcia powietrza do warstwy korzeniowej roślin przy poziomach wody i wypieraniu gazowych produktów rozkładu materii organicznej w glebie błotnej przy podnoszeniu się stanu wody. Wnioskując naturę powinniśmy więc rozbudować sieć cieków w dolinie, które służyłyby do odwodnienia i nawodnienia. Trzeba przy pomocy urządzeń melioracyjnych spowodować zmienność poziomów wody gruntowej w okresie wegetacyjnym oraz zalewy wiosenne jako czynnik nawożący.”

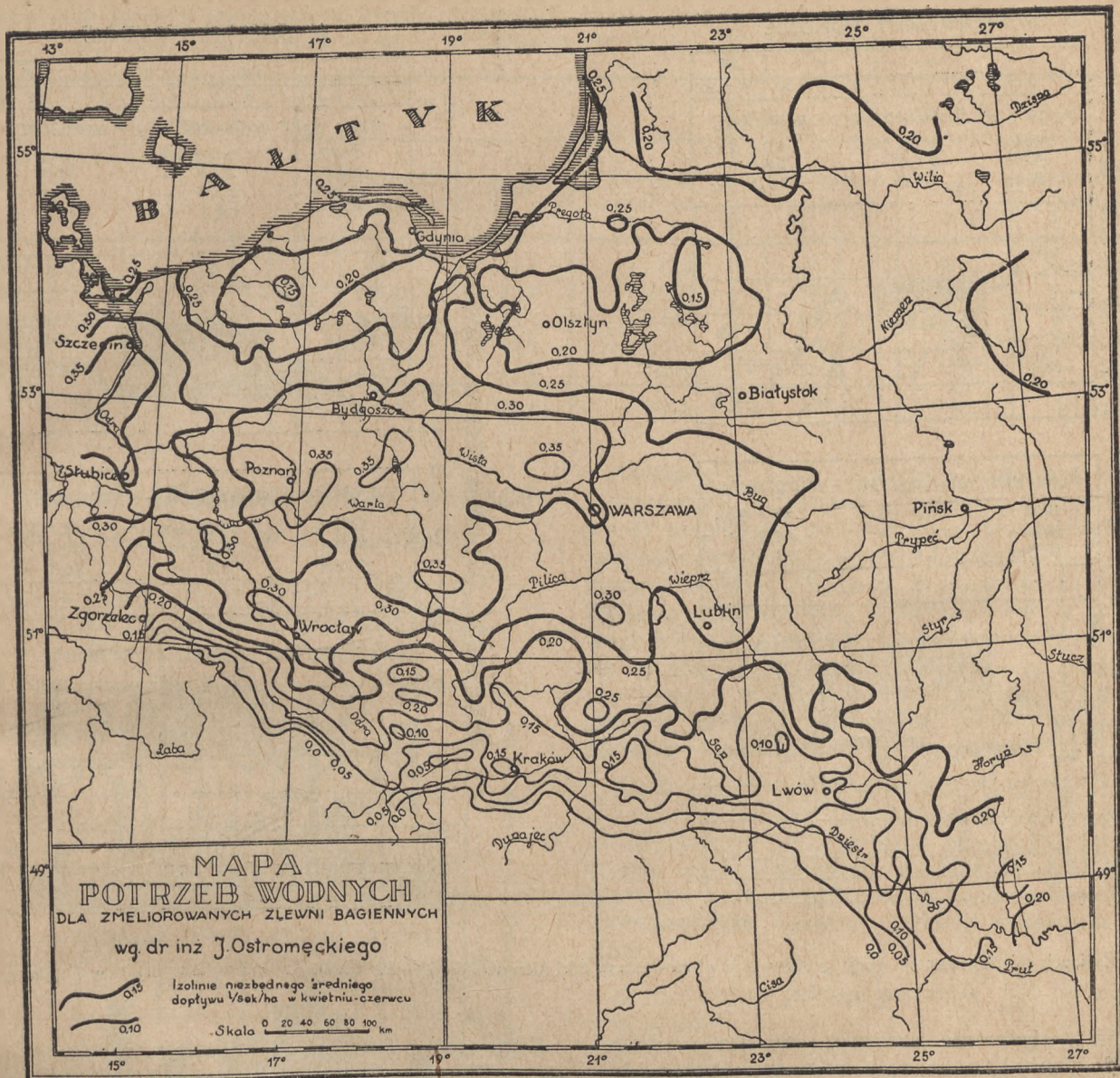
Jak wynika ze spostrzeżeń inż. Z. Sochońa — należy w projekcie melioracji dolin rzecznych wziąć pod uwagę nie tylko wielkość spływu różnych wód, lecz również częstotliwość i czas trwania stanów wody, zasięgi wielkich wód i krzywe konsumpcyjne oraz obserwacje wód gruntowych w poszczególnych przekrojach. Planowanie gospodarki łąkowej winno być związane z najlepszym wykorzystaniem życia rzeki. Łąka wydajna na obszarach Wielkich Dolin Polski nie może się zadowolić miejscowymi opadami, musi korzystać z wód obcych, a więc spływających z wyższych części dorzecza.

O wpływie stanu wód gruntowych na plonowanie łąki na torfowisku niskim, świadczą 11-letnie badania, przeprowadzone na Stacji Doświadczalnej Uprawy Torfowisk Politechniki Lwowskiej w Dublanach²⁾.

Łąka na torfowisku niskim w Dublanach, zmeliorowana za pomocą rowów, nie posiada urządzeń pętrzących, skutkiem czego stan wód gruntowych zależał od wysokości opadów i dopływu z niewielkiego dorzecza (ok. 36 km²). W czasie wielkich wód wiosennych i letnich łąka nie podlega zalewowi. Porost na niej stanowiła darń naturalna, poprawiana jedynie przez nawożenie mineralne i walowanie na wiosnę. Część łąki w takich samych warunkach wodnych, pozostawiono bez nawożenia. Mimo corocznie stosowanych jednakowych nawo-

¹⁾ Inż. Z. Sochoń, Woda wegetacyjna i jej poziom w korycie regulacyjnym. Gospodarka Wodna, 1948, str. 34.

²⁾ S. B a c. Stosunki wodne i wpływ ich na plonowanie łąki naturalnej na torfowisku niskim, Rocznik Łąkowy i Torfowy. Warszawa — Sarny, 1937,



Rys. 1

Tablica I.

Wysokość opadów w czasie okresu pokosów i plon naturalnej łąki nienawożonej i nawożonej na torfowisku niskim w Dublanach koło Lwowa.

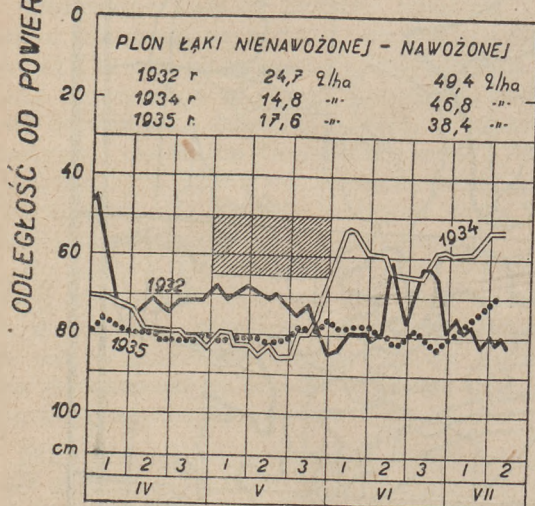
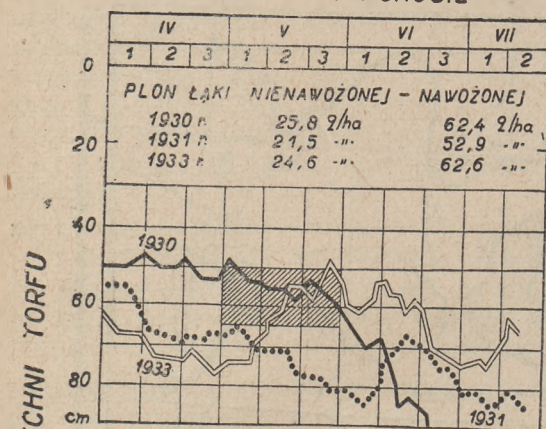
Rok	Opad w mm w pokosie		Plon łąki q/ha			
			nienawożonej		nawożonej	
			w p o k o s i e			
	I	II	I	II	I	II
1926	256,1	78,2	28,5	—	44,5	—
1927	129,4	199,6	22,7	25,6	40,2	41,9
1928	178,1	97,6	18 3	—	31,4	—
1929	139,8	229,1	27,7	21,6	56,5	43,1
1930	129,8	151,1	25,8	10,8	62,4	33 1
1931	61,9	227,8	21,5	11,3	52,9	27,7
1932	120,1	61,1	24,7	5,6	49,4	26,8
1933	304,4	141,2	24,6	19 2	62,6	36,6
1934	86,1	292,0	14 8	15,2	46,8	37,3
1935	203,6	217 9	17,6	19,3	38,4	45,1
1936	101,1	280.5	5,9	21,4	—	—
średnio	146,9	190,4	22,4	16,1	51,1	36,8

zeń i pielęgnacji na części nawożonej, a pozostawionej bez pomocy ludzkiej drugiej części — plony z obu pokosów, zarówno na pierwszej, jak i na drugiej łące — wahały się corocznie. Czynnikiem zmiennym w tym doświadczeniu były opady atmosferyczne i związane z nimi stany wody gruntowej.

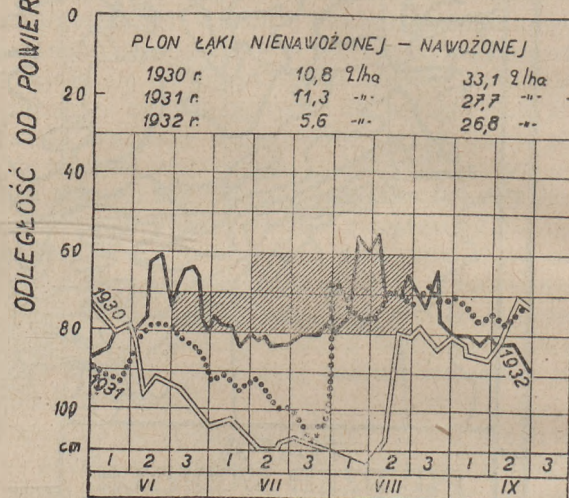
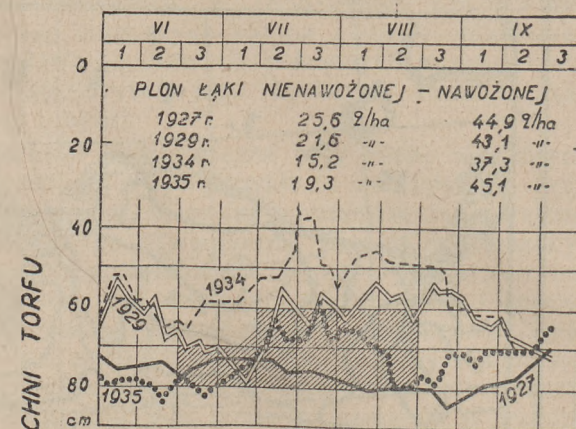
Z tab. 1 wynika, że: 1) wysokość plonów łąki nienawożonej stanowi zaledwie 44% plonów łąki nawożonej, nawożenie więc umożliwia lepsze wykorzystanie stosunków wodnych; 2) wysokość plonów nie zależy od sumy opadów w okresie pokosów łąki, bowiem tak samo wielkie plony na łące nawożonej zebrano z pierwszego pokosu (62,4 i 62,6 q/ha) przy różnych opadach (129,8 i 304,4 mm), podobnie z drugiego pokosu (36,6 i 37,3 q/ha) przy opadach 141,2 i 292,0 mm; 3) gdy suma opadów w okresie drugiego pokosu jest wyższa niż pierwszego, to plony drugiego pokosu są zbliżone lub przewyższają plony pierwszego pokosu; 4) stosunek zużycia opadów w dorzeczu torfowisk na wytworzenie 1 kg siana w pierwszym pokosie do zużycia w drugim, wynosi 1 : 1,80

Uwaga: średnie plony obliczono z 8 lat posiadających pomiary z obu pokosów.

W PIERWSZYM POKOSIE



W DRUGIM POKOSIE



Rys. 2. Związek między stanem wody gruntowej a plonowaniem łąki nienawożonej i nawożonej na torfowisku niskim w Dublanach

Pewne wyjaśnienie przyczyn wysokości plonowania dają przebiegi stanów wody gruntowej w latach najwyższych i najniższych urodzajów. Na rys. 2 zostały zestawione najwięcej charakterystyczne przebiegi, z których okazuje się, że w latach wysokich plonów z pierwszego pokosu zwierciadło wody gruntowej, w ciągu miesiąca maja, wahało się w głębokości od 50 do 65 cm. Niższe stany wody gruntowej obniżały plony. Natomiast wysokie plony drugiego pokosu warunkowały wody gruntowe, wahał się po pierwszym pokosie (koniec czerwca i początek lipca), w głębokości od 60 do 80 cm do czasu trzeciej dekady sierpnia. Stany powyżej i poniżej określonych wahań obniżały plony, a późniejsze wysokie stany nie mogły już wzmoczyć przyrostu zielonej masy. Optymalne stany wahań, warunkujące dostatek wody i z nią związaną wystarczającą wilgotność gleby, oznaczono na rysunku prostokątami zakreskowanymi. Oczywiście są to wskaźniki odpowiednich stanów wód gruntowych dla łąki w Dublanach, dla innych należy je wyznaczyć na podstawie miejscowych stosunków klimatyczno - glebowych. Obniżanie lub podwyższanie zwierciadła wody gruntowej w okresach krytycznych rozwoju roślin łąkowych, może nie dopuścić do znaczącego zmniejszenia plonów od przeciętnych.

Zestawiając średnie wieloletnich opadów w poszczególnych miesiącach z optymalnymi opadami miesięcznymi, w okresie obu pokosów, otrzymamy przewidywane niedobory wodne, potrzebne do osiągnięcia wysokich plonów. Równocześnie znając optymalne położenia wody gruntowej w okresie rozwoju łąki dwukośnej, mamy możliwość stwierdzić w studzience obserwacyjnej, czy istniejący stan wody należy uzupełnić, czy obniżyć przez urządzenia melioracyjne. Wykres taki dla łąki na torfowisku w Dublanach przedstawia rys. 3.

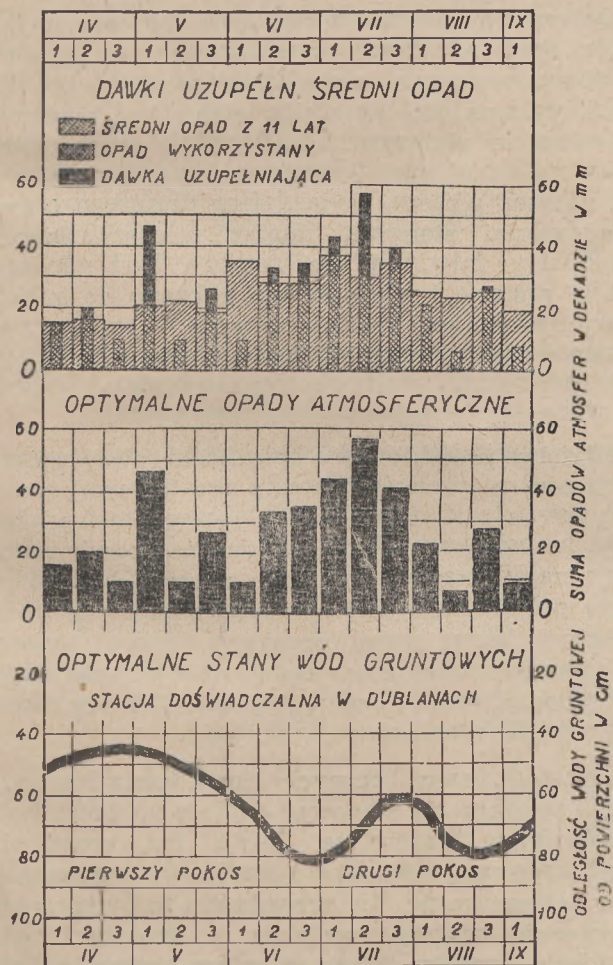
Ilościowe potrzeby wodne łąki w poszczególnych miesiącach dadzą się oznaczyć sposobem lizymetrycznym. Cyfr pomiarowych z naszego obszaru mamy niewiele, przytaczamy więc dane dwuletnich obserwacji w ZDUT. pod Sarnami (z lat 1935 i 1936), z lizymetrów o stałym poziomie wody gruntowej w głębokości 60 cm, oraz obserwacji Działu Hydrologicznego PINGW w Puławach (z lat 1939, 1941, 1942 i 1943), z lizymetrów o wahałym poziomie wody gruntowej³⁾. Parowanie w miesiącu wrześniu pomijamy, jako na ogół zrównoważone z opadami i nie mające znaczenia dla wysokości drugiego pokosu.

Tablica II.

Parowanie wraz z transpiracją, opady i potrzeby wodne łąki na torfowisku w poszczególnych miesiącach, wg pomiarów lizymetrycznych w Sarnach i Puławach, podane w mm.

Miesiąc	S a r n y			P u ł a w y		
	Parowanie i transpiracja	Opad	+ Nadmiar — Niedobór	Parowanie i transpiracja	Opad	+ Nadmiar — Niedobór
Kwiecień	42,0	53,2	+ 11,2	70,8	50,8	— 20,0
Maj	246,4	53,7	— 212,7	88,9	79,4	— 9,5
Czerwiec	220,2	80,5	— 139,7	153,3	57,6	— 95,6
Lipiec	205,8	93,4	— 112,4	240,0	89,3	— 150,7
Sierpień	153,7	62,3	— 91,4	174,8	97,0	— 77,8
S u m a	868,1	323,1	— 545,0	727,7	374,1	— 353,6

OPTIMALNE STOSUNKI WODNE W ŁĄCE NA TORFOWISKU W DUBLANACH



Rys. 3,

³⁾ Część materiałów podano: S. B a c. O transpiracji porostu łąkowego i parowania nieporośniętych gleb, na podstawie badań w lizymetrach o rzeczywistych stanach wód gruntowych, Wiadomości Służby Hydr. i Meteorolog, T.I.Z. 4, 1949.

