

# GOSPODARKA WODNA



REGULACJA WISŁY POD RAJSZEWEM  
ZAKOLMATOWANA TAMA POPRZECZNA

MIESIĘCZNIK POŚWIECONY SPRAWOM DRÓG WODNYCH, PORTÓW, MELIORACJI  
WODNYCH, SIŁ WODNYCH, HYDROGRAFII, WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI ORAZ ZA-  
GADNIENIOM PLANOWANIA I EKONOMICZNYM Z DZIEDZINY GOSPODARKI WODNEJ.

WARSZAWA

PAŹDZIERNIK  
1948

ROK VIII 10

# GOSPODARKA WODNA

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM DRÓG WODNYCH, PORTÓW, MELIORACJI WODNYCH, SIŁ WODNYCH, HYDROGRAFII, WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI ORAZ ZAGADNIENIOM PLANOWANIA I EKONOMICZNYM Z DZIEDZINY GOSPODARKI WODNEJ.

Rok VIII

WARSZAWA, PAŹDZIERNIK 1948 r.

Nr 10

**TRESC:** Inż. W. Jarocki — Wyszukanie najodpowiedniejszego kształtu jazu przy pomocy badań laboratoryjnych. Mgr. E. Hohendorf — Niedobory i nadmiary opadów w Polsce. E. Solis — Odwodnianie pól drenowanych przy pomocy pompowania w Dresinie. Techn. J. Rossbaum — Kilka uwag w sprawie stacji pomp d'a celów melioracji. — Przegląd czasopism. — Bibliografia. — Kronika.

**SOMMAIRE:** W. Jarocki, Ing. — Recherche de la plus convenable forme du barrage au moyen d'études au laboratoire. E. Hohendorf, L'cencé — Deficit et excès des précipitations atmosphériques en Pologne. E. Solis — Assèchement des champs drainés à l'aide de pompage. J. Rossbaum, Technicien — Quelques remarques sur le sujet des stations de pompage. — Revue des périodiques. — Bibliographie. — Cronique.

**СОДЕРЖАНИЕ:** Инж. В. Яроцкий — Поиски более ответственной формы плотины при помощи лабораторных исследований. Магистр Е. Гогендорф — Дефицит и излишек осадков в Польше. Е. Солис — Осушение дренажных полей при помощи помпировки в Дресине. Техник И. Россбаум — Некоторые замечания по вопросу водоподъемных станций для мелиорации. — Обзор печати. — Библиография. — Хроника.

**CONTENTS:** W. Jarocki, Civ. Eng. — Research of the most convenient form of the weir dam by the studies in the laboratory. E. Hohendorf, M. of Sc. — Deficiency and excess of the rain falls in Poland. E. Solis — Land drainage by pumping. J. Rossbaum — Some remarks upon the question of the pump stations. — Periodical review. — Bibliography. — Chronicle.

## INŻ. WALENTY JAROCKI

### Wyszukanie najodpowiedniejszego kształtu jazu przy pomocy badań laboratoryjnych

Przed wybudowaniem obiektów wodnych odbywa się obecnie badanie ich kształtu na modelach w laboratoriach wodnych.

Badania laboratoryjne do niedawna nie były stosowane, a budowle wznoszono na podstawie projektu sporządzonego przez konstruktorów. Częstość jednak po ukończeniu budowy okazywało się, że jej kształt nie odpowiada warunkom istniejącym w terenie, w rezultacie czego powstawało szkodliwe wymycie dna lub gromadzenie się w pobliżu wielkich ilości materiału ruchomego, osiadanie lub pęknięcie budowli itp., tak że w końcu przestawała ona spełniać swoje zadanie lub ulegała zniszczeniu.

W takim wypadku opracowywano nowy projekt zmieniając kształt budowli, lub stosując zupełnie inny system konstrukcji i niekiedy przy użyciu olbrzymich środków wykonywano obiekt, żeby w końcu

się przekonać, że zmieniony kształt również nie jest dla danych warunków odpowiedni.

Dla uniknięcia tego, opracowany projekt nadsyła się do zaopiniowania w laboratorium wodnym, gdzie sporządza się model budowli w naturalnej lub zmniejszonej skali, który się usytuowuje w sztucznym korycie przy zachowaniu warunków, zbliżonych do istniejących w terenie. Skonstruowany w ten sposób model poddaje się następnie działaniu strug wody i bada powstające odkształcenia.

Po wykonaniu kilku lub kilkunastu takich prób przy każdorazowej zmianie poszczególnych części budowli dochodzi się nareszcie do jej najodpowiedniejszego kształtu. Czas zużywany na te badania jest stosunkowo krótki, a koszt ich jest niewielki w porównaniu do wydatków na jakie narażamy się w wypadku wybudowania obiektu o nieodpowied-

nim kształcie, tak że zawsze badania te należy wykonać.