W. S ł a w i Ń s k i, Podstawy fitosocjologii, Cz. I, str. 53. Lublin, 1949, podaje, że łąki w okolicach Kopenhagi, wyparowują w ciągu maja 140, w czerwcu 170, w lipcu 120 i w sierpniu 100 mm słupa wody.

Porównując dane, otrzymane z pomiarów lizymetrycznych w Sarnach i Puławach, wnioskujemy, że: 1) najwyższe parowanie i transpiracja łąki przypada w Sarnach w maju i czerwcu, gdy w Puławach w lipcu; 2) opady w stosunku do potrzeb wodnych łąki wynoszą w Sarnach 37% a w Puławach 51%; 3) najwyższe niedobory wodne okazały się w Sarnach w maju i czerwcu, w Puławach w czerwcu i lipcu; 4) potrzeby wodne w drugiej połowie badanego okresu są wyższe od potrzeb pierwszej połowy.

Według doświadczeń sarnieńskich, przeprowadzonych w lizymetrach płytkich, średnie zużycie wodne na wytworzenie 1 kg siana wynosi 633 kg wody. Tamże przeprowadzone obliczenie przez inż. B. K r y g ł a, z doświadczeń wazonowych w domku wegetacyjnym, określiły zużycie wodne na 1 kg siana:

w pierwszym pokosie	576 kg wody,
w drugim „	775 „ „
w trzecim ⁴⁾ „	846 „ „

Zużycie wodne łąki trójkośnej, na podstawie doświadczeń lizymetrycznych w Puławach wynosi na 1 kg siana:

w roku	1939	1941	średnio	porównawczo
w pierwszym pokosie	328 kg	654 kg	510 kg	100
w drugim pokosie	563 „	927 „	749 „	147
w trzecim pokosie	797 „	841 „	819 „	160

Zużycie wodne łąki dwukośnej wynosiło:

w roku	1943	porównawczo
w pierwszym pokosie .	557 kg	100
w drugim „	880 „	158

⁴⁾ Trzeci pokos obejmował okres od 20.VIII. do 10.X.

Biorąc pod uwagę poprzednio przytoczone dane zużycia wodnego opadów w dorzeczu torfowiska dublańskiego na wytworzenie 1 kg siana, w pierwszym i drugim pokosie, okazuje się, że: 1) im późniejszy pokos, tym więcej rośliny zużywają wody na wytworzenie jednostki wagowej siana; 2) stosując normy zaopatrzenia wodnego właściwe dla pierwszego pokosu, nie możemy się spodziewać takiej samej ilości plonu w drugim pokosie; 3) o ile zwiększenie potrzeb wodnych drugiego pokosu jest wywołane wyższą ciepłotą i z nią związanym większym niedosytem wilgotności powietrza, o tyle w okresie trzeciego pokosu na zwiększenie plonu hamująco działać mogą wyczerpanie nawozowe i zmęczenie roślin z powodu dwukrotnego niszczenia ich pędów nadziemnych i nie tworzenie (również w drugim pokosie) ździebeł traw.

Do podobnych wyników dochodzimy również, porównując w poszczególnych miesiącach zużycie wodne łąki na torfowisku z parowaniem z nieporośniętej powierzchni torfowiska.

Według danych z pomiarów lizymetrycznych w Puławach (1939 — 1943) zużycie wodne wynosiło w mm:

w miesiącu	łąki na torfowisku	torfowiska bez roślin	różnica	porównańczo
kwietniu	70,8	45,3	25,5	100
maju	88,9	52,3	36,6	144
czerwcu	153,2	94,5	58,7	230
lipcu	240,0	100,3	139,7	548
sierpniu	174,8	52,2	122,6	481

Powyższe zestawienie wykazuje, że różnice pomiędzy zużyciem wody darni łąkowej torfowiska a torfowiskiem w czarnym ugorze: 1) zwiększają się aż do sierpnia, po czym opadają; 2) różnice te w pokosie pierwszym (IV, V i VI) mają się tak do pokosu drugiego (VII i VIII) jak 1 : 2, czyli, że zużycie wodne na wytworzenie masy roślinnej w drugim pokosie jest dwa razy większe niż w pierwszym, przy założeniu szczelnego pokrycia roślinnością powierzchni łąki, a więc nieco większe niż zużycie opadów na torfowisku dublańskim.

Wobec powyższych stwierdzeń nie należy przypuszczać, że działając według wskazań mapy potrzeb wodnych łąk na torfowiskach, opracowanej wyłącznie do warunków pierwszego pokosu, a więc dostarczając taką samą ilość wody w drugim, co i w pierwszym pokosie — byśmy mogli otrzymać równie wysokie plony.

Ponieważ przeciętne nasze opady w miesiącach lipcu i sierpniu należą do najwyższych, przeto uzupełniając je dawką wodną, właściwą dla pierwszego pokosu, możemy się spodziewać wobec 50 q/ha pierwszego pokosu, jednak tylko 25 do 35 q/ha potrawu z drugiego pokosu. By podnieść plonowanie drugiego i trzeciego pokosu, muszą być przełiczone wysokości niedoboru wodnego w każdym miesiącu osobno i z nimi związany dopływ sekundowy dla danego rejonu i warunków miejscowych.

W praktyce zachodzi też trudność ustalenia terminów pokosów, gdyż kalendarz oficjalny różni się

corocznie z kalendarzem ekologicznym i częstokroć niemożność przeprowadzenia kośby z przyczyn atmosferycznych lub gospodarczych.

Spostrzeżenia nasze, dotyczące drugiego i trzeciego pokosu nie są bynajmniej sprzeczne z formułą prof. Ostromęckiego, bowiem wstawiając do niej właściwy niedosyt wilgotności powietrza, przewidywane zużycie wodne i optymalną odległość wody gruntowej, — możemy znaleźć wysokość plonu w danym pokosie.

3. ROZSTAWY ROWÓW NA TORFOWISKACH.

Zanim rozpocznie się szczegółową meliorację torfowiska — powinno ono zostać zbadane pod względem składu botanicznego, stopnia storfowania, przepuszczalności oraz miąższości masy torfowej. Prócz pomiaru wysokościowego powierzchni, musi być również oznaczone podłoże mineralne, na którym wytworzyło się torfowisko, czyli że każdy plan melioracji torfowiska winien posiadać warstwice powierzchni i podłoża torfowiska.

Jest rzeczą prawie niespotykaną, by całe torfowisko było jednakowo przepuszczalne, co wynika ze stopniowego zarastania zbiornika wodnego lub wolno poruszającej się strugi wodnej, od brzegów ku miejscom głębszym. I stąd połacie przybrzeżne i płytsze będą więcej storfowaciałe jako starsze, zaś miejsca głębsze, wymagające dłuższego czasu załadowania, stanowią miąższ młodszy, więcej włóknisty i łatwiej przepuszczalny. Torf młodszy będzie postacią i własnościami zbliżony do gąbki, łatwo nasiąkającej i oddającej wodę — torf starszy natomiast przypomina własności ciasta o dużej zawartości wody i małej przepuszczalności, z którego woda raczej wyparuje niż przecieknie.

Właściwe projektowanie kierunków rowów głównych osuszających (melioracja podstawowa) musi być powzięte w rynnach najgłębszych torfowiska, gdyż po osiadaniu ulegną w tych miejscach masy torfu największemu obniżeniu a rowy będą biec przez połacie najwięcej przepuszczalne, więc będą mieć największy zasięg osuszający i nawodniający. Tak poprowadzone rowy będą również najlepiej przyjmować wodę powierzchniową, o ile nie zatamają jej źle rozplantowane wykopy.

Tyczenie rowów bocznych (melioracja szczegółowa) powinno się rozpocząć dopiero po wstępnym odwodnieniu torfowiska, kiedy już częściowo miąższ pływający osiadł i przyjmie powierzchnię inną niż pierwotna. Nie przeszkadza to bynajmniej wykonaniu ogólnego projektu i teoretycznemu przyjęciu rozstaw, które w miarę szczegółowego poznawania własności torfowiska, winny być stosownie zmieniane.

Zasadniczo nie da się określić rozstawu rowów na torfowisku bez uwzględnienia: a) głębokości warstw torfowiska, b) stopnia rozkładu masy torfowej, c) przepuszczalności torfu i podłoża mineralnego, na którym torfowisko zalega, d) jakości kultur rolniczych, które pragniemy uprawiać na torfowisku zmeliorowanym i e) wysokości opadów atmosferycznych w dorzeczu.

Naiwięcej swobody w projektowaniu posiadamy na torfowisku głębokim, gdzie cały przekrój rowów znajduje się w oddaleniu od podłoża mineralnego.

Jedną z formuł na rozstaw rowów w torfowiskach niskich o dużej miąższości, opracował na drodze doświadczeń prof. J. Ostromecki⁵⁾. Ogólny wzór na wskaźnik działania urządzeń melioracyjnych w torfowisku, o miąższości od 2,5 do 5,0 m. o podłożu nieprzepuszczalnym brzmi:

$$C = \frac{H_1^2 - H_2^2}{E^2} = \frac{0.010312}{10^{10} K^2} (N - 125,4)$$

przyczym:

- H_1 — wysokość zwierciadła wody gruntowej nad podłożem mineralnym — przeciętna w roku w środku łąnu, podana w metrach;
 H_2 — wysokość zwierciadła wody w rowie nad podłożem mineralnym — przeciętna w roku w metrach;
 E — rozstawa rowów w metrach;
 K — średni współczynnik przepuszczalności torfu w danych środowisku;
 N — opad roczny w mm.

⁵⁾ J. Ostromecki. Zarys określania metody rozstaw urządzeń melioracyjnych w torfowiskach, Rocznik Łąkowy i Torfowy, T. II, Warszawa — Sarny 1937.

Jak wynika z budowy wzoru — rozstawa rowów w torfowisku niskim będzie tym mniejsza, im płytsze jest torfowisko (do 2,5 m).

Na mocy obliczeń prof. J. Ostromecki podaje tablice rozstaw rowów w torfowiskach niskich dla kultur łąkowych, w warunkach intensywnej gospodarki i z zapewnieniem nawodnienia podsiakowego.

Jeśli rów na torfowisku przecina podłoże mineralne a więc biegnie przez połąkę stosunkowo płytkiego torfowiska, — wówczas miarodajne będzie podłoże mineralne do określenia rozstawu, bowiem ono stanowi pośrednik ruchu wody w głębiej i wzwiera wpływ przemożny zarówno na osuszenie jak i nawodnienie. Rozstawa rowów w torfowiskach płytkich będzie więc rozstawa właściwą dla podłoża mineralnego. Podłoże niaszczyste torfowisk płytkich wymagać będzie tak szerokiej rozstawu jak dla piasków podmokłych: rzadziej występujące podłoże gliniaste lub ilaste musi otrzymać rozstawę gęstsza, by nie tylko torf ale również i ono mogło spełnić działanie osuszające i nawodniające. Przepuszczalność torfu średnio rozłożonego jest znacznie większa w kierunku pionowym niż poziomym, zarówno z góry jak i odwrotnie, więc też podłoże odgrywa tutaj szczególnie ważną rolę jako pośrednik przekazywania wody.

Normy obniżenia zwierciadła wody gruntowej, głębokości rowów osuszających i ich odstepy dla łąk o niezapewnionym nawodnieniu, na najczęściej spotykanych glebach, w zależności od zamierzone-

Tablica III.

Tablica rozstaw w torfowiskach niskich dla kultur łąkowych, w warunkach intensywnej gospodarki i z zapewnieniem nawodnienia podsiakowego, opracowana przez prof. dra J. Ostromeckiego.

Miąższość torfu	Współczynnik przepuszczalności	Opad roczny	Żądane obniżenie wody gruntowej w ciągu roku od powierzchni	Rozstawa rowów przy głębokości 1 m	Stan wody trwający 30 dni od powierzchni	Czas trwania piętrzenia wody dla nawodnienia
m	cm/sek	mm	cm	m	cm	dnie
5,0	0,000 90	450	40	100	11	27,5
		550	45	85	20	19,8
		650	50	75	33	13,5
		750	55	60	41	9,9
4,0	0,000 70	450	40	70	8	28,3
		530	45	60	16	20,8
		630	50	50	28	14,5
		750	55	40	43	9,2
3,0	0,000 50	450	40	40	16	24,8
		550	45	35	20	18,9
		650	50	30	28	13,9
		750	55	25	39	9,7
2,0	0,000 30	450	40	20	6	27,8
		550	45	15	28	15,7
		650	50	15	19	15,7
		750	55	10	49	7,0

go wyniku melioracji, zawiera tablica IV, ułożona przez prof. inż. C. z. Z a k a s z e w s k i e g o⁶⁾.

Tablica IV.

Gleba łąki oraz roślinność na łące po jej zmeliorowaniu	Pożądane obniżenie zw. wody gruntowej	Projektowana głębokość rowów w glebach		Odstępy m
		mineral- nych i tor- fach osiadłych	w torfach nierozłożo- nych i nie- osiadłych	
Łąki na torfach niskich, mało rozłożonych o roślinności przeważnie kwaśnej	0,25—0,30	—	0,85—1,00	200—300 i więcej
Łąki o glebie piaszczystej, próchnicznej, lub przytorfy na piaszczystych, o roślinności przeważnie słodkiej	0,40	0,60—0,70	—	80—100
Łąki naturalne o roślinności przeważnie słodkiej, na glebie piaszczysto-gliniastej lub torf. głębokiej	0,4—0,5	0,65—0,75	0,80—0,95	60—80
Łąki o roślinności słodkiej na glebach zwilższych i na torfach głębokich w uprawie	0,5—0,6	0,75—0,90	0,95—1,20	40—60

Zwykle przyjmuje się, że zasięg rowu zwiększa się w miarę jego głębokości, a więc im głębsze są rowy, tym większa może być ich rozstawa. Doświadczenia sarnieńskie⁷⁾ poświadczają tę tezę, wykluczając jednak prostoliniową zależność.

Według doświadczeń z lat 1926 — 1929, na polu osuszonym rowami średnie zwierciadło wody gruntowej znajdowało się na głębokości:

Rozstawa rowu m	Przy głębokości rowu		Różnica cm
	80 cm	100 cm	
35	63	67	4
45	56	62	6
55	53	58	5
65	50	53	3
średnio	55,5	60	4,5

⁶⁾ C. Z a k a s z e w s k i. Podręcznik Melioracji Rolnych, I. Warszawa 1935,

⁷⁾ S. B a c i W. O s t a s z e w s k i, Sprawozdanie z działalności Działu Hydrotechnicznego Z.D.U.T. pod Sarnami, Inż. Rolna, 1931.

Z powyższego zestawienia wynika, że pogłębienie rowu o 20 cm, przy rozstawach od 35 do 65 m, wywołuje obniżenie zwierciadła wody gruntowej od 3 do 6 cm, średnio 4,5 cm. Przy stosowaniu tylko melioracji odwodniającej wpływ rozstawy rowów 35 m, o głębokości 80 cm, różni się od wpływu rowu o rozstawie 65 m i głębokości 100 cm, tylko różnicą 10 cm zwierciadła wody gruntowej, wywierającą nieznaczny wpływ na plonowanie.

Wrażliwość torfowiska na przesuszenie (co okazuje się już przy mniejszej niż 65% zawartości wody), bardzo powolna podsiąkliwość, która nie może często nadażyć w dostarczaniu wody dla transpiracji i parowania, rozproszkowanie wierzchnicy wskutek upraw mechanicznych oraz wielkie ilości wody, które trzeba dostarczyć roślinom — nakazują dbałość o zapas wody w glebie, zmniejszany przez rowy głębokie. Równocześnie konieczność stosowania nawodnień w okresie wielkiej transpiracji i parowania, kiedy to przy sposobie podsiąkowym krzywa niżej (depresji) pomiędzy rowami przybiera kształt wklęsły, a więc środek łąny jest najslabiej zwilżony, kiedy znaczniejsza część wody z rowów głębszych szybko przecieka do rozrzedzonych warstw torfowiska a mniej przedostaje się na boki, — nakazuje stosować raczej rowy płytsze, z reguły nie głębsze od 1,0 m.

Że rozstawa odgrywa stosunkowo małą rolę przy plonowaniu świadczy o tym 10-letnie doświadczenie, wykonane w Nowym Czacotowie na torfowisku niskim⁸⁾. Przy stałej głębokości rowów, wynoszącej 70 cm, otrzymano następujące plony:

Rozstawa rowu m	Plon siana q/ha
30	82,8
40	87,0
50	83,2
60	83,8

są to wyniki prawie równe, mieszczące się w granicach błędu doświadczalnego.

Zazwyczaj stosuje się u nas nawodnienie torfowisk niskich sposobem podsiąkowym. Zwykle czynimy to z konieczności, gdy płaskie torfowisko tworzy samo prawie całe dorzecze, skutkiem czego musi żyć własną wodą opadową. Wówczas skierowanie wody własnej sposobem grawitacyjnym na powierzchnię torfowiska jest niemożliwe, użycie zaś innego sposobu nawodnienia może okazać się za kosztowne.