W laboratoriach wodnych odbywa się również badanie i rozwiązywanie różnych innych problemów, których tu nie będę poruszał.

W Polsce sprawa badań laboratoryjnych była do tychczas zaniedbana, po wojnie jednak nawiązany został bliższy kontakt z zagranicą dla zapoznania się z metodami prac w tym zakresie w istniejących tam laboratoriach wodnych.

Z pośród naszych najbliższych sąsiadów doskonałe wyniki w tym kierunku uzyskano w ZSRR i Czechosłowacji, musimy więc, wykorzystując ich doświadczenie, zorganizować również te prace u nas.

Dla zapoznania ogółu hydrotechników ze szczegółami i przebiegiem tych doświadczeń opiszę poniżej badanie kształtu jednego z jazów, oglądanego przeze mnie w laboratorium wodnym Instytutu Hydrologicznego w Pradze.

Materiału do tego opisu i wyjaśnień, łaskawie udzielił mi inż. Čabělka, który kierował pracami badawczymi w laboratorium.

Laboratorium wodne w Pradze otrzymało do opiniowania projekt jazu klapowego w Józefowym Dole na Izerze (prawobrzeżny dopływ Łaby), który był przewidziany do budowy po rozbiórce istniejącego tam z czasów wojny jazu zasuwowego.

Nowy jaz zaprojektowano o dwóch 18-metrowych otworach, przedzielonych filarem betonowym.

Absolutna wysokość krawędzi korony jazu wynosiła 207,43 m. Przejście korony jazu do dna podłoża proponowano wykonać o nachyleniu 1:1, rozpoczynającym się pod klapą jazu, przymocowaną obrotowo do korony. Próg podłoża jazu przy wylocie zaprojektowano na rzędnej 205,69 m. Długość podłoża, zakończonego w projekcie dwustopniowym progiem, wynosiła 11,50 m, a głębokość (od krawędzi progu do dna) 0,90 m. Górną wodę projektowano spiętrzać do rzędnej 209,39 m przy pomocy klap, które w czasie przepływu wielkich wód zamykane są na poziomie korony jazu.

Z projektu wynika, że po spuszczeniu kłapy powstaje martwa przestrzeń między klapą, dnem podłoża i korpusu jazu. Oprócz tego część podłoża, znajdująca się między progiem jazu, a miejscem spadu strug wody jest nieczynna przy tłumieniu kinetycznej energii wody.

Szerokość nowego jazu zaprojektowano większą, niż starego. Z tego powodu warunki przepływu lepszą się i zwierciadło w. w. będzie w przyszłości niższe.

W okresie przeciętnym 1911—1920 średni przepływ Izery wynosił 25,5 m<sup>3</sup>/sek., najmniejszy przepływ był równy 2,89 m<sup>3</sup>/sek., a największy 670 m<sup>3</sup>/sek. Ponieważ koryto Izery nie jest uregulowane, woda rozlewa się przy przepływach większych od 270 m<sup>3</sup>/sek. do obszarów inundacyjnych, znajdujących się przeważnie przy prawym brzegu. Krzywe konsumcyjne w tym przekroju sporządzono dla dwóch wypadków: jedną przy uwzględnieniu obecnego stanu koryta i drugą po regulacji koryta, a więc dla niższego zwierciadła dolnej wody.

W celu hydrotechnicznego zbadania kształtu i wymiarów jazu wykonano jego model w zmniejszonej skali 1:20, który umieszczono w hydraulicznym korycie o szerokości 0,35 m ze szklanymi ścianami, pozwalającymi na fotografowanie zachodzących w korycie zjawisk. Model jazu był wykonany z drzewa, z wyjątkiem kłapy, którą sporządzono z żelaznej blachy. Dno łóżyska rzeki usypano z piasku o ziarnach średnicy 1—2 mm (zgodnie ze stanem rzeczywistym w rzece).

Model wykonany w skali 1:20 nie odpowiadał oczywiście wymiarom projektowanego na rzece jazu, zaszła więc konieczność redukcji wartości otrzymanych podczas badań. Zgodnie z zasadami wypływającymi z prawa mechanicznego podobieństwa długość, wysokość i szerokość zmienia się wg

stosunku  $h = \frac{H}{m}$ , przepływ  $q = \frac{Q}{m^{0,5}}$ , prędkość

płynącej wody  $v = \frac{V}{m^{0,5}}$ , czas trwania przepływu

$t = \frac{T}{m^{0,5}}$ , gdzie  $m$  jest miarą zmniejszenia modelu i w tym wypadku równa się 20.