Długoletnie obserwacje torfowisk zmeliorowanych sposobem podsiąkowym wykazują stałą zniżkę, początkowo wysokich plonów, aż do zupełnej nieurodzajności. Nazwano to starzeniem się torfowiska, a jedną z przyczyn tego zjawiska przypisuje się powolnemu wypełnianiu miąższu torfowego przez wodę podsiąkową, pozbawioną wolnego tlenu oraz niezachodzeniu szybkiej wymiany powietrza glebowego. Stosunki takie nie sprzyjają rozwojowi drobnoustrojów. Jeśli więc przez torfowisko przepływa ciek wodny z wyższej części dorzecza, jak

⁸⁾ S. B a c. Zasady projektowania śluz drewnianych na torfowiskach głbokich, Postępy prac melioracji Polesia, Brześć nad Bugiem, 1933.

to zachodzi na torfowiskach dolinowych, woda cieku powinna być uchwycona przed wkroczeniem nań i rozprowadzona po brzeżach do nawodnień powierzchniowych przy pomocy płytkich a gęsto założonych rowków na łąkach, ciągnących się pomiędzy rowami csuszajaco-podsiakowymi. Przepływająca woda z powierzchni wywołuje ruch wody w głębinę, wniesie do niej wolny tlen i ożywi martwą glebę torfową.

Rozumie się, że co do poznania działania rowków nawodniających w związku z rowami osuszajaco-podsiakowymi, powinny być założone doświadczenia, gdyż rozchodzenie się wody w kierunku bocznym jest mniejsze niż w kierunku pionowym. W każdym razie przypuszczać należy, że mniejszą objętością wody zdołamy nawodnić torfowisko z powierzchni, niż przez podsiak, gdyż ten ostatni wymaga całkowitego wypełnienia warstw niższych, by woda gruntowa mogła się pomieścić, a poza tym, torfowisko niezbyt silnie rozłożone podnosi warstwy nawodne przy podnoszeniu się wody gruntuwej^{o)}.

Jako ogólne wnioski na temat przytoczonych poprzednio rozważań wysuwają się następujące:

1. Łąki na torfowiskach i glebach mineralnych wymagają największej ilości wody do wytworzenia

^{o)} S. Turczyłowicz. Meliorowanie i zagospodarowanie torfowisk, Warszawa 1949, str. 67.

Prof. Inż. STANISŁAW TURCZYNOWICZ

O potrzebie specjalnych obserwacji meteorologicznych na torfowiskach

Torfowiska, długo uważane za nieużytki, zaczynają u nas nabierać należnego im znaczenia. Przez długi czas były one prawie wyłącznie źródłem zaopatrywania miejscowej ludności w opał, o ile nie miała ona do rozporządzenia drewna lub węgla. Obecnie kiedy węgiel jeszcze nie wszędzie dociera do wsi, a drewno z powodu wyniszczenia lasów jest coraz bardziej oszczędzane i ochrańiane, torf będzie użytkowany na opał może jeszcze intensywniej, lecz powinno się to odbywać w sposób racjonalniejszy niż dotąd.

Jak wiadomo torfowiska prócz dostarczania opału mogą służyć po ich zmeliorowaniu jako jedno z najżyźniejszych gleb.

Prócz tego torf jest bardzo cennym surowcem do wytwarzania ściółki i proszku (jeszcze niedocenianych przez naszych rolników i ogrodników), płyt izolacyjnych dla lodowni, wagonów i ogrzewania domów oraz dla przemysłu chemicznego, przy czym otrzymuje się benzynę, siarczan amonu, octan wapnia i wiele innych bardzo cennych produktów.

Gleby torfowe pod bardzo wieloma względami różnią się od gleb mineralnych i wymagają znajomości ich specjalnych własności. Należy tu zwrócić uwagę przede wszystkim na różniący się w obu

jednostki masy roślinnej, więc do ich potrzeb wodnych powinien być dostosowany bilans wodny.

2. Średnie opady miesięczne w Polsce, podczas okresu rozwoju łąki wydajnej na torfowiskach zmeliorowanych, nie są wystarczające. Brak ten musi być uzupełniony wodą z innych części dorzecza własnego lub sąsiedniego, by pokryć zapotrzebowanie transpiracji roślin i parowania gleby.

3. W każdym miesiącu, a przede wszystkim w okresach krytycznych rozwoju roślinności łąkowej, powinien być uwzględniony właściwy dopływ sekundowy na 1 ha łąki, który więc będzie wielkością zmienną.

4. Przy dostatecznym dopływie wodnym i odpowiednim zasobie środków nawozowych należy przekształcić łąki dwukośne w przynajmniej trójkosne.

5. Melioracja dużych obszarów torfowych, wymagająca włączenia całego dorzecza własnego i często sąsiedniego, dla zaspokojenia potrzeb wodnych — powinna być załatwiona w skali państwowej, a rozrząd wody i konserwacja urządzeń powierzone wspólnej Spółce Wodnej.

6. Dotychczasowe sposoby techniczne melioracji nie zdołały zachować stałej produktywności gleby torfowej — muszą więc być podjęte badania w tym kierunku w Zakładach Doświadczalno-Torfowych. Wobec tego należy dążyć do najszybszego zorganizowania Zakładu Doświadczalnego na torfowiskach w dorzeczu Biebrzy, który by się zajął opracowaniem najlepszych sposobów melioracji technicznej gospodarki wodnej i uprawy rolniczej torfowisk.

rodzajach gleb mikroklimat. Najwięcej znana wszystkim różnicą pod tym względem są znacznie częstsze na glebach torfowych przymrozki wiosenne i jesienne niż na sąsiednich glebach mineralnych.

Prócz różnicy w temperaturach warstwy przyziemnej są duże różnice w wilgotności powietrza i w temperaturze tak powietrza jak i samej gleby, wskutek czego produkcja roślinna na torfowiskach wymaga specjalnych wiadomości z dziedziny meteorologii i klimatologii, opartych na obserwacjach, a tych niestety posiadamy jeszcze zbyt mało, nie mając stacji rolniczo-meteorologicznych na torfowiskach.

Tak samo ważnym i koniecznym jest posiadanie dokładnych danych meteorologicznych na torfowiskach eksploatowanych dla celów przemysłowo-opałowych na większą skalę.

Jak dalece potrzebną może być prognoza meteorologiczna i znajomość mikroklimatu, może służyć następujący przykład:

Dla prowadzenia elektrowni o mocy 25.000 kW trzeba dostarczyć rocznie około 250.000 ton torfu. Sezon wydobywania go trwa około 100 dni, w ciągu których można go wysuszyć na powietrzu; suszenie sztuczne jest bardzo kosztowne, a suszenie w szo-

pach, nie dając prawie zupełnie lepszych wyników niż suszenie na powietrzu, wymagałoby dużych nakładów na budowlę.

Tak wielkie ilości torfu można wydobyć i wysuszyć najłatwiej przy pomocy frezerów; okres wydobywania torfu frezerowego jest także dłuższy niż kawałkowego.

Schnięcie torfu zależy od warunków meteorologicznych oraz od własności fizycznych torfu. Najważniejszymi warunkami meteorologicznymi są: uśrednienie, temperatura tak powierzchni parującej jak i powietrza, wilgotność powietrza, wiatr, wysokość opadów, ich częstotliwość i długość. Jak widzimy, są to wszystkie te same warunki meteorologiczne, jakich znajomość jest niezbędna i dla produkcji roślin.

Usłonecznienie na większości naszych stacji, wobec braku dostatecznej ilości heliografów, przeważnie oceniamy z określanego dotychczas na oko stopnia zachmurzenia, co jednak jest bardzo niedokładne i niewystarczające dla eksploatacji torfowisk sposobem frezowania.

Frezowanie polega na ścinaniu cienkiej (1,5 — 2 cm) powierzchni torfu przy pomocy tak zwanych frezerów — obracających się bębnow zaopatrzonych w noże. W razie braku opadów ścięta warstwa schnie bardzo szybko, a przy odpowiednich warunkach (temperaturze przewyższającej 24° C i wietrze) nawet w ciągu jednego dnia. Przy gorzych warunkach schnie w ciągu 2 dni. Przy braku uśrednienia oraz przy temperaturze 10° — 15° C wysycha ścięty torf w ciągu 3 dni i osiąga stopień wilgotności około 40%. W złożu nawet odwodnionym torf ma przeszło 80% wilgotności, a suszony w cegielkach może być dosuszony do 40% zaledwie w ciągu około 4 tygodni.

Schnięcie jednak frezerowego torfu może następować jedynie w razie braku opadów. Widzimy przeto, że dostarczanie tak znacznych ilości torfu dla stosunkowo niewielkiej nawet elektrowni może być dokonywane najłatwiej przez wydobywanie frezami, co jednak wymaga specjalnego dostosowywania się do warunków meteorologicznych i dokładnego poznania stosunków klimatycznych.

Ogólne wiadomości jakie posiadamy o nich nie wystarczają, tym bardziej, że różnice są spore. Np. liczba dzienna godzin słonecznych wynosi przeciętnie: we Wrocławiu wiosną 4,8, latem 7,7, w Oleku wiosną 5,1, w lecie 8,0, w Krakowie wiosną 4,7, latem 7,2. Prócz tego nie obojętnym dla schnięcia torfu jest, czy maksimum usłonecznienia w ciągu dnia nastąpiło o godzinie 7 rano, czy o 13 w południe, od usłonecznienia zależy temperatura wierzchniej warstwy torfowiska; rano przy promieniach słońca, padających pod ostrym kątem nagrzewa się ona znacznie słabiej niż w południe przy promieniach, padających pod kątem przeszło 60°.

O wpływie usłonecznienia na możliwość schnięcia torfu można sądzić pośrednio z wykresu (rys. 1).

Wykres ten podaje związek między długością usłonecznienia w ciągu sierpnia 1932 r. w Leningradzie, a względną wilgotnością powietrza; linią ciągłą oznaczona jest względna wilgotność, kreskową zaś długość usłonecznienia w poszczególnych dniach.

Powierzchnia torfowisk o barwach ciemnych od brązowej do czarnej nagrzewa się od insolacji silniej na ogół niż gleby mineralne, tak że temperatura ich przekracza nieraz 50° C i wtedy torf paruje



Rys. 1,

intensywniej, gdyż i niedosyt wtedy wzrasta.

Przy badaniach wpływu usłonecznienia na schnięcie frezerowego torfu o różnej wielkości cząstek pod Leningradem otrzymano wyniki następujące z torfem o średnicy cząstek 7 mm:

Średnia temperatura powietrza	temperatura torfu			maksymalna temperatura powietrza
	rano	dzień	wieczór	
28,2°	23,0°	37,8°	18,5°	53,2°
21,8°	19,8°	29,6°	12,4°	45,1°
12,1°	9,9°	12,3°	7,4°	18,1°

Długość schnięcia torfu trwała od 10 do 12 godzin. Potrzebna ilość małych kaloryj na gram torfu wynosiła w pierwszym wypadku 300, w drugim 330, w trzecim 350, przy czym wiatr w pierwszym wypadku był południowo-wschodni, w drugim północny, w trzecim z kierunków zachodnich.

Badania te doprowadziły do wyników następujących: ilość małych kaloryj potrzebna do wyschnięcia ścinanego torfu, przy różnej grubości warstwy, była (przy dodatnich warunkach atmosferycznych):

grubość	4 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	14 mm	18 mm
Ilość kal	200	300	400	560	600	760	1000

Z obliczenia niezbędnej ilości kaloryj na wyparowanie jednego grama wody z torfu frezerowego wypadło, że trzeba ich prawie 4 razy więcej niż na wyparowanie 1 g wody z wolnej powierzchni.

O różnicach temperatur nawet nie torfu lecz powietrza nad nim na różnych wysokościach można sądzić z rys. 2, podającego temperaturę pod Moskwą, gdzie Torfowy Instytut Naukowy prowadził badania. Pomiary stale były robione na wysokościach 5 cm, 10 cm, 20 cm, 40 cm, 100 cm i 200 cm nad powierzchnią. Jak widać z wykresu, o godzinie 13 jeszcze na wysokości 2 metrów zaobserwowano oddziaływanie promieniowania nagrzanej powierzchni torfowiska.

Ponieważ u nas często przy obliczaniu wysokości parowania z gleby przyjmuje się wzór oparty jedynie na niedosycie powietrza, przypomnę wzór

uwzględniający temperaturę powierzchni gleby;
przedstawia się on następująco:

$$\frac{dv}{dt} = \frac{(E - e) II}{P}$$

gdzie $\frac{dv}{dt}$ jest pochodną wysokości parowania v w ciągu czasu t ,

 H — ciśnienie atmosferyczne normalne (760 mm)

P — ciśnienie atmosferyczne zaobserwowane,

E — maksymalna prężność pary nasycającej przy danej temperaturze parującej powierzchni,

e — prężność pary zaobserwowanej w danym momencie (wilgotność bezwzględna).

W. Popow w swojej pracy doktorskiej z roku 1945: „Bilans wilgoci w glebie“ doszedł do następujących wyników:

1. Z silnie uwodnionych gleb (jakimi są torfowiska nieodwodnione) parowanie w ciągu dekady można ująć z dostateczną dokładnością

wzorem: $V_1 = 13 (t - t_1) \cdot (1 + \alpha t)^2$,

gdzie V , parowanie w ciągu dekady,

$t - t_0$, różnica temperatur na suchym i zwilżonym termometrach, $13(1 + \alpha t)^2$ współczynnik zależny od ilości godzin usłonecznienia przeciętnej dla danego miesiąca (na przykład dla okolic Moskwy w maju równa się 15,0, w czerwcu 15,9, w lipcu 16,2 w sierpniu 15,1, we wrześniu 14,1).

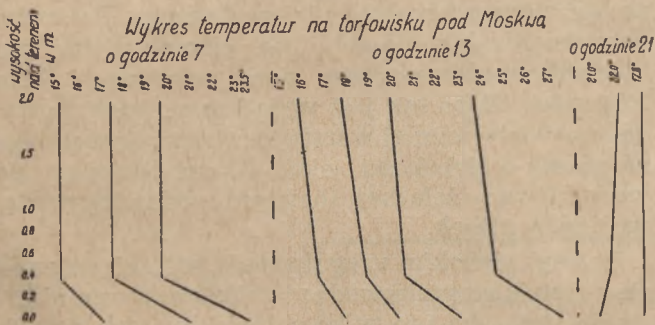
2. W miarę wysychania powierzchni do wzoru należy wprowadzić współczynnik hamowania n , który powinien być określony doświadczalnie.

3. Dla obliczenia parowania w ciągu dekady z gleb mniej uwodnionych Popow proponuje wzór:

$$V_2 = 0,45 (W + h),$$

gdzie W — wilgotność gleby w warstwie do 20 cm na początku dekady

h — opady w ciągu dekady.



Rys. 2,

Ten ostatni wzór ma tę zaletę, że jest bardzo prosty, ale budzi on dużo wątpliwości właśnie swoją prostotą przez nieuwzględnienie czynników glebowych — prócz wilgotności ani meteorologicznych — prócz opadów. Należy jednak dodać, że czynników tych jest tak wiele, że ujęcie ich wzorem matematycznym bez przeprowadzenia długoletnich badań w różnych miejscach jest niemożli-

we, chociaż Popow podobno napisał swoją rozprawę na zasadzie 20-letnich obserwacyj.

Przeprowadzenie jednak badań nad wpływem niektórych czynników meteorologicznych nie jest łatwe. Dla rozwiązania np. zagadnienia, jaka ilość metrów sześciennych powietrza bierze udział w schnięciu 1 m² powierzchni cegiełek przy różnej chyżości wiatru, o różnej jego wilgotności oraz o różnym położeniu cegiełek do kierunku wiatru — należałoby się uciec do zastosowania tunelów aerodynamicznych. Pomimo jednak trudności w rozwiązywaniu niektórych zagadnień, życie wymaga odpowiedzi na nie.

Ponieważ frezerowy sposób wydobywania torfu, jako naitańszy i najszybszy, ma i u nas przed sobą przyszłość, podam tutaj jakie on stawia pytania meteorologom.

1. Powietrze może wchłaniać większe ilości pary z torfowego proszku frezerowego po ogrzaniu się przynajmniej do 10°C ; ogrzanie to powinno być nie chwilowe lecz trwać przynajmniej 4 — 5 dni. To będzie początek sezonu. Należy go znaleźć dla każdej miejscowości, gdzie się wydobywa torf.

Opierając się na danych 10-letnich stacji meteorologicznej w Czerwonym Borze, przy osadzie Modzele w sąsiedztwie torfowiska, dr L. Bartnicki znalazł te warunki, tj. początek sezonu frezerowania torfu na ostatnią dekadę kwietnia, chociaż w niektórych latach przesunął się on na pierwszą dekadę maja. Koniec okresu o średniej temperaturze dobowej w ciągu 5 dni powyżej lub równej 10° C przypada na koniec września. Tym sposobem sezon frezerowania torfu ciągnie się tam przeciętnie od początku maja do końca września, to jest około 150 dni.

2. Schnięcie torfu idzie dość słabo przy temperaturze $10^{\circ} - 14^{\circ} \text{C}$, tak że na wyschnięcie przy innych czynnikach meteorologicznych przychylnych potrzebuje 3 dni, przy $15^{\circ} - 24^{\circ} \text{C}$ wysycha on w ciągu 2 dni, a przy temperaturach powietrza wyższych od 24°C w ciągu jednego dnia.

Dla okolic Czerwonego Boru przeciętna temperatura maja (według obliczeń dra Bartnickiego) wynosi 13,4° C, czerwca 16,8°, lipca 18,5°, sierpnia 17,2° i września 12,9° C. Jak wiadomo, wahania temperatury są bardzo znaczne, to też przeciętne najwyższe temperatury w tych samych miesiącach wynosiły 22,7°, 24,0°, 26,6°, 24,8° i 22,6° C; a przymrozki zdarzają się nawet na glebie mineralnej w czerwcu, a zatem na torfowisku można się obawiać temperatur znacznie niższych od -0,8° (zaobserwowane w Czerwonym Borze).

Ilość dni bardzo ciepłych (o średniej temperaturze 25° C) w maju wynosi tam przeciętnie 5, w czerwcu 8, w lipcu 11,5, w sierpniu 8,2 i we wrześniu 1,7.

3. Schnięcie torfu zależy od usłonecznienia, przy czym odgrywają tu rolę nie tylko promienie bezpośrednie lecz i rozproszone, pożądane są przeto dane dostarczane nie tylko przez heliografy, lecz i przez aktynometry.

Zachmurzenie minimalne w Czerwonym Borze (od 0 do 20% nieba) w ciągu sezonu eksploatacji zdarza się zaledwie około 10 dni, średnie (od 30 do

70% nieba) około 81 dni, a duże (ewentualnie z opadami) pozostała ilość dni, przy czym najmniejsze zachmurzenie trwa przeważnie tylko jeden dzień; dwudniowe zdarzają się 2 dni w roku, 3 dniowe i dłuższe raz w roku; średnie natomiast zachmurzenie 2-dniowe zdarza się 8 — 9 razy w roku a dłuższe nawet koło 10 razy. Najmniejsze zachmurzenie najczęściej zdarza się w maju, czerwcu i wrześniu.

4. Schnięcie torfu idzie szybciej, naturalnie przy mniejszej wilgotności powietrza, wolniej przy większej. Ten sam autor obliczył dla Czerwonego Boru ilość dni z wilgotnością względną niższą od 75%, — w kwietniu 11,4 dni, w maju 17,7, w czerwcu 16,2, w lipcu 13,1, w sierpniu 9,2 i we wrześniu 6,6, a większą od 85%, — w kwietniu 8,7, w maju 6,2, w czerwcu 4,4, w lipcu 6,5, w sierpniu 9,0 i we wrześniu 10,2 dni. Reszta dni ma wilgotność względną między 75% a 85%.

5. Wiatry z kierunków zachodnich (wilgotniejsze) mają przewagę w miesiącach od czerwca do września, natomiast kwiecień i maj wyróżniają się suchszymi wiatrami.

6. Opady zawilgacają suszący się torf, jednak opad mniejszy od 1 mm w ciągu doby przedłuża okres schnięcia bardzo niewiele, o ile inne warunki meteorologiczne są przychylne; opad powyżej 1 mm wymaga suszenia warstewki torfu frezerowego od nowa, a opady powyżej 10 mm nie pozwalają na prowadzenie skrobienia dopóki torfowisko nie obe-

schnie, co przy dłuższej słocie wymaga 2 — 3 dni. Ważnym zatem zagadnieniem jest poznanie dla każdej długości okresów pogody po jednym dniu, po 2, 3 dniach itd.

Ilość dni bez opadu przeciętnie wypadła w Czerwonym Borze w kwietniu 17, w maju 19, w czerwcu 18, w lipcu 15, w sierpniu 17 i wrześniu 16, z opadem małym — poniżej 1 mm w odpowiednich miesiącach 6, 4, 3, 3, 3, 4; liczba dni z opadem od 1 do 10 mm w kwietniu i maju po 6, w czerwcu 7, w lipcu 9, w sierpniu 7 i we wrześniu 6; reszta dni miała opad powyżej 10 mm.

Co się tyczy długotrwałości opadów, to w tamtych okolicach mamy do czynienia najczęściej z deszczem trwającym nie dłużej niż jeden dzień, dwudniowy zdarza się ok. 35% rzadziej, a jeszcze dłuższy deszcz o 50% rzadziej.

Widzimy z powyższego, jak ściśle uzależniona jest wysokość produkcji torfu frezerowego od przebiegu pogody. Z tego powodu kierownicy eksploatacji powinni otrzymywać stałe prognozy meteorologiczne i sami powinni przejść kurs meteorologii, gdyż w naszych warunkach klimatu przejściowego oraz braku spostrzeżeń tak meteorologicznych jak i mikroklimatycznych dla torfowisk ogólne prognozy pogody nie mogą wystarczać, a od umijętnego kierownictwa zależy właściwa ocena przebiegu pogody, co w bardzo dużym stopniu daje możliwość wydobycia na czas i wysuszenia torfu w odpowiedniej ilości.

Inż. FRANCISZEK STRYJEWSKI

Zastosowanie nawodnienia na ubogich glebach łąkowych

Przesuszenie użytków zielonych powstaje często wskutek erozji dna, zwłaszcza na rzekach, na których zostały zlikwidowane młyny wodne względnie zniszczone progi.

Wywołuje to często nadmierne obniżenie się lustra wody, co w obrębie użytków zielonych niekorzystnie odbija się na zbiorach siana. Wydajność łąk i pastwisk coraz bardziej maleje, w miarę coraz większego pogłębiania się dna. Ażeby zaradzić temu stanowi rzeczy można (niekiedy bez regulacji rzeki) przy pomocy tylko budowli jazowej powstrzymać erozję dna, a przez spiętrzenie wody na jazie w odpowiednich okresach roku dostarczyć łące czy pastwisku wody nie tylko do nawodnienia ale i do namulania nawożącego.

Ciekawą próbę tego rodzaju melioracji wykonano w powiecie kaliskim w dolinie jednej z rzek, która w czasie okupacji (1942 r.) została uregulowana na przeciętną głębokość 1,5 m. Duże spadki podłużne oraz zniszczenie progu w dnie spowodowało pogłębienie rzeczki do 2 m, co było przyczyną przesuszenia łąk przyległych, położonych w dolinie szerokości około 400 m. Zlewnia rzeczki wynosi 78,3 km², obejmuje głównie lasy mieszane, bagna, stawy rybne i ubogie piaszczyste pola. Górne odcinki rzeczki i jej dopływy zasilają stawy rybne, położone między lasami. W stawach tych rzeczka

osadza namuły. Późną jesienią i zimą stawy są spuszczone, przeto wody niosą większą ilość namulów. Z powyższych względów rolnicy przed wojną dużą uwagę zwracali na nawodnienia zimowe (pod lodem), mające na celu namulenie piaszczystej łąki. Nawodnienia te polegały na spiętrzeniu wody groblą ziemną i rozlaniu jej po łąkach. Po takim nawodnieniu łąki stawały się ciemne od namułu i dawały możliwe zbiory siana, wynoszące około 25 q z ha. Gleba łąk jest wyjątkowo uboga; posiada ona w wierzchniej warstwie żelazisty, próchniczny piasek o głębokości około 50 cm, położony na warstwie rudy żelaznej (orsztyn), pod którą występuje żółty piasek.

Po zbyt głębokim uregulowaniu rzeczki zmieniły się zupełnie stosunki wodne i zbiór siana zmniejszył się do 10 q z ha i to tylko z części łąk najniżej położonych. Spowodowało to zubożenie zainteresowanych rolników, którzy musieli znacznie ograniczyć hodowlę zwierząt. Z inicjatywy tychże rolników pobudowano we wrześniu 1947 r. jaz bezprzyczółkowy, z wyjmowanymi kozłami, po uprzednim przeprowadzeniu studiów hydrologicznych. Wykorzystane zostały w tym celu pomiary przepływów wód w rzece, wykonane w dn. 24.VI.1943 r. (przepływ jednostkowy 1,78 l/sek/km²) oraz w dn. 27.VI.1944 r. (1,36 l/sek/km²). Pomiary te były robione

w czasie posuchy i przepływy otrzymane można przyjąć jako średnie niskie wody (q_1 wg wzoru Iszkowskiego). Przepływy te można przyjąć jako miarodajne dla nawodnienia drugiego pokosu. Dla zlewni 73,3 km² przepływ ten wynosi średnio 120 l/s k, co powinno pozwolić na nawodnienie zalewowe około 25 ha łąk. Przepływy wód w rzece w okresie pierwszego sianokosu są wyższe, a niedobory wilgoci mniejsze, gdyż łąka korzysta jeszcze



Rys. 1. Sytuacja zastosowanego nawodnienia.

z zapasów wilgoci ziemnej. Dzięki rezerwie wody z okresu zimowego, zbiory z pierwszego pokosu są zazwyczaj większe i pewniejsze niż z drugiego pokosu. Pierwsze piętrzenia wody wykonano w zimie 1947/48 r. wskutek czego wody podniosły się powyżej brzegów i rozlały się po łąkach, tak jak to się dzieje w czasie powodzi. Dzięki znacznemu spadkowi podłużnemu, wynoszącemu około 1,5‰, a minimalnym spadkom poprzecznym doliny, woda płynie poniżej jazu w dolinie dość równą warstwą do 20 cm i wsiąka po drodze w przepuszczalny grunt. Brzegi rzeczki zostały nieznacznie wyniesione przez rozplantowanie ziemi w czasie regulacji, wskutek czego woda z łąki nie może się dostać do rzeki, zwłaszcza że odwodniki zostały założone

darnią. Przed nawodnieniem tego terenu rolnicy przez orali esowatą bruzdę, która go nasiąkowo nawadnia. Przepływ wody bruzdą przy jazie wynosi około 15 l/sek.

W 1948 r. nawodnienia dla pierwszego pokosu rozpoczęło w maju i trwały one około 3 tygodni. Woda była skierowana co 4 — 5 dni raz na lewy, raz na prawy brzeg. Powyżej jazu powstało nawodnienie podsiakowe. Dzięki nawodnieniu plony pierwszego pokosu były dość dobre. Dla drugiego pokosu nawodnienie rozpoczęło w pierwszych dniach lipca, a zakończono około 20 lipca. Ogólny zbiór siana wzrósł na skutek nawodnienia z 10 do 50 q siana z 1 ha przy jazie. Jednocześnie znacznie poprawiła się jakość siana. W dolnych partiach nawodnianych łąk zbiory siana niewiele się poprawiły.

Obszar nawodniany wynosi 30 ha dla pierwszego pokosu i około 25 ha dla drugiego pokosu. W okresie zimowym obszar nawodniany wynosi ponad 40 ha. Ogólny plon siana powiększył się na 30 ha z 300 do 800 q, a więc o 500 q wartości 400.000 zł, podczas gdy koszty budowy jazu wyniosły 95.000 zł.

Z powyższego wynika, że stosunkowo niewielkimi kosztami można uzyskać duże wyniki. Nawodnione łąki leżą w kompleksie o obszarze około 400 ha. Zrealizowanie projektu melioracji szczegółowych na tym obszarze i w sąsiedztwie stanie się znacznie łatwiejsze, gdyż ludność rolnicza doskonale rozumiała korzyści z przeprowadzonego prostego nawodnienia przy pomocy jazu. Najlepszymi propagatorami melioracji są rolnicy, których łąki zostały już nawodnione. W czasie budowy jazu czynnie dopomogli roboczną szarwarkową, a nawet dostarczyli część drzewa, rudę łąkową (orszyn) do ubezpieczeń oraz wykonali wszelką roboczną niefachową. Obecnie rolnicy sami gospodarują wodą i regulują piętrzenie. Dla dokładniejszego rozprowadzenia wody przeprowadzają we własnym zakresie niwelację łąk, położonych na lewym brzegu, które obfitują w lokalne zagłębienia i wzniesienia oraz wykonują brzozy, mające na celu łatwiejszy spływ wody w dół doliny. Dodatnie efekty nawodnienia zostały tu osiągnięte bez zagospodarowania łąk.

W jednym z najbliższych zeszytów czasopisma zostanie otwarty dział odpowiedzi od Redakcji na coraz liczniej napływające listy i zapytania od naszych Czytelników.

Tą drogą pragniemy nawiązać bardziej ścisły kontakt z Prenumeratorami i Czytelnikami „Gospodarki Wodnej“.

DZIAŁ V — ENERGETYKA WODNA I TECHNIKA WODNO-SANITARNA

Prof. Inż. ZBIGNIEW ZMIGRODZKI i Inż. STANISŁAW SMOLEŃSKI

Zagadnienie siłowni wodnych w Polsce

Znaczenie wykorzystania energii wodnej w Polsce ciągle wzrasta. Mając na uwadze planowany szybki wzrost zużycia prądu na głowę mieszkańca, siły wodne mogą i powinny odegrać wielką rolę w pokryciu zapotrzebowania energii, choć nie możemy się kusić, jak Skandynawia lub Szwajcaria, na stwierdzenie z sił wodnych naszej podstawowej bazy energetycznej. Wielkie zasoby węgla stanowią bowiem poważną konkurencję dla sił wodnych, jednakże przy planowaniu na skalę państwową oba te główne źródła energii winny przynieść przy harmonijnej współpracy jak największe korzyści, dostarczając gospodarce państwowej energię jak najtańszą.

Przy takim planowaniu muszą być uwzględnione następujące tezy:

- każdy m³ wody, który spłynął do morza bez przejścia przez turbiny, jest bezpowrotnie stracony; każdy kg węgla, nie spalony pod kotłem, jest majątkiem dla przyszłych pokoleń i to szczególnie cennym surowcem dla szybko rozwijającego się przemysłu chemii organicznej, surowcem który niczym innym nie może być zastąpiony;
- nawet miał węglowy, który uważany był dotąd za prawie bezwartościowy odpadek, od którego kopalnie „się duszą”, staje się tym poszukiwanym surowcem;
- nasze obecne pokolenie, zniszczone i zmęczone wojną, nie może jednak wziąć na siebie zbyt wielkich ciężarów inwestycyjnych, musimy więc nasze, obecnie stosunkowo szczupłe zasoby inwestycyjne lokować jak najrentowniej i w sposób, dający jak najszybsze efekty gospodarcze;
- przed powzięciem decyzji musimy więc zbadać w każdym wypadku, czy rentowniejszą będzie budowa elektrowni cieplnej, czy też wodnej.

Przy takiej analizie należy jednak mieć na uwadze nie tylko koszt wytwarzania 1 kWh, ale i charakter spożycia danego okręgu, jak też i położenie jego w stosunku do planowanej siłowni. O ile przy powyższej kalkulacji stosunkowo łatwo jest obliczyć koszt budowy elektrowni cieplnej, to siłownie wodne są tak bardzo zależne od lokalnych warunków

hydrologicznych, topograficznych, geologicznych itp. że na ogół obliczenie ich kosztów, jak też i ich produkcji nie może być traktowane szablonowo, a musi być w każdym wypadku traktowane indywidualnie dla każdego obiektu, a przynajmniej dla każdej grupy obiektów.

Przykładowo podaje się poniżej przybliżoną kalkulację kosztu 1 kWh dla elektrowni wodnej oraz elektrowni cieplnej, pracujących tę samą ilość godzin rocznie. Nadmieniam, że w kalkulacji przyjęto wyjątkowo wysokie oprocentowanie kapitału (8%) na niekorzyść siłowni wodnych.

Kalkulację przeprowadzono w zł 1939 r. dla siłowni o mocy 50.000 kW i pracy rocznej 3.000 godzin, tj. produkcji 150.000.000 kWh.

I. Siłownia wodna (szczytowa na zbiorniku):

A. Kosztorys	Zł	Okr s amortyz. l. t	Spół z amortyz
Wyłączenia	8 000 000	—	0
Część budowlana	34.500 000	50	0,0025
Turbiny	3.000 000	20	0,022
Generatory	1.500 000	25	0,014
Urządzenia mechaniczne	3.000 000	20	0,022
Razem	50.000.000	—	—

B. Koszty roczne

1. Oprocentowanie 0,08 x 50.000.000	= 4.000.000,— zł
2. Amortyzacja	
a) budynki 0 0025 x 34 500	= 86.000 — „
b) turbiny 0 022 x 3.000.000	= 66 000.— „
c) generatory 0 014 x 1.500 000	= 21.000 — „
d) mechanizmy 0 022 x 3 000.000	= 65 000.— „
3. Renowacja (jak „2’)	= 239.000,— „
4. Fundusz rezerwowy 1%, od 50.000.000	= 50.000 — „
5. Obsługa 15 osób po 6000 — zł	= 90.000 — „
6. Utrzymanie 0 005 x 50 000.000	= 250 000.— „
7. Smary itd, 0,001 x 50.000.000	= 50 000.— „
Razem	4 918.000.— zł

Koszt 1 kWh z elektrowni wodnej

$$K_w = \frac{4.918.000,00}{150.000.000} = 3,28 \text{ gr}$$

Przyjmując koszty roczne wraz z oprocentowaniem amortyzacją, renowacją i kosztami ruchu na 10% (w tym oprocentowanie 8%), koszt 1 kWh wyniesie:

$$\frac{107.000.000}{404.000.000 \times 10} = 0,0264 \text{ zł},$$

co jak na energię przeważnie szczytową stanowi kwotę do przyjęcia.

II. Siłownia ciepła:

A. Kosztorys	71	Okres amortyzacji - l t	Spółczynnik amortyzacji
Budynki . . .	10.000.000	50	0,025
Kotły	7.000.000	20	0,022
Turbiny . . .	4.000.000	10	0,068
Generatory .	4.000.000	25	0,014
Razem	25.000.000	—	—

B. Koszty roczne

1. Oprocentowanie $0,08 \times 25.000.000 = 2.000.000,— \text{ zł}$
2. Amortyzacja
 - a) budynki $0,025 \times 10.000.000 = 250.000,—$
 - b) kotły $0,022 \times 7.000.000 = 154.000,—$
 - c) turbiny $0,068 \times 4.000.000 = 272.000,—$
 - d) generatory $0,014 \times 4.000.000 = 56.000,—$
3. Renowacja (jak „2”) = 507.000,—
4. Fundusz rezerwowy $0,001 \times 25.000.000 = 25.000,—$
5. Obsługa 30 osób $\times 6.000 = 180.000,—$
6. Utrzymanie $0,015 \times 25.000.000 = 375.000,—$

Razem = 3.594.000,— zł

Węgiel	— 1 grosz/kWh
Smary	— 0,05 „
Razem	— 1,05 gr/kWh

Koszt 1 kWh z elektrowni ciepłej

$$K_c = 1,05 + \frac{3.594.000,00}{150.000.000} = 1,05 + 2,4 = 3,45 \text{ gr.}$$

Jak wynika z powyższego, przy założonych warunkach pracy koszt 1 kWh z siłowni wodnej może wypaść taniej, niż z siłowni ciepłej, pomimo, że obciążono K_w całkowitym kosztem budowy zbiornika który przeważnie służy też i innym celom (zabezpieczenie od klęski powodzi, zasilanie żegluga w czasie niskich stanów, zaopatrzenie wodociągów itd.).