Małymi literami w tych wzorach oznaczono wymiary modelu, a dużymi wartości rzeczywiste. Odcięcie jazu o szerokości na modelu 35 cm przedstawiało część jazu o rzeczywistej długości 7,0 m.

Przepływ wody przez model można było regulować wg potrzeby i dokładnie mierzyć za pomocą przelewu pomiarowego z trójkątnym wycięciem (Thomsona). Wysokość zwierciadła dolnej wody była nastawiana na poziom wyliczony z krzywej konsumcyjnej, przy pomocy zaworu walcowego, umieszczonego na końcu koryta hydraulicznego.

Poziomy wody na modelu, a także ukształtowanie dna za progiem podłoża mierzone były przy pomocy wodowskazu szpilkowego z noniuszem.

Na modelu wykonano szereg doświadczeń, z których każde trwało jedną godzinę, co odpowiadało 4,5 godzinom w rzeczywistości. Podczas doświadczeń był obserwowany i fotografowany przebieg przepływu przez jaz oraz kształt strugi spływającej, po doświadczeniu natomiast mierzono zmiany nieutrwałonego dna poniżej jazu.

Pierwszą serię pomiarów w ilości 7 wykonano na modelu o kształcie identycznym do zaprojektowanego, przy długości podłoża jazu równej 11,50 m i głębokości 0,90 m, odpowiednio zmniejszonych. Próg podłoża skonstruowano zgodnie z projektem (o dwóch stopniach).

Przepływy wody przez jaz odpowiadały niżej podanym rzeczywistym wielkościom: 25 m<sup>3</sup>/sek. (fot. 2939), 50 m<sup>3</sup>/sek. (fot. 2962), 100 m<sup>3</sup>/sek. (fot. 3003), 200 m<sup>3</sup>/sek. (fot. 3006), 300 m<sup>3</sup>/sek. (fot. 3007), 500 m<sup>3</sup>/sek. (fot. 3008) i 700 m<sup>3</sup>/sek. (fot. 3009). Fotografie te przedstawiono na rys. 1.

Należy zaznaczyć, że doświadczenia te były wykonane przy najniekorzystniejszych dla jazu warunkach przepływu, a mianowicie:

a) poziomy zwierciadła wody dolnej nastawiono na przepływy, jakie powstaną po uregulowaniu koryta i

b) cały przepływ Izery przechodzi przez jaz. Mogłoby to mieć miejsce tylko wtedy, gdyby w przyszłości uregulowano koryto Izery i jednocześnie wybudowano powyżej jazu wał powodziowy, odcinający inundację.

Na podstawie otrzymanych zdjęć stwierdzono:

1. Przy zwiększeniu przepływu zwiększa się również wymiecie niezabezpieczonego dna poniżej jazu.

2. Przy niektórych większych przepływach (fot. 3006 i 3007 na rys. 1), przy zupełnie spuszczonej klapie jazu powstaje za progiem podłoża większe rozmycie, które obnaża częściowo również i próg podłoża.

3. Przy większych przepływach (ponad 300 m<sup>3</sup>/sek) rozmycie dna poniżej jazu jest wielkie, jednak największe rozmycie powstaje w znacznej odległości poniżej jazu. Wypadek ten nie jest niebezpieczny dla stałości jazu, ponieważ projekt przewiduje zabezpieczenie jazu od strony dolnej szczelnymi ściankami systemu Larsena, zabitymi aż do skały.

Jak widać na niektórych fotografiach, powierzchnia wody nad podłożem posiada kształt falisty, ponieważ nie osiągnięto przy tych przepływach zupełnego stłumienia kinetycznej energii spadających strug wody.

Zjawisko to tłumaczy się tym, że płaszczyzna korony jazu wraz z zamkniętą klapą nie odpowiada kształtowi spadających strug wody.

4. Martwa przestrzeń pod zamkniętą klapą jazu, wypełniona rozrzedzoną, wolniej płynącą wodą, wypełnia się przy większych przepływach materiałem ruchomym. Przy niższych stanach wody materiał ten odpływałby pod działaniem wody i usadowiłby się w wymyciu poniżej jazu.