Dla zestawienia możliwych u nas siłowni wodnych należałoby mieć gotowe projekty generalne z przybliżonym kosztorysem tak budowy, jak też i kosztu 1 kWh, co dopiero pozwoliłoby na racjonalne ustalenie kolejności ich budowy, pod względem bezpośredniej rentowności. Uszeregowanie takie byłoby jednak zbyt jednostronne i zbyt niekorzystne dla sił wodnych. Na kolejność budowy wylżywa również położenie siłowni. Jak wiemy, nasze zasoby węgla są skoncentrowane w południowo - zachodniej części kraju; dostarczenie energii

z tego rejonu do okręgów północnych i wschodnich wymaga albo transportu węgla do siłowni w tych okręgach, albo też transportu energii liniami przesyłowymi.

Pomijając nawet w tym wypadku względy bezpieczeństwa ruchu (awarie na sieci itp.), możemy stwierdzić że przesyłanie takie jest bardzo kosztowne. Według obliczeń inż. M. Gunthera koszt przesyłania 1 kWh z okręgu podkarpackiego do Warszawy miał wynieść w 1939 r. około 2 gr, to znaczy, że był on większy niż koszt wyprodukowania 1 kWh w elektrowni wodnej na Wiśle poniżej ujścia Buga.

Poza tym, jeżeli możemy umieścić siłownię wodną przy budowlu piętrzącej, potrzebnej również dla innych celów (ochrona przeciwpowodziowa, żegluga, wodociągi itp.), to oczywiście koszt 1 kWh będzie w tym wypadku jeszcze korzystniejszy.

Toteż, idąc za wyżej ustalonymi tezami, powinniśmy lokować siłownie wodne przede wszystkim tam, gdzie możemy jednocześnie wykorzystać związane z nimi urządzenia dla innych celów gospodarki wodnej.

Siłownie wodne przy zbiornikach

Należy odrazu zaznaczyć, że moc instalowana w tych siłowniach może być zmniejszona lub też powiększona, w zależności od przeznaczenia siłowni jako podstawowej, czy też szczytowej.

Nasuwa się teraz bardzo ważne zagadnienie racjonalnego podziału kosztu zbiorników pomiędzy energetykę i gospodarkę wodną.

Słusznym jest obciążenie energetyki kosztem budowy samego budynku zakładu (k_1), wraz z całkowitym wyposażeniem elektromechanicznym i urządzeń pomocniczych oraz częścią kosztów zbiornika (k_2), proporcjonalną do stosunku martwej objętości zbiornika (potrzebnej tylko dla utrzymania min. spadku dla siłowni, a straconej dla gospodarki wodnej), do jego całkowitej objętości. W przecięciu można dla powyższych zbiorników szacować ten współczynnik na 0,25. Zakładając, że k_1 stanowi 200 zł/kW, udział energetyki powinien wynieść:

$$k = 200 \times 130.000 + \frac{352.000.000 - 200 \times 130.000}{4} = 26.000.000 + 81.000.000 = 107.000.000 \text{ zł (z 1939 r.)}$$

Należy zauważyć, że w wielu wypadkach zbiorniki budowane są przede wszystkim dla celów żegluga i wtedy produkcja energii elektrycznej może być bardzo nierównomierna; taka energia posiadać będzie daleko mniejszą wartość.

W poszukiwaniu dalszych, korzystnych możliwości zainstalowania siłowni wodnych należy przeanalizować plan perspektywiczny rozbudowy dróg wodnych, przy czym pod względem energetycznym największe znaczenie posiadają:

Siłownie wodne na Wiśle.

Dadzą się one podzielić w zasadzie na dwie grupy: siłownie budowane na odcinku górnym i siłownie na odcinku dolnym.

Budowa pierwszych siłowni może się opłacić jedynie, jeżeli cały stopień piętrzący będzie tworzony równocześnie i dla innych potrzeb. W analogicznych, aczkolwiek coraz korzystniejszych warunkach znajdują się siłownie wodne od Krakowa do ujścia Bugu, tj. budowa ich opłaci się tylko w wypadku kanalizacji tego odcinka Wisły. Ponieważ realizacja tego zamierzenia może być przewidziana dopiero w dalszej przyszłości, odcinek ten dla planowania energetycznego musi być również odłożony do tego okresu.

Odcinek od ujścia Bugu do ujścia Wisły do morza stanowi na trasie Modlin—Bydgoszcz część drogi wodnej wschód—zachód, zaś na trasie Bydgoszcz—Gdańsk część drogi wodnej południe—północ. Obydwie te trasy mają poważne podstawy ekonomiczne, przemawiające za ich kanalizacją w najbliższych dziesiętkach lat.

Charakterystycznym dla stopni kanalizacyjnych na tym odcinku jest większy znacznie spadek i duże moce instalowane.

Jako szczegółowiej opracowany stopień wodny trzeba wymieniać Włocławek. Koszt całkowity budowy zakładu łącznie z jazem i służą wyniesie ok. 60.000.000 zł (1939 r.). Jeżeli tym kosztem obciążyć całkowicie siłownię, to koszt 1 kWh wyniesie:

$$\frac{60\,000\,000}{500\,000\,000 \times 10} = 0,012 \text{ zł.}$$

Widzimy więc, że przy tych warunkach zakłady te będą się opłacały, jeżeli budowane będą nawet niezależnie od drogi wodnej, szczególnie gdy przy porównaniu z energią ciepłą weźmiemy pod uwagę koszty jej przesyłania ze Śląska. Korzyści takiego stopnia dla żeglugi można w przybliżeniu określić w sposób następujący:

Przez wywołanie spiętrzenia możemy zaniechać regulacji na małą wodę, która kosztuje ok. 400.000 zł za 1 km; w wypadku Włocławka zaoszczędzamy na regulacji na długości ok. 45 km, tj. $45 \times 400.000 \text{ zł} = 18.000.000 \text{ zł}$, którą to kwotę można przy budowie takiej siłowni obciążyć żeglugą (oczywiście po wykonaniu całego szlaku), przy czym koszt 1 kWh zmniejszy się do 0,0084 zł. (Wszystkie powyższe ceny z 1939 r.).

Przy budowie jazów na dolnej Wiśle należy jednak brać jeszcze pod uwagę zaburzenia w korycie rzeki, które pociągną za sobą dalsze obowiązki i koszty; poniżej zbudowanego jazu zacznie występować silniejsza erozja, powodująca stopniowe obni-

żanie się dna rzeki i zmuszająca do wybudowania następnego, poniżej położonego jazu po pewnym okresie czasu, prawdopodobnie nie krótszym niż 30 lat; nie jest to zwiększenie kosztów, powoduje jednak konieczność wykonania dalszej, aczkolwiek rentownej inwestycji. Poza tym w obrębie najwyższej położonego jazu rozpocznie się osadzanie rumowiska wleczonego przez rzekę, które trzeba będzie usuwać. Według posiadanych danych dla rumowiska Wisły należy się liczyć z koniecznością wybagrowania do 500.000 m³ rocznie. Koszt takiego bagrowania wynosił przed wojną ok. 30 groszy/m³, co by dało dodatkowo obciążenie eksploatacyjne ok. 150.000 zł rocznie. Przy wybudowaniu tylko np. Włocławka przyrost kosztów na 1 kWh wyniosłby:

$$\frac{150\,000}{500\,000\,000} = 0,0003 \text{ zł,}$$

tj. znikomo mało, pomijając nawet okoliczność, że wybagrowany materiał mógłby być częściowo wykorzystany w budownictwie.

Poważne znaczenie posiada jeszcze możliwość wyzyskania siły wodnej na Bugu na odcinku Brześć—Warszawa, stanowiącym część drogi wodnej wschód—zachód. Bliższych danych co do kosztów energii na tym odcinku brak, jednak można przewidzieć, że przy budowie tej drogi wodnej napewno opłaci się wybudować również i siłownię, które w tych warunkach winny dać prąd w cenie ok. 1,5 gr/1 kWh.

Siłownie na Odrze.

Odra skanalizowana (od Koźła do Wrocławia) posiada stopnie częściowo przestarzałe i winna być zmodernizowana; wtedy ilość stopni się zmniejszy, spadki się skoncentrują, a budowa siłowni stanie się aktualna.

Kolejność budowy siłowni.

Z powyższych rozważań wysuwają się następujące wnioski:

- Siłownie przy zbiornikach o wysokich spadach winny być budowane w pierwszej kolejności, a równolegle można by budować elektrownie
- Na Odrze i Bugu winny powstawać siłownie jednocześnie z rozbudową odnośnych dróg wodnych.
- Przed przystąpieniem do budowy każdej elektrowni ciepłej Centralny Zarząd Energetyki winien porozumieć się z Departamentem Dróg Wodnych Min. Komunikacji, czy w danym rejonie nie da się wybudować siłowni wodnej, która by całkowicie bądź częściowo zastąpiła siłownię ciepłą, przy czym budowa zakładów szczytowo-pompowych również winna być brana pod uwagę.

PRZEGLĄD CZASOPISM

CZASOPISMA POLSKIE.

„Drogownictwo“.

Nr 10. Inż. St. Rolla — Radziecka metoda przybliżonego określania kohezji.

„Gazeta Obserwatora PIHM“.

Nr 10. Dr inż. J. Wierzbicki — Zanieczyszczenie rzek miejskimi i przemysłowymi wodami ściekowymi. Mgr. W. Parczewski — Wiatry i ich podział. Inż. Z. Pieślakówna — O temperaturze gruntu. J. Wysocka — Różne rodzaje energii i ich przemiany.

Nr 11. Inż. M. Molga — Ochronne pasy leśne w walce z suchym klimatem obszarów stepowych. J. Wysocka — Wyzyskiwanie energii wodnej.

Nr 12. Inż. L. Skibniewski — Ruchy wód gruntowych w dolinie Wisły. J. Wysocka — Zasoby energii wodnej.

„Gaz, Woda i Technika Sanitarna“.

Nr 11. Inż. St. Wojnarowicz — Osiągnięcia Związku Radzieckiego w dziedzinie wodociągownictwa, kanalizacji i techniki sanitarnej. Inż. J. Stiksa — Wody wodociągowe w Polsce. Dr W. Mroziński, mgr E. Niedzielowa i mgr A. Sobota — Odra i jej dopływy na odcinku górno - śląskim.

Nr 12. Dr inż. J. Wierzbicki — Pola nawadniane m. Ostrowia Wlkp. Inż. K. Dohnalik — Akcja oszczędnościowa a współczynnik mocy zakładów pompowych.

„Gospodarka Morska“.

Nr 3. L. Jankowski — Planowanie w gospodarce morskiej. T. Witt — Teoretyczne aspekty terminu „zaplecze portu”.

„Gospodarka Planowa“.

Nr 9. Dr K. Secomski — Końcowy etap realizacji planu trzyletniego. Inż. M. Lesz — Z zagadnień planowania technicznego.

„Horyzonty Techniki“.

Nr 9. Inż. St. Szymborski — Morze I, Praca na morzu wymaga rachunku.

Nr 10. Prof. inż. St. Hückel — Morze II, Inż. J. Roliński — O pompie odśrodkowej.

Nr 11. Inż. St. Szymborski — Morze III, Praca na morzu wymaga rachunku.

Nr 12. Inż. J. Borowski — Torf, Prof. inż. W. Tubielewicz — Morze IV, Morze i woda morska.

„Instruktor Rolny“.

Nr 5. B. Dobrzański — Gleby kwaśne a gleby podmokłe.

Nr 6. T. Okniński — Melioracje i wieś.

Nr 10. St. Modrzejewski — Konserwacja urządzeń melioracyjnych.

„Inżynieria i Budownictwo“.

Nr 9. Prof. inż. R. Piętkowski — Zastosowanie prądu elektrycznego do konsolidacji gruntów.

„Przegląd Budowlany“.

Nr 5. W. B. — Budownictwo na XXII Międzynarodowych Targach Poznańskich. T. Ciszewski — Odbudowa mostu średnicowego przez Wisłę w Warszawie.

Nr 7 — 8. Prof. dr inż. W. Żenczykowski — Walka z żywiołem zsuwu na wzgórzu kościoła Św. Anny w Warszawie. Dr K. Gurik — Uwagi o powstaniu zsuwu w skarpie warszawskiej koło kościoła Św. Anny (Trasa W—Z) oraz o warunkach jego usłalenia.

Nr 9. Inż. A. Chrzanowski — Prefabrykacja w budownictwie morskim. Prof. inż. A. Dyżewski — Zagadnienie stosowania koparek przedsięwziętych lub podsięwziętych do wykopów pod budynki na tle szczegółowego projektu mechanizacji.

„Przegląd Elektrotechniczny“.

Nr 9. Inż. mgr H. Golański — O zadaniach inteligencji technicznej w planie sześcioletnim.

„Przegląd Komunikacyjny“.

Nr 10. Wielostopniowa służa bliźniacza.

Nr 11. Inż. J. Nowkuński — Projektowanie i budowa urządzeń komunikacyjnych w związku z organizacją przedsiębiorstwa „Biuro Projektów i Studiów Komunikacyjnych”. Dr T. Bissaga — Seryjna budowa statków rzecznych we Francji.

„Przegląd Ogrodniczy“.

Organ Centrali Spółdzielni Ogrodniczych i Zrzeszenia Ogrodniczego Związku Samopomocy Chłopskiej. Wydawca: Państwowy Instytut Wydawnictw Rolniczych, Warszawa, ul. Filtrowa 30.

Nr 12. Inż. Z. Hellwig — Jak ożywić stawy w parkach miejskich. T. Wojtaszewski — Deszczownia Majków k. Kalisza.

„Przegląd Rolniczy“.

Nr 9. A. Doskocz-Wimowski — Zagadnienie Żuław w świetle Narady Produkcyjnej w Nowym Dworze.

„Przegląd Rybacki“.

Nr 7 — 8. Wytyczne dla zagospodarowania rybackiego jezior zaporowych.

Nr 9. Inż. Zb. Wajdowicz — Zagospodarowanie rybackie jezior zaporowych. Cz. III. Możliwości produkcyjne jezior zaporowych.

Nr 10. T. Backiel i J. Zawisza — Zarys stosunków rybackich w średnim biegu Wisły.

Nr 11. Dr Wł. Juszyk — Wędrówki ryb przez przepławkę zapory w Rożnowie. Dr inż. J. Wierzbicki — Zużytkowanie wód ściekowych dla nawodnień stawów. St. Bernatowicz — Roślinność wodna jako wskaźnik charakteru zbiornika wodnego.

„Przegląd Techniczny“.

Nr 9 — 10. Akademik S. I. Wawilow — Lenin a fizyka nowoczesna. Prof. A. Zmaczyński — Problemy i osiągnięcia radzieckiej techniki przemysłowej. Inż. J. E. Korytkowski — Przemysł radziecki dźwignią socjalizmu i pokoju. Inż. E. Fryczkowski — Organizacja radzieckich władz przemysłowych. — Rozkwit radzieckich nauk technicznych. Inż. St. Pietkiewicz — Bura konstrukcyjne w perspektywie planu 6-letniego. Inż. A. Wiślicki — Naprawy sprzętu w zmechanizowanym budownictwie. A. W. — Koparki do rowów.

Nr 11 — 12. Myśli Stalina o nauce i technice, Inż. J. W. Czarnowski — Ustawa o stopniu inżyniera i zadania NOT przy jej realizacji. J. Bolecki — Państwowa statystyka nowej techniki.

„Technika Morza i Wybrzeża“.

Nr 3 — 4 (Numer specjalny „Obsługa drobnicy w portach”), J. Rummel — Składy w portach. Inż. P. Bomas — Czy należy budować hangary portowe o typie parterowym, czy piętrowym. T. Kapuściński — Projektowanie hangarów portowych. Prof. inż. S. Hückel — Akwatoria portowe w obsłudze drobnicy. Inż. H. Wagner — O zabudowie nabrzeża drobnicowego. Rola załóg pokładowych i bosmana na statku. E. D. Marc — Kruszenie się węgla przy przeładunku. Inż. P. Słomianko — W sprawie przebudowy falochronu zachodniego w Gdańsku. Dodatek: „Biuletyn Państwowego Biura Projektów Budownictwa Morskiego” Nr 1. Powstanie i zakres Państwowego Biura Projektów Budownictwa Morskiego. Skale Beauforta.

„Życie Gospodarcze“.

Nr 12 Inż. Zb. Dziewoński — Gospodarka wodna w Polsce a zagadnienie kadr specjalistów.

Nr 17. Inż. Walukiewicz — Zagadnienie przemysłu torfowego.

Nr 22. T. Bissaga — Pierwsze taryfy towarowe na Wiśle i Odrze.

Nr 23 Bolesław Bierut — Co nam przyniosło wykonanie planu 3 letniego.

Nr 24 Inż. D. Dworecki — Polsko - radziecka współpraca naukowo - techniczna. Mgr St. Mizera — Walka z sezonowością w budownictwie. M. D. Browa — Z zagadnień przemysłowych Śląska (zaopatrzenie w wodę — przyp. Red.).

CZASOPISMA OBCE.

CZECHOSŁOWACJA.

„Plavební Cesty Dunaj — Odra — Labe“.

(„Drogi wodne Dunaj — Odra — Łaba”).

Nr 3. Inż. Kl. Velkoborsky — Odra — jej rozbudowa i żegluga (dok.). Inż. J. Cerný — Dyrekcja dla budowy dróg wodnych zanika. Modernizacja kanału od Charleroi do Brukseli. Za inż. Jerzym Milautzem.

Nr 4 — 5. Inż. Kl. Velkoborsky — Transportowe i żeglugo-we znaczenie techniczne kanału O — D. Inż. V. Veverka — Kanalizacja Łaby środkowej — Budowa ostatniego stopnia. Dr inż. J. Bulíček — Drogi wodne a wody ściekowe. Pamiętny dokument 1949 r.: Kanalizacja Wławy i przyszłość Poweltawia. Inż. J. Zatecký — Połączenie wodne Przemszy i Wisły górnej. Inż. T. Tillinger — „Drogi wodne” (recenzja).

Nr 6. Doc. dr inż. J. Novotný — Rola stawów rybnych w gospodarce wodnej. Inż. L. Vavrouch — Organizacja służby gospodarki wodnej w organach krajowych (województwach — przyp. Red.). Dr Fr. Kacírek — Budowa rumuńskiego kanału Dunaj — Morze Czarne. Inż. J. Bartovský — Planowanie na Wławie środkowej a postulaty Poweltawia. Inż. C. Ruth — XVII Kongres Żegluga w Lizbonie. Port Szczeciński.

„Technický Obzor“.

Nr 10. Inż. J. H. Jirousek — Doświadczenia w zakresie techniki rolnej w przeszłości, w dwuletnim i pięcioletnim planie gospodarczym.

Nr 11. Dr inż. J. Bulíček — Najnowsze urządzenia dla chemicznego oczyszczania wody. Inż. Fr. Balat — Zastosowanie łuku parabolicznego w praktyce inżynierskiej. Inż. Z. Schwarz — Kola czy gąsienice przy kopaczkach do robót ziemnych. Dr inż. E. Mölzer — Nowe poglądy na bezpieczeństwo zapór. Dr inż. C. Patocka — Ob i Jenisej będą wpływać do Morza Kaspijskiego.

„Vestník Ministerstva Techniky“.

(„Biuletyn Ministerstwa Techniki”).

Nr 18. Doc. dr inż. Bratráněk — Klasyfikacja małych przepływów w rzekach. Dr inż. L. Votruba — Mierzenie pokrywy śnieżnej jako podkład dla planowego gospodarowania wodą.

Nr 22. Budownictwo w latach 1949 — 1950. Inż. Z. Schwarz — Drogi do zintensywnienia mechanizacji.

Nr 23. Plan pięcioletni a zadania pracowników technicznych. Dr inż. A. Dvorak — Geofizyka na usługach techniki.

Nr 24. Zwiększenie wydajności w budownictwie.

FRANCJA.

„La Houille Blanche“.

(„Biały Węgiel”).

Nr 1/49. L. Barker — Wielki projekt wyzyskania sił wodnych w Australii. M. A. Mason — Erozja i zabezpieczenie brzegów morskich. Inż. M. P. Almeras — Procesy ulepszenia regulacji grup hydroelektrycznych. Inż. A. Graya — Badania teoretyczne nad przepływem płynów różnej gęstości. Inż. P. Gariel — Badania doświadczalne nad przepływem płynów różnej gęstości. Inż. I. J. H. Van der Burgt — Wydobycie M/S Prins Willem V. zatopionego na jesieni 1944 r. w Nowym Kanaale koło Rotterdamu.

Nr 2. A. Coutagne — Studium generalne nad zmianami przepływów w zależności od czynników, które je warunkują. Część III. Korelacje i przewidywania opadów. A. Bourgin i G. Halbronn — Studium rzeki podziemnej, Badanie studni „des Bans” (Dévoluy) we Francji. Prof. Romanowski — Zagadnienie pomiarów prądów morskich. Inż. M. Cuénod — Wpływ uderzenia wodnego na regulację szybkości turbin wodnych.

Nr 3. G. Ferrard — Nowe tendencje w konstrukcji rurociągów pod ciśnieniem. Inż. H. Beaumel — Rurociągi pod ciśnieniem — nadziemne czy podziemne. Inż. Ch. Bouvet — Lód w rurociągach pod ciśnieniem. Inż. R. Bouchayer — Zabezpieczenie rurociągów pod ciśnieniem od korozji. Inż. H. Rey — Spawanie elektryczne rurociągów pod ciśnieniem. N. Dewulf — Odształcanie rurociągu pod działaniem wód infiltracyjnych. Inż. J. Trébb — Opancerzenie sztolni odprowadzającej wodę ze zbiornika „de Rossens” w Szwajcarii. Inż. F. Hauser — Uwagi dotyczące kalkulacji ekonomicznej rurociągu doprowadzającego wodę i kanału ulgi. Inż. Ch. Dubin — Studium najekonomiczniejszej średnicy rurociągu. Inż. R. Bolant — Poszukiwanie wielkości dopuszczalnych przepływów w rurociągach.

Numer specjalny A/49. Inż. M. A. Nizery — Uwagi na temat unoszenia rumowiska. Inż. M. Biesel — Filtr Neyrpic. Inż. M. Jonte — Studium zamknięcia ramion Izery powyżej Grenoble. G. Remenieras — Zastosowanie elektroosmozy do niektórych robót w warstwach wodonośnych.

Numer specjalny B/49. Prof. E. Meyer-Peter — Kilka zagadnień dotyczących unoszenia rumowiska w rzekach alpejskich i podalpejskich. Dr J. Valembais — Określenie charak-

terystyk fali morskiej za pomocą pomiarów zmian ciśnienia na dużej głębokości. D. Gaden — Wpływ niektórych charakterystyk na warunki stałości, w związku z automatyczną regulacją szybkości turbin wodnych. Inż. P. Bergeron — Skomplikowane zjawiska uderzenia wody w urządzeniach pompowych i próba klasfikacji generalnych rozwiązań zapobiegawczych. M. M. Le Cam i Morlat — Prawa przepływu rzek francuskich. Inż. C. Sullee — Studium teoretyczne śniegu i wyniki uzyskane w Pirenejach.

„La Navigation du Rhin“.

(„Żegluga na Renie”).

Nr 1/49. Inż. R. Graff — Port w Strasburgu. Perspektywy taboru francuskiego na Renie. Inż. M. Maury — Port Roppenheim na Renie. Tabor rzeczny Rodanu w przebudowie. Położenie taboru niemieckiego na Renie w francuskiej strefie okupacyjnej.

Nr 2. Inż. Vuylsteke i inż. G. Willems — Odbudowa kanału Alberta. Nowa zdobycz stoczni francuskich.

Nr 3. Inż. M. Marchal — Nowy port w Chalon na Saonie, Strasburg jako pierwszy ośrodek francuskich stoczni rzecznych. Żegluga śródlądowa w stosunku do innych środków transportu.

Nr 4. Inż. F. Banette — Modernizacja strażnic na służach, Stocznia w Thourotte, Modernizacja holenderskiego taboru rzecznoego.

Nr 5. Inż. D. Réville — Prefabrykacja części kadłubów barek w kuźniach fabrycznych Strasburga. Projekt zabudowy niemieckiej części rzeki Mozeli.

Nr 6. Międzynarodowa konferencja w Duisburgu na Renie.

Nr 7. Otwarcie nowego portu rzecznoego w Chalon na Saonie.

Nr 8. Dr P. Romus — Żegluga morska na Tamizie powyżej Londynu. Roboty regulacyjne na wschodnich drogach wodnych.

Nr 9. Inż. G. Draily — Budowa kanału Nimy — Bleton — Antoing w Belgii. Odbudowa i modernizacja jazu Poses — Amfreville na Sekwanie. C. J. M. Schaepman — Regime Renu. Koordynacja transportów w planie międzynarodowym.

Nr 10. Salon międzynarodowy przemysłu morskiego i rzecznoego w Paryżu, XVII Kongres Żeglugi Śródlądowej w Lizbonie. Przyspieszenie transportu na drogach wodnych. C. J. M. Schaepman — Regime Renu (dok.).

„Revue Generale de l'Hydraulique“.

(„Główny Przegląd Hydrauliczny”).

Nr 49. Styczeń — luty 1949. P. Delattre — Zakład i zapora w Seyssel. J. Smetana — Studium powierzchni przepływu dużych zbiorników.

Nr 50. Marzec — kwiecień. J. Laurent i C. Orgeron — Doświadczenia na modelu zredukowanym urządzeń portowych. J. Laurent — Studia doświadczalne przyczyn źródeł i tras ucieczki wody podziemnej. Cz. I. Na marginesie kilku aktualnych dokumentów dotyczących hydrologii Algieru.

Nr 51. Maj — czerwiec. O. Kirschmer — Straty ciśnienia w rurociągach pod ciśnieniem i w kanałach otwartych. Maszyna „de Marly”. J. Laurent — Studia doświadczalne przyczyn źródeł i tras ucieczki wody podziemnej. Cz. II. Zastosowanie do kanału żeglugi.

WĘGRY.

„Vizügyi Közlemenyek“.

(„Przegląd Hydrotechniczny”).

Nr 3/33. Sprawozdanie Służby Wodnej Ministerstwa Rolnictwa za rok 1947. B. Ivanyi — Regulacja rzeki Tisza na wodę niską (c.d.), Dr inż. L. Kreybig — Wytyczne do uregulo-

wania stosunków wodnych na Węgrzech z punktu widzenia go podarki roślinnej (dok.), I. Taraba — Ulepszenia urządzeń telefonicznych stowarzyszeń ochrony przed powodzią. Budownictwo wodne w państwach naddunajskich: Przyszłość zaopatrzenia w wodę m. Wiednia, Siły wodne Słowacji, Budowa przewodów wodnych w Słowacji, Problem nowego mostu na dolnym Dunaju.

Nr 4/43. K. Hock — Prace przy odgałęzieniu rzeki Sió od jeziora Balaton. B. Ivanyi — Regulacja rzeki Tisza na wodę niską (dok.), D. Ihrig — Określenie wydajności pompowych zakładów odwadniających. S. Mättus — jak wyżej. L. Hidvéghy — jak wyżej. Prof. G. A. Pattantyus — Laboratorium hydrauliczne. E. P. Tiszai — Regulowanie stosunków wodnych w dorzeczu rzeki Nyisség. Doc. dr inż. L. Kreybig — Uwagi o regulowaniu stosunków wodnych w dorzeczu rzeki Nyisség. G. Cséhi — Drogi wodne ZSRR. Budownictwo wodne w państwach naddunajskich: Melioracyjne prace doświadczalne w Czechosłowacji. Kanał Dunaj — Save w Jugosławii.

ZSRR.

„Gidrotechničeskoe Stroitelstwo“.

(„Budownictwo Wodne”).

Nr 1 1949 — Do nowych zdobyczy radzieckiej energetyki wodnej. Inż. Laupman P. P. — Metoda rozczłonkowania współczynników zapasu przy obliczaniu zbrojonych i niezbrojonych betonowych budowli wodnych. Inż. Berg W. A. — O typach konstrukcji hydrotechnicznych. Inż. Wawilow A. S. — Badania siłowni wodnej przed uruchomieniem. Kand. techn. nauk Beridze P. J. — Badania nad działaniem ostróg. Inż. Walerini L. A. — Roboty ziemne przy budowie kanałów nawodniających przy użyciu materiałów wybuchowych. Inż. Wasiliew A. F. — Prowizoryczne tamy ochraniające przy budowie urządzeń elektrowni wodnych. Inż. Griszyn A. W. — Budowa prowizorycznych tam ochraniających drugiego rzędu. Inż. Satern E. P. — Badanie działania kierujących łożysk turbin wodnych z drzewoplastyku.

Nr 2. Inż. Czuprakow N. M. — Skuteczność organizacyjno-technicznych ulepszeń na siłowniach wodnych „Uzbekenergo”. Doc. Domańskij W. E. — Rozwój techniki przeprowadzania betonowych i żelbetonowych robót w budownictwie wodnym. Prof. Dr Agroskin J. J. — Wzór dla obliczenia współczynnika Chezy „C”. Kand. techn. nauk Klein G. K. — Zależność między stanem naprężeń a deformacją gruntu w nieograniczonym masywie. Kand. techn. nauk, Żeleźniakow G. W. — Obliczenie proporcjonalnego przelewu. Kand. techn. nauk Erystow W. S. — Osiadanie zapór z narzutu kamiennego. Inż. Zalkindson E. J. — Rekonstrukcja kanałów obiegowych w dniewrowskiej służbie im. Lenina. Inż. Połojński G. A. — Budowa rurociągów o średnicy 65 m. Kand. techn. nauk Łusznov N. P. — O doborze najściślej mieszanki wypełniającej dla betonu.

Nr 3. Kand. techn. nauk Dżimszeleiszwilli G. A. — Normy obliczenia niestabilnych regimów w obrębie siłowni wodnej. Kand. techn. nauk Kartweliszwilli N. A. — O jednym wypadku regimów niestabilnego w wyrównawczym systemie. Inż. Dawydow M. M. — Połączenie systemów wodnych Ob — Aral — Morze Kaspijskie.

Kand. techn. nauk Reltow B. F. — O możliwej maksymalnej wysokości kapilarnego podniesienia się wody w gruncie. Kand. techn. nauk Abelew A. S. — Zastosowanie przelewu - wiraża dla ochrony budowli od podmycia. Kand. techn. nauk Ibad -

Zade J. A. — O parciu na ścianki przelewu z szerokim progiem. Inż. Kłoczko A. P. — Praca agregatu z turbiną Kaplana przy jałowym ruchu i z punktu widzenia hamowania hydraulicznego. Inż. Połapow A. T. — O wyborze typu zapory dla zbiornika. Inż. Małchazjan R. S. — Nowy typ spustów śryżu. Inż. Wiktorow S. I. — Przyrząd do pomiaru długości linii przy pracach geodezyjnych. Inż. Zagorednikow B. I. — Roboty przy ukończeniu budowli na Woldze.

Nr 4. Prof. Dr Żołotarew T. L. — Problemy nauki z zakresu energetyki wodnej. Kand. techn. nauk Migin S. I. — Podstawowe zasady przy układaniu zwięzłego gruntu w zaporach przy niskich temperaturach. Inż. Wukolow A. A. — Hydromechanizacja robót na systemach irygacyjnych. Kand. techn. nauk Głaż A. A. — Zastosowanie leżącego ekranu jako zabezpieczenia się przed filtracją. Kand. techn. nauk Roźdiestwieskij E. D. — Agresywne działanie wody na beton z cementu portlandzkiego. Kand. techn. nauk Roza S. A. — Znaczenie gazu w gliniastych gruntach przy podnoszeniu się dna wykopów fundamentowych. Inż. Tizdel R. R. — O geologicznej służbie przy budowie elektrowni wodnej. Inż. Stieklow W. J. — Na budowie Ust - Kamienogorskiej elektrowni wodnej. Inż. Kopp Z. I. — Badanie zastosowania buldożerów przy budowie Kattakurgaiskiego węzła wodnego. Kand. techn. nauk Ginzburg C. G. — Beton z zastosowaniem dodatków rozdzialających cząstki cementu. Kand. geol. - mineral. nauk Mazurow G. P. — O wibracjach tej metodzie uściślenia gruntów. Inż. Zawaliszin I. S. — Mingeczarskiej węzeł wodny.

Nr 5. Inż. Gelsztejn I. M. — Nowe typy żelbetowych budowli wodnych. Kand. techn. nauk Diatłowickij L. I. — W sprawie wyzraccenia naprężeń wewnątrz skarp. Inż. Afanasjew D. W. — Inż. Erochin N. A. i Kand. techn. nauk Ibad - Zade J. A. — O wpływie zastosowania materiałów wybuchowych na przepuszczalność wodną gruntu.

Inż. Kotulskij W. W. — O dopuszczalnym parciu przy cementowaniu podłoża zapór. Kand. techn. nauk Bikmatow Ch. D. — O obliczaniu progów ze ścianką uderzeniową. Kand. geol. min. nauk Lebiediew A. W. — W sprawie wyznaczenia przesiakliwości niewzdonośnych gruntów drogą infiltracji ze studni. Inż. Chopierskow F. F. — Podwójna śluza wielostopniowa. Kand. techn. nauk Szankin P. A. — O przeciwfiltracyjnych urządzeniach w zaporach ziemnych. Inż. Kopp Z. I. — Zastosowanie walców kulakowych do ubijania ziemnych zapór z lessu. Inż. Bodianskij B. A. — Styki w betonowych maszynach. N. Świrski szczytowa elektrownia wodna.

Nr 6. Prof. dr Wostkow M. A. — O wzorze do obliczania hydraulicznych oporów w korytach otwartych. Prof. dr Nicyporowicz A. A. i kand. techn. nauk Chrustalew N. J. — O obliczeniu stateczności zapór na nieskalistych podłożach. Kand. techn. nauk Siejfulla D. O. — Badanie energetycznego procesu agregatów wodnych metodą punktów osobliwych. Inż. Fogelson S. B. — Rozwój hydromechanizacji przy budowie elektrowni wodnych MES. Inż. Wasiljew A. F. — Cechy charakterystyczne budowy tuneli wodnych w warunkach zimowych. Inż. Borowiec S. A. — Podział podwodnych maszyn na bloki do betonowania. Kutler P. P. — O strukturze wydatków przy budowie hydroelektrowni. Kand. techn. nauk Rolle N. L. — O współczynniku przepływu spustów szybowych

„Gidrotechnika i Melioracja“.

(„Hydrotechnika i Melioracja“).