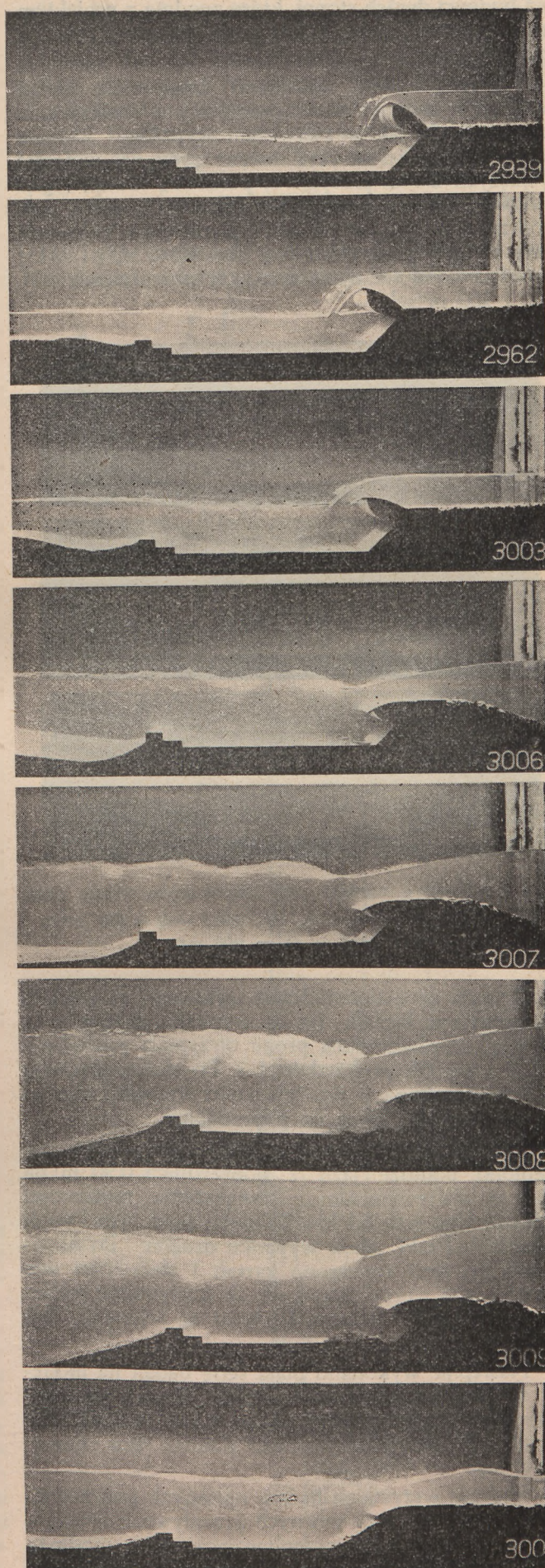
Gdyby wyższe przepływy, niosące materiał ruchomy, trwały przez dłuższy okres czasu, mogłyby one prawie zupełnie wypełnić przestrzeń pod spuszczoną klapą, układając się pod pewnym kątem (fot. 3004 na rys. 1).

Wytworzony w ten sposób inny profil jazu okazał się hydraulicznie skuteczniejszym dla stłumienia kinetycznej energii wody, mniej niszcząc nieutrwalone dno poniżej jazu. Daje się to zauważyć przez porównanie fot. 3006 i 3004 na rys. 1, gdzie ten sam przepływ rzeczywisty  $Q = 200$  m<sup>3</sup>/sek. w wypadku wypełnionej pod spuszczoną klapą przestrzeni przez materiał ruchomy wywołuje mniejsze rozmycie nieutrwalonego dna poniżej jazu, niż wtedy gdy materiał ruchomy nie zdążył jeszcze wypełnić tej przestrzeni.

Po wykonaniu pierwszej serii badań model jazu był nieco zmodyfikowany, pozostawiono mianowicie bez zmiany korpus jazu, klapę i wymiary podłoża, natomiast przednią ścianę progu podłoża wykonano w postaci płaszczyzny spadającej ku środkowi o nachyleniu 1:2, zamiast zaprojektowanego początkowo progu o dwóch stopniach. Zmiana ta podyktowana była tym, że wykonanie płaszczyzny przy zastosowaniu bruku z kamienia będzie tańsze i łatwiejsze,

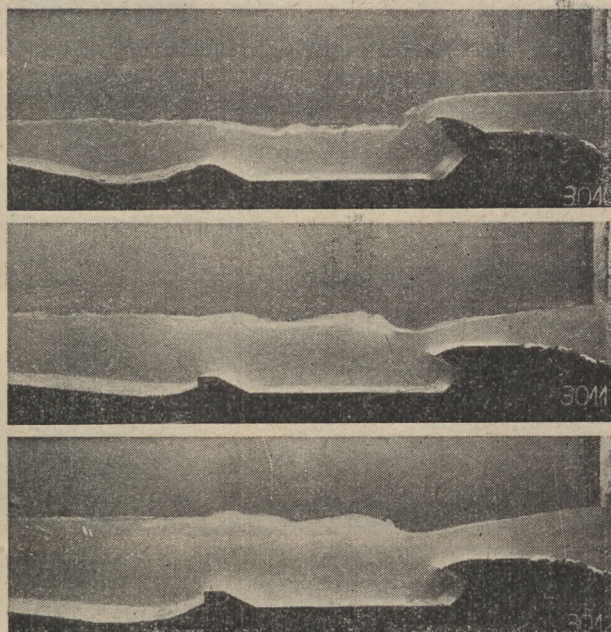
Rys. 1. Badanie modelu, sporządzonego wg pierwotnego projektu.