Nr 5. W. A. Szaumjan, kand. nauk roln. W. S. Stankiewicz i kand. nauk roln. E. W. Kokowin — Metody melioracji i za-

gospodarowania ziem Barabii, Kand. nauk techn. A. M. Pospiełow — Nowe maszyny do zraszania. Inż. M. I. Jaruszyn — O rozwoju plantacji ryżu w dolinie rzeki Kuban. Inż. K. J. Kałabugin i J. K. Sztarew — Niezbędne ulepszenia w systemie nawodnień obszaru Chorezma, Kand. nauk techn. doc. I. K. Fiedyczkin — Doświadczenia przy budowie zapory ziemnej na grubej warstwie ilu rozrzedzonego. Inż. W. M. Dombrowskij — Racjonalizacja projektowania budowli wodnych, Kand. nauk techn. C. D. Bigmatow — Właściwości zimowej eksploatacji kanałów i budowli wodnych w warunkach górskich, Kand. nauk techn. Z. I. Mielelskij — Zastąpienie armatury żeliwnej przez żelbetową na azbestocementowych rurociągach w systemie nawodnienia. Inż. B. K. Konopkin — Zastosowanie metody EDGA przy projektowaniu budowli wodnych. Inż. I. I. Budarin — Zagadnienie szkolenia kadr.

Nr 6. Inż. S. A. Tażelow — Dokumentacja systemów nawadniających i odwadniających. Kand. nauk roln. A. D. Panadiadi — Barabia i perspektywy jej zagospodarowania. Kand. nauk techn. Z. I. Mielelskij — O projektowaniu schematu nawodnienia dla kolchozów w obszarach centralno - czarnoziemnych. Kand. nauk techn. K. F. Strybnyj — Usunąć niepotrzebne zapasy przy budowie stawów. Inż. G. N. Pietrow — Zastosowanie słomy dla podniesienia trwałości zapór ziemnych o małych piętrzeniach. Inż. M. I. Josilewicz — Nowa konstrukcja wypustu wody na tereny nawodniane w obszarach centralno - czarnoziemnych. Inż. A. K. Warban — Zastosowanie przenośnych wypustów - syfonów dla nawodnienia brzdów i zagonów. Inż. M. F. Razunow — Z doświadczeń nad budową nasypów piętrzących w ziemi. Kand. nauk techn. A. W. Smirnow — O wykorzystaniu namulów ilowych z jeziora Nieru. Kand. nauk techn. W. S. Boganin — Akumulacja wody jeziorowej w gruntach porowatych, dla zaopatrzenia w wodę. Inż. W. P. Osadczij — Frezerowe ekskawatery przy budowie urządzeń nawadniających

WALKA Z SUSZĄ

W 1947 r. odwiedziła Czechosłowację, oddawna nienotowana, klęska suszy. W opinii publicznej powstały wówczas podejrzenia, że jedną z głównych przyczyn tej klęski są nieudolnie prowadzone prace hydrotechniczne.

„Było to wezwaniem do mobilizacji techników wodnych do walki z suszą” — píše inż. Bartovsky¹⁾.

W odpowiedzi Związek Gospodarki Wodnej w Brnie zwołał zjazd fachowców, na którym ogłoszono następujące referaty:

Czy gospodarka wodna ma wpływ na stosunki wilgotnościowe kraju? — inż. Frantisek Navratil.

Wpływ obiektów wodnych w suchych latach — dr inż. Richard Halada.

Susza a problemy gospodarki wodnej na południowych Morawach — inż. Rudolf Zaoral.

Wyniki doświadczeń przeprowadzonych nad obiektami melioracyjnymi na Małej Hanie — inż. Josef Polacek.

Materiał ten opatrzony tytułem „Referaty wodno-gospodarcze hydrotechników Związku Gospodarki Wodnej w Brnie ogłoszone na zebraniach Związku, poświęconych walce z suszą”, zebrany został w broszurze, z której wyciąg dajemy poniżej.

Przyczyny powstawania suszy.

Inż. Navratil mówi o nurtujących społeczeństwo przyczynach suszy. Przypuszcza się, że największą winą są melioracje i re-

¹⁾ Ing. Josef Bartovsky — Boj se suchem, Plavební cestý Dunaj — Odra — Labe, Nr 1/1949.

gulacje rzek, prowadzone szablonowo, bez względu na potrzeby terenu i bez względu na następstwa, jakie wywołają. Dowiedziono nawet, że między kilkukrotnie w tym stuleciu pojawiającymi się suszami a rozwojem gospodarki wodnej istnieje przyczynowy związek. Na potwierdzenie tych głosów przytacza inż. Navrátil jedną z prac prof. Uniwersytetu Brneńskiego dra Uhlého, gdzie ten uważa technikę wodną za winną tworzenia się klimatu kontynentalnego i powstawania pustyni na Morawach.

Także dr Halada przytacza artykuł prof. Uhlého w prasie codziennej, omawiający szkodliwą jakoby działalność inżynierów wodnych, szczególnie w zakresie odwodnienia gruntów i regulacji rzek. Prof. Uhlého twierdzi, że tak drogocenny żywiół, jakim jest woda, odpływa zbyt znacznie z terenu, który i tak jest ubogi w wilgoć. Potwierdzać ma to rzekomo coraz częstsze występowanie w Czechach stepowych gatunków roślin i znaczny rozdział między ilościami przepływu dawniej a dziś. Twierdzenia te wywołały duży rozgłos w społeczeństwie.

Inż. Zorał mówi, że w 1947 r. uderzyły ogół dwa wypadki: katastrofalna powódź na wiosnę i katastrofalna susza w lecie. Podczas, gdy pierwszą spowodowała nieuregulowana dotąd rzeka Dyje, to druga wywołana była zjawiskami kosmicznymi, chociaż i regulacje wodne podawano także za przyczynę suszy.

Inż. Poláček: Suche lato 1947 r. wywołało w kręgach laicków sensacyjne artykuły i referaty, w których atakuje się starą generację hydrotechników za bezplanową gospodarkę wodną, a to: usuwanie niewykorzystanej wody, odwodnianie gruntów, zamianę kraju w pustynię i nieurodzaje w latach suchych.

Stanowisko meliorantów i rolników w walce z suszą.

Inż. Navrátil przyznaje rację prof. Uhlého w twierdzeniu, iż Morawom brak jest równowagi regime'u wodnego i klimatycznego, równowagi, od której zależy właściwa wilgotność powietrza i gleby. Dalej przytacza słowa dra Gregora mówiące, iż czas nadejścia suszy spowodowany jest cyklicznymi przemianami suchych i mokrych lat, którym podlega cały świat i każde wnikanie do tego cyklu jest bezcelowe. Zasięg opadów i ich intensywność zależne są od cyrkulacji powietrza w wyższych warstwach atmosfery a gatunek poprostu gra tu rolę podrzędną.

W dalszym ciągu swego referatu inż. Navrátil twierdzi, że odwodnienia gruntów prowadzimy rowami i drenami, tak aby poziom wody gruntowej w glebie utrzymać na wysokości potrzebnej dla wegetacji roślin. Celem drenowania jest nie tylko odprowadzenie wody zbytecznej w gruncie, ale i napowietrzenie gruntu, co głównie w glebach ciężkich powoduje lepszy wzrost roślin. Niezaprzeczalnym faktem jest, że grunty zmeliorowane można obrabiać wcześniej, a to znów ma wielkie znaczenie właśnie w terenach suchych o niewielkich opadach. Gleby odwodnione mają większą zdolność nasycania się wodą, a więc magazynowania jej oraz powolnego odprowadzania. Gleby te ponadto są złymi przewodnikami ciepła, powodują większe różnice ciepła przy powierzchni, czym się tłumaczy większa kondensacja pary wodnej i tworzenie rosy.

Regulacje rzek i potoków prowadzi się zwykle w okolicach osiedli, aby uchronić je oraz grunty przyległe od klęski powodzi. Regulacja zresztą ma jedynie wpływ na stosunkowo wąski pas przybrzeżny i nie obejmuje dalszych terenów. W wielu wypadkach daje się wyraźnie zauważyć, że regulacja rzeki uzdrowia dolinę. Dziś buduje się przegrody na potokach, które zatrzymują wody powodziowe i służą jednocześnie dla wyzyskania energii elektrycznej i poprawienia żeglugi.

Dla podniesienia wilgotności naszego kraju musimy stosować skuteczne środki, jak zalesianie i zamurawianie stoków, zakaz wycinania lasów, zamiany ich na pola. Potrzeba nam więcej

użytków zielonych, gdyż obecnie przy intensywnej gospodarce wodnej istnieje zbyt duża różnica między powierzchnią zajęta przez pola a powierzchnią trwale zarośniętą, przez co woda szybko paruje a niedostatek opadów powoduje stepowanie okolicy.

Inż. Halada twierdzi, że gospodarka wodna rozwiązuje szeregi problemów w harmonijnej zgodzie z prawami natury i to problemów wielce złożonych, które są zależne od zjawisk atmosferycznych. Twierdzenie, że odwodnienia terenów spowodowały suszę i nawrót do klimatu stepowego — jest stronnictwo i uprzedzone. Kampania przeciw odwodnieniom i gospodarce wodnej w ogóle powstała na mylnych wnioskach.

Inż. Zorał wzywa do wyjaśnienia problemu suszy i przeciwstawieniu się jej przez budowę przegród i uchwycenia wód dla nawodnień i innych celów gospodarczych.

Byłoby to bezskuteczne, gdyby przyczyną suszy były tylko zjawiska kosmiczne. Tymczasem mieliśmy już dwukrotnie czas lodowy, poprzedzany okresem lat stepowych. Zmian tych będzie u nas prawdopodobnie jeszcze nie mało, bowiem nie jest możliwe, aby przy wpływach kosmicznych utrzymał się obecny klimat. Także roślinność stepowa na Morawach istnieje już od stuleci.

Nieuświadomieni twierdzą, że roboty wodne prowadzono błędnie, bez zasięgania rady rolników i rzeczoznawców, Tymczasem rolnicy bardzo energicznie domagali się melioracji a na zjeździe w Brnie, poświęconym suszy 1947 r., uchwalili m. in. rezolucję:

„Ogół rolników uznaje wysoką wartość gleb z meliorowanych”.

Mówiono, że nawet w najbardziej ciężkich i zabagnionych glebach, grunty drenowane zatrzymywały więcej wilgoci i miały niepomniernie większą wydajność niż niedrenowane. Domagamy się nawodnień, ochrony pól na zboczach i leśnych pasów ochronnych.

Inż. Poláček mówi, że rolnicy uznają konieczność melioracji, twierdząc, że grunty zmeliorowane zachowują się lepiej, zarówno w latach suchych, jak i mokrych. Nawodnienia cierpią tym, że program prac terenowych, mający na celu danie dostatecznej ilości wody, nie był w pełni zrealizowany.

Bilans gospodarki wodnej w walce z suszą.

Na podstawie dotychczasowych studiów stwierdzono, że planowane w dorzeczu Odry i Morawy zbiorniki wodne, głównie dla alimentacji kanału Odra—Dunaj, byłyby znacznie zmniejszyły wpływ suszy, przez zaopatrzenie w wodę terenów objętych suszą.

W nowym państwowym planie gospodarki wodnej rozważono wykonanie: zbiorników, stawów rybnych, zalesienia, wiatrochronnych pasów leśnych (wg wzorów radzieckich i innych dostosowanych do miejscowych warunków), regulacji i uszlachetnienia rzek, kanałów nawodniających. To wszystko mogłoby zlikwidować lub obniżyć straty spowodowane przez suszę. Pozwoliłby na wykorzystanie sił wodnych, wyrównanie odpływu w rzekach i ograniczyłoby szkodliwe wpływy powodzi.

Dopóki plan państwowy w dziedzinie gospodarki wodnej nie będzie zrealizowany w całym kraju, musimy się zadowolić tylko częściowymi wynikami w walce z suszą, a często staniemy bezradni przed tym problemem, Tymczasem do osiągnięcia celu nie jesteśmy nawet w połowie drogi.

Wskutek wrogiej polityki Austrii przed I wojną światową, następnie I wojny światowej i jej następstw, II wojny światowej, nie mogliśmy wybudować potrzebnych zbiorników, dokończyć regulacji rzek Morawy, Odry, Vahu, Łaby i Węławy i innych mniejszych oraz rozwinąć melioracji, wykorzystać w pełni energii wodnej itp.

O tym zapomina się przy krytyce dotąd wykonanych urządzeń wodnych i przedsięwzięć. Jest to jednak krytyka z pierwiastkiem konstruktywnym, bowiem żąda zwiększenia tempa pracy. Zwraca uwagę na niebezpieczeństwo w prowadzeniu

walki z suszą i przeciw tworzeniu się suszy. „Jest to gospodarstwo wodne SOS z Moraw”.

(„Plavebni cesty Dunaj—Odra—Labe”, nr 1/1949).

Z. M.

KRONIKA

WYDZIAŁ GOSPODARKI WODNEJ W PKPG

W grudniu ub. roku, jako w ostatnim miesiącu poprzedzającym rozpoczęcie planu 6-letniego, został utworzony w Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego, w Departamencie Planów Regionalnych i Lokalizacji — *Wydział Gospodarki Wodnej*. Zdaniem Redakcji można się spodziewać, że gospodarka wodna, jako część gospodarki narodowej z jednej strony, a jako całość integralna w stosunku do rozczłonkowanych swoich części w resortach branżowych z drugiej strony, znajdzie obecnie odpowiednią skoordynowaną opiekę.

KOMITET DLA SPRAW POSTĘPU TECHNICZNEGO ORAZ INSTYTUT DOKUMENTACJI NAUKOWO-TECHNICZNEJ

W styczniu br. Komitet Ekonomiczny Rady Ministrów powołał do życia Komitet dla spraw postępu technicznego i Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej.

Wykonanie zadań planu 6 letniego wymaga unowocześnienia procesów produkcji i stosowania w jak najszerszym zakresie osiągnięć postępu technicznego w budownictwie, transporcie, rolnictwie, przemyśle itp.

W związku z tym Komitet Ekonomiczny Rady Ministrów powołał Komitet dla spraw postępu technicznego, którego zadaniem będzie m. in. wprowadzenie do gospodarki narodowej nowych metod wytwórczych, mechanizacji, automatyzacji, przyspieszenie procesów produkcyjnych itp.

Komitet dla spraw postępu technicznego czuwać będzie nad realizacją w naszym życiu gospodarczym wyników prac instytutów naukowo-badawczych i innych placówek naukowych, nad właściwym zastosowaniem uprawnień i wynalazków pracowników, posiadających szersze znaczenie oraz nad rozszerzeniem doświadczeń produkcyjnych przodujących zakładów na inne zakłady o podobnej produkcji.

Przewodnictwo Komitetu obejmie zastępca przewodniczącego Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego, minister Eugeniusz Szyr. W skład Komitetu wejdą m. in. przedstawiciele świata naukowego i technicznego z różnych resortów gospodarczych.

Komitet Ekonomiczny Rady Ministrów powziął również uchwałę o utworzeniu Instytutu Dokumentacji Naukowo-Technicznej. Zadaniem Instytutu będzie gromadzenie, rejestrowanie i rozpowszechnianie informacji, prac naukowych itp. z zakresu techniki, nauki i zagadnień gospodarczych, związanych z techniką oraz udostępnianie zdobytych naukowo-technicznych, tak krajowych jak i zagranicznych — urzędów, instytucjom, przedsiębiorstwom, wyższym uczelniom, placówkom naukowo-badawczym itp.

Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej będzie również udzielał informacji i udostępniał materiały naukowo-techniczne racjonalizatorom i wynalazcom.

Instytut będzie utrzymywał łączność i współpracował z podobnymi instytutami zagranicznymi, w szczególności ZSRR i krajów demokracji ludowej.

ZE STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW KOMUNIKACJI R. P.

Działalność Stowarzyszenia w 1949 r. poszła w kierunku rozpracowania zagadnień szkolenia, współpracy ze Związkami Zawodowymi na odcinku współzawodnictwa pracy i ruchu racjonalizatorskim oraz realizacji ustawy o stopniu inżyniera.

Ponieważ działalność całego Stowarzyszenia obejmowała również prace Sekcji Dróg Wodnych, przeto zamieszczając poniższy komunikat Zarządu Głównego Stowarzyszenia, informujemy czytelników o działalności Sekcji.

1. Zarząd Główny delegował swego przedstawiciela do Głównego Komitetu Współzawodnictwa Pracy przy Zarządzie Głównym Z.Z.K. Przedstawiciel ten wszedł w skład Prezydium Głównego Komitetu Współzawodnictwa Pracy i objął funkcję przewodniczącego Komisji Techniczno-Ekonomicznej. Poza tym na każde plenarne posiedzenie Gł. Kom. Wsp. Pracy Oddziały Stowarzyszenia delegują swoich przedstawicieli dla wzięcia udziału w obradach.

2. W lipcu 1949 r. Zarząd Główny Stowarzyszenia polecił swoim Oddziałom utworzenie w większych ośrodkach pracy poradni technicznych, zadaniem których jest niesienie pomocy racjonalizatorom i wynalazcom przy opracowywaniu ich pomysłów pod względem technicznym.

W 10 Oddziałach Stowarzyszenia utworzono ogółem 169 poradni technicznych, obsługiwanych przez 336 członków naszego Stowarzyszenia.

3. W lipcu 1949 r. została powołana przy Zarządzie Głównym Stowarzyszenia Komisja do spraw ustawy o stopniu inżyniera. O utworzeniu tej Komisji i przystąpieniu do prac, podany został do prasy codziennej komunikat.

Zadaniem tej Komisji jest zgodnie z postanowieniami ustawy o stopniu inżyniera, rozpatrywanie wniosków członków Stowarzyszenia ubiegających się o stopień inżyniera, opiniowanie odbytej praktyki i przysyłanie tych wniosków ze swą opinią do właściwych wyższych uczelni, przy których powołane zostały przez Ministra Oświaty Komisje Weryfikacyjno-Egzaminacyjne.

Dotychczasowe wyniki prac tej Komisji przedstawiają się jak następuje:

Nadesłano wniosków do dn. 15.I. br. ogółem	76
Rozpatrzone	69 tj. 90,8%
Zakwalifikowano	63 tj. 83%
Zdyskwalifikowano	4 tj. 5,3%
Odłożono do wyjaśnienia	2 tj. 2,6%
Pozostaje do rozpatrzenia nowych wniosków	7 tj. 9,2%
Z wniosków zakwalifikowanych przesłano:	
na Politechnikę Warszawską	35
„ „ „ Gliwicką	10
„ „ „ Gdańską	7
do Szkoły Inżynierskiej w Poznaniu	8
„ Akademii Górniczej w Krakowie	3
w tym na Wydziały Inżynierii	40 tj. 63,5%
„ „ „ Architektury	3 tj. 4,5%
„ „ „ Mechaniczne	15 tj. 23,8%
„ „ „ Elektrotechniczne	5 tj. 7,9%

„ inżynierów kolejowych	18 tj. 28 5%
„ „ „ drogowców	27 tj. 42 8%
„ „ „ wodnych	4 tj. 6 3%
„ „ „ innych	14 tj. 22 4%

4. W porozumieniu z Departamentem Kadr M. K., Zarząd Główny powołuje Komisję do opracowania szczegółowych programów dla organizowanych przez Ministerstwo Komunikacji kursów doszkalających dla pracowników resortu komunikacji, ubiegających się o stopień inżyniera według następujących specjalności:

Inżynier budowlany (z ewent. podziałem na budownictwo mieszk. i przemysł.),

Inżynier dróg żelaznych,

„ dróg kołowych,

„ mostowy,

„ wodny,

„ mechanik warsztatowy,

„ mechanik trakcyjny (kolejowy),

„ mechanik samochodowy,

„ mechanik teletechnik,

„ mechanik-elektryk (zabezpieczenia ruchu pociągów),

„ elektryk trakcji kolejowej,

„ ruchu kolejowego.

Uczestnikami kursów będą w zasadzie pracownicy posiadający średnie wykształcenie techniczne (technicy).

5. Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji wzięło b. czynny udział w organizowanej przez Naczelną Organizację Techniczną akcji odczytowej w miesiącu pogłębienia przyjaźni polsko-radzieckiej w październiku 1949 r.

Opracowano następujące referaty, omawiające osiągnięcia techniki radzieckiej, a to:

Osiągnięcia radzieckiej techniki budownictwa drogowego —

Kol. inż. Aleksander Gajdowicz,

„Osiągnięcia kolejnictwa radzieckiego” —

Kol. inż. Leon Gehorsam,

„Osiągnięcia motoryzacji w Związku Radzieckim” —

Kol. inż. Ludwik Blatton,

„Drogi Wodne i Żegluga śródlądowa w ZSRR” —

Kol. inż. Roman Barnycz.

Referaty te wygłoszone zostały oprócz Warszawy, również i na terenie całego kraju. Ogółem poza Warszawą wygłoszono te referaty w 141 miejscach pracy przy frekwencji 11.100 osób.

6. W celu ustalenia konkretnych form współpracy naszego Stowarzyszenia ze Związkami Zawodowymi resortu komunikacji, na odcinku współzawodnictwa pracy i racjonalizatorstwa, Zarząd Główny zwołuje w połowie lutego br. Naradę Krajową z poszczególnymi Związkami Zawodowymi (Kolejarzy, Drogowców i Transportowców).

7. Stan członków Stowarzyszenia stale wzrasta, aczkolwiek jeszcze pewna ilość techników i inżynierów resortu komunikacji pozostaje poza szeregi naszego Stowarzyszenia. Jednak powoli nasze szeregi zwiększają się; stan członków na dn. 1.I.49 r. wynosił 2805, w ciągu roku 1949 przybyło 1250 członków tj. 44,6%, — ubyło 173, tj. 6,1%, wobec czego stan członków na dn. 1.I.1950 wyniósł 3883 członków, tj. wzrósł w ciągu roku o 1077 członków, co stanowi 33,3% wzrostu.

NARADA WYTWÓRCZA PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY WODNO-MELIORACYJNEJ

W dniach 9 i 10 stycznia br. odbyła się w Poznaniu pierwsza ogólnokrajowa narada wytwórcza państwowej służby wodno-melioracyjnej, w której wzięli udział robotnicy przedownicy pracy oraz pracownicy Rejonowych Kierownictw Robót Wodno-Melioracyjnych, Wydziałów Wodno-Melioracyjnych Urzędów Wojewódzkich i Departamentu Wodno-Melioracyjnego M. R.

i R. R. W naradzie wzięł udział Minister Rolnictwa i Reform Rolnych, Obywatel Jan Dąb Kocioł, który w swoim przemówieniu podał zadania, jakie stoją przed służbą wodno-melioracyjną w nadchodzącym 6 letnim okresie budowy podstaw socjalizmu, podkreślając poważną rolę, jaką spełniają melioracje w gospodarce narodowej na odcinku produkcji rolniczej i potrzebę ścisłej współpracy z chłopem i robotnikiem oraz z organizacjami społecznymi i politycznymi w terenie. Na naradzie omówiono wyniki dotychczasowych prac i osiągnięć na odcinku realizacji robót. Szczególną uwagę zwrócono na dotychczasową organizację i wyniki współzawodnictwa pracy i racjonalizatorstwa oraz przedyskutowano wytyczne w tym zakresie na najbliższą przyszłość.

Szczegółowe sprawozdanie z tej narady będzie zamieszczone w następnych numerach naszego czasopisma.

KURSY WODNO-MELIORACYJNE

W ramach planu szkolenia kadr w okresie zimowym będą przeprowadzone we wszystkich województwach 6 tygodniowe kursy dla konserwatorów oraz 3 miesięczne kursy dla nadzorców wodno-melioracyjnych, rekrutujących się z robotników, którzy pracowali od dłuższego czasu przy robotach wodno-melioracyjnych. Prócz tych kursów w styczniu rozpoczynają pracę 3 szkoły 11 miesięczne w Olsztynie, Gdańsku i Wrocławiu dla nadzorców wodno-melioracyjnych. Szkoły te przygotowują młodzież robotniczą i chłopską do zawodu.

W Warszawie i Krakowie czynne są 2 letnie kursy wodno-melioracyjne dla pomocników technicznych.

Dla umożliwienia uzyskania tytułu technika wodno-melioracyjnego przez nadzorców i pomocników technicznych przy Liceum Wodno-Melioracyjnym w Krakowie został uruchomiony jesienią ub. roku 6 miesięczny kurs przygotowawczy do eksternistycznego egzaminu z zakresu liceum.

Dla podniesienia kwalifikacji techników wodno-melioracyjnych do poziomu inżynierskiego i uzyskania tytułu inżyniera zawodowego w drugiej połowie stycznia br. zostaje otwarty przy Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie Wyższy Kurs Wodno-Melioracyjny (2 x po 5 mies. w okresach zimowych). Na ten kurs są delegowani technicy z państwowej służby wodno-melioracyjnej.

Informacji o kursach udzielają urzędy wodno-melioracyjne względnie wymienione szkoły.

Należy nadmienić, że organizacja i szkolenie na kursach wodno-melioracyjnych przy równoczesnej praktyce terenowej pozwalają robotnikowi kolejno osiągać coraz wyższy stopień kwalifikacji zawodowej i dojść do stanowiska i tytułu inżyniera.

ZJAZD PAŃSTWOWEJ ADMINISTRACJI ROLNEJ

W Piasecznie pod Warszawą w dniach 16—18 stycznia br. odbył się zjazd państwowej administracji rolnej dla przedyskutowania całości planu rolnictwa na 1950 r. oraz organizacji pracy. W zjeździe tym wzięli udział również przedstawiciele państwowej służby wodno-melioracyjnej.

SPRAWA PODRĘCZNIKÓW DLA SZKOLNICTWA ZAWODOWEGO

Głębokie przeobrażenia ustrojowe naszego życia gospodarczego oraz szybki rozwój techniki w ostatnich latach, stawiają nasze szkolnictwo zawodowe wobec zagadnienia gruntownej rewizji obowiązujących programów nauczania, ich modernizacji i przystosowania do nowych potrzeb przemysłu, handlu, administracji.

Wraz ze zmianami programów nauczania i pogłębianiem się specjalizacji szkolnictwa, wyłania się zagadnienie zaopatrzenia szkół w odpowiednie podręczniki naukowe i wydawnictwa pomocnicze uwzględniające najnowsze zdobycze nauki i techniki oraz osiągnięcia nowoczesnej pedagogiki.

Obecna sytuacja szkolnictwa zawodowego na tym odcinku nie przedstawia się świetnie. Wydane dotychczas prace nie zawsze odpowiadają potrzebom, a niewystarczająca ich ilość zmusza nauczycieli do korzystania z przestarzałych i trudno dostępnych książek przedwojennych. W wielu gałęziach szkolnictwa, zwłaszcza w tych, które nie istniały przed rokiem 1939, podręczników nie ma w ogóle.

W związku z tym, Biuro Głównej Komisji Programowej Centralnego Urzędu Szkolenia Zawodowego, które w ciągu najbliższych kilku lat zamierza wydać około tysiąca podręczników, apeluje do wykładowców przedmiotów zawodowych i wybitnych fachowców z rozmaitych dziedzin życia gospodarczego o współudział w szeroko zakrojonej akcji wydawniczej i opracowywanie nowych podręczników, kompilacji i tłumaczeń z języków obcych, w ramach ustalonych programów nauczania, z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych i aktualnych zagadnień.

Z przedmiotów, dla których nowy program nie został jeszcze określony, autorzy mogą opracowywać podręczniki zastępcze, kierując się istotnymi potrzebami szkoły i zawodu, do którego uczniowie mają być przygotowani, z tym zastrzeżeniem, że drugie wydanie zostanie przystosowane do nowego programu, lub że autor będzie miał pierwszeństwo w opracowaniu nowego podręcznika.

Honoraria autorskie będą w pełni odpowiadały włożonym w pracę wysiłkom, przy czym przy ocenie podręczników wzięta będzie pod uwagę zarówno ich wartość naukowa, jak również językowa i opracowanie graficzne (rysunki, zdjęcia, dyspozycje autora).

Zainteresowani mogą kierować zgłoszenia do Dyrekcji Okręgowych Szkolenia Zawodowego (we wszystkich miastach wojewódzkich) lub bezpośrednio do Biura Głównej Komisji Programowej CUSZ, w Warszawie, Al. I Armii W. P. Nr 25.

— o —

Treść powyższego komunikatu nadesłanego do Redakcji przez Centralny Urząd Szkolenia Zawodowego w Warszawie podajemy do wiadomości naszych czytelników. Redakcja, doceniając znaczenie podręczników dla szkolnictwa zawodowego, pragnie zwrócić uwagę, iż w zakresie szkolenia hydrotechnicznego sprawa ta jest jedną z poważniejszych bolączek. Apelujemy do naszych fachowców, szczególnie do wykładających przedmioty wodne w szkołach, o możliwie szybkie zlikwidowanie tego stanu rzeczy i przystępowanie do akcji opracowania podręczników z zakresu swych specjalności.

Z ŻYCIA SEKCJI GŁÓWNEJ DRÓG WODNYCH STOW. INŻYNIERÓW I TECHN. KOMUNIKACJI.

W dniu 16.II br. odbyło się pod przewodnictwem inż. Riedla zebranie Zarządu Sekcji Głównej Dróg Wodnych S.I. i T.K.

Na czoło omawianych zagadnień wysunęły się następujące sprawy:

1. Konieczność zrzeszenia się wszystkich fachowców w Stow. Inż. i Techn. Kom. jako stowarzyszeniu branżowym. Z dokonanej rejestracji wynika, że znaczny procent nie należy dotychczas do Stowarzyszenia.
2. Wciągnięcie — dla rozwoju wiedzy technicznej — jak największego grona czytelników „Gospodarki Wodnej” do współpracy z redakcją pisma.
3. Powierzenie — w ramach przyznanych na ten cel kredytów — fachowcom opracowanie skryptów dla tamiarzy, wikliniarzy, motorzystów, palaczy itp. specjalistów — oraz wydanie przewodnika technicznego dla majstrów i nadzorców wodnych.
4. Opracowanie w związku z akcją racjonalizatorską tematyki pomysłów racjonalizatorskich — przez specjalną komisję, złożoną z przedstawicieli Departamentu Techniki, NOT, Departamentu Dróg Wodnych, Biura Studiów i Projektów Komunikacyjnych i PPRK.
5. Wprowadzenie do „Gospodarki Wodnej” stałego działu podającego schematy obliczeń statycznych z dziedziny robót technicznych.
6. Popieranie badań i doświadczeń, mających na celu wprowadzenie w życie tańszego systemu wykonywania robót ziemnych sposobem hydraulicznym (na miejsce dotychczas stosowanego — sprzętowego) — przy pomocy otwartych koryt i pomp.

Konieczne jest wyszkolenie specjalistów w tej dziedzinie.

Członkowie Zarządu podzielili pomiędzy siebie wyżej wymienione zagadnienia, podejmując się opracować i przedstawić na najbliższe zebranie Sekcji konkretne wnioski co do ich realizacji.

SPROSTOWANIE

W artykułach Prof. K. Dębskiego pt. „Prędkość dopuszczalna i siła poruszająca w korycie Wisły” (1946, Nr 3) oraz „Hydrauliczne podstawy projektu regulacji Wisły środkowej na wodę średnią roczną” (1947, Nr 6 i 7) w kilku miejscach mylnie wydrukowano wymiar siły poruszającej, a mianowicie podano w t/m^2 , a powinno być w kg/m^2 .

WYDAWCA: NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA (NOT)

Redaguje Komitet: Redaktor Naczelny — Inż. M. Chudzyński

Redaktor Działu I i V — Inż. T. R. Suszczewski

Redaktor Działu III — Inż. A. Riedel

Redaktor Działu II — Inż. J. Wokroj

Redaktor Działu IV — Inż. Z. Sochoń

Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, Tel 8-95-10

Prenumerata za 1950 r. wynosi 1200 zł. Cena niniejszego numeru — 200 zł.

Prenumeratę należy wpłacać na konto PKO. I-1960 „Gospodarka Wodna”

Dn. 15 grudnia 1949 r.

DO AUTORÓW I TŁUMACZY KSIĄŻEK TECHNICZNYCH

Departament Techniki Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego, pragnąc skoordynować działalność autorów i tłumaczy pracujących nad książkami technicznymi dla potrzeb gospodarki narodowej i podręcznikami dla wyższych i średnich szkół technicznych oraz zapewnić ewentualne wydanie ich prac w ramach planów państwowych przedsięwzięć wydawniczych, prosi autorów i tłumaczy posiadających prace w toku o zgłoszenie ich do Departamentu Techniki Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego.

Zgłoszenia winny zawierać: Tytuł, krótkie omówienie treści (w wypadku tłumaczenia również nazwisko autora, nazwę wydawnictwa, rok wydania), stan pracy, przypuszczalny termin jej ukończenia, objętość pracy, ilość rysunków oraz przeznaczenie książki (dla robotników, techników, inżynierów, naukowa, podręcznik dla szkół wyższych lub średnich).

Książki, na które zostały zawarte umowy z instytucjami wydawniczymi zgłoszeniu *nie podlegają*.

Równocześnie Departament Techniki prosi autorów i tłumaczy zamierzających przystąpić do prac nad książkami technicznymi, by swe zamierzenia wstępnie zgłaszali do Dep. Techniki P.K.P.C. (Zgłoszenia winny zawierać wszystkie dane, wymienione powyżej).

Zgłoszenia należy kierować pod adresem: Departament Techniki Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego, Warszawa, Pl. 3 Krzyży 5.

KOMUNIKAT.

Stowarzyszenie Inż. i Techn. Wodno-Melioracyjnych R. P. niniejszym podaje do wiadomości zainteresowanych, że podania o nadanie stopnia inżyniera technikom na zasadzie ustawy o stopniu inżyniera z dnia 28 stycznia 1948 r. należy składać za pośrednictwem Oddziałów Stowarzyszenia do Zarządu Głównego Stowarzyszenia Inż. i Techników Wodno-Melioracyjnych w Warszawie, ul. Czackiego 3/5.

Do podania należy załączyć następujące dokumenty:

1. Świadczenie ukończenia zakładu naukowego,
2. Sprawozdania z odbytych praktyk,
3. Zaświadczenia z odbytych praktyk,
4. Dowód obywatelstwa,
5. Świadczenie urodzenia,
6. Życiorys,
7. Świadczenie niekaralności,
8. Zaświadczenie z obecnego miejsca pracy,
9. 2 fotografie z poświadczeniem tożsamości,
10. Dowód uiszczenia opłaty egzaminacyjnej w wysokości 2.500 zł w Urzędzie Skarbowym.

Składając podanie wraz z załącznikiem do oddzielnego Oddziału Stowarzyszenia, zainteresowani winni jednocześnie uiścić opłatę w wysokości 500 zł tytułem kosztów manipulacyjnych, z czego 150 zł zatrzymuje Oddział, zaś resztę — 350 zł Oddział przekazuje Zarządowi Głównemu.

Po załatwieniu podania przez Prezydium Oddziału i stwierdzeniu wiarygodności złożonych dokumentów, Oddział przesyła akta Zarządowi Głównemu, który po zaopiniowaniu skierowuje je na ręce Przewodniczącego Komisji Weryfikacyjno - Egzaminacyjnej przy Politechnice Warszawskiej, Prof. Nowaka.

O ile podania zainteresowanych wpłyną do Zarządu Głównego do dnia 20 marca rb., będą one mogły być rozpatrzone przez Komisję Weryfikacyjno-Egzaminacyjną natymczasem po 1 kwietnia rb.