Fot. 2939 —  $Q = 25$  m<sup>3</sup>/s, fot. 2962 —  $Q = 50$  m<sup>3</sup>/s,  
fot. 3003 —  $Q = 100$  m<sup>3</sup>/s, fot. 3006 —  $Q = 200$  m<sup>3</sup>/s,  
fot. 3007 —  $Q = 300$  m<sup>3</sup>/s, fot. 3008 —  $Q = 500$  m<sup>3</sup>/s,  
fot. 3009 —  $Q = 700$  m<sup>3</sup>/s, fot. 3004 —  $Q = 200$  m<sup>3</sup>/s,



niż budowa dwóch stopni, które zgodnie z projektem miały być wyłożone granitowymi płytami i mocno zakotwiczone.

Na tym modelu wykonano drugą serię badań w ilości 7, stosując różne przepływy o wielkościach identycznych, jak w pierwszym wypadku. Badania te wykazały, że zmodyfikowany próg nie wywołał większych zmian przepływu, ponieważ kształt i głębokość wymycia poniżej jazu pozostały takie, jak poprzednio, a tylko w kilku wypadkach rozmycia były nieco większe. Na rys. 2 (fot. 3010, 3011 i 3012) przedstawiono rozmycie dna przy przepływach 100, 200 i 300 m<sup>3</sup>/sek.



Rys. 2. Badanie modelu przy zmienionym progu jazu.

Fot. 3010 —  $Q = 100$  m<sup>3</sup>/s, fot. 3011 —  $Q = 200$  m<sup>3</sup>/s,  
fot. 3012 —  $Q = 300$  m<sup>3</sup>/s.

Trzecią serię doświadczeń wykonano na modelu posiadającym kształt, jak w wypadku drugim z tą różnicą, że płaszczyzna progu otrzymała pochylenie 1:2,5, a nie jak poprzednio 1:2. Po sfotografowaniu tej serii przekonano się, że w tym wypadku rozmycia dna były podobne do poprzednich.

Podczas wykonywania czwartej serii badań pogłębiono podłoże jazu z poprzednich 0,90 m na 1,20 m. dla ewentualnego zwiększenia możliwości ochrony dna jazu od kry lodowej; poza tym kształt modelu był taki, jak w wypadku drugim. Po ukończeniu tej serii zmierzono kształt i głębokości dna poniżej jazu i przekonano się, że pogłębienie podłoża nie wywarło żadnego wpływu na wielkość rozmycia.

Następnie wykonano piątą serię badań na modelu, sporządzonym jak w wypadku drugim, przedłużając jedynie dno podłoża jazu o 1,5 m. Badania wykazały, że rozmycie dna rzeki poniżej jazu zmniejszyło się.

Podczas wszystkich badań, opisanych poprzednio stwierdzono, że przy pewnych przepływach nieuspokojona struga wodna przepływająca przez podłoże jazu wymywa nieutrwalone dno tuż za progiem po-

dłoża (fot. 3006, 3007, 3011 i 3012). Zauważono także, że po zamuleniu martwej przestrzeni pod zamkniętą klapę poprawiają się warunki przepływu i przez to uzyskuje się zmniejszenie rozmycia nieutrwalonego dna poniżej jazu.

Wynioskowano więc, że wymycie powstaje z tego powodu, ponieważ kształt korony i zamkniętej klapy jazu nie odpowiada kształtowi przepływającej strugi wody.

Postanowiono więc zaprojektować jaz podobny do wykonywanych obecnie niskich stałych jazów, nadając koronie wraz z zamkniętą klapą i ścianą jazu kształt opływowy. Wykształcona w ten sposób powierzchnia będzie przy wszystkich wyższych przepływach podierać przepływającą strugę wodną, a więc nie będzie zachodzić obawa, że na tej płaszczyźnie powstanie chwiejne ssanie lub zwiększone ciśnienie. Przy tym kształcie jazu nie będzie obawy, że kry lodowe naciskając na dno uszkodzą podłoże, ponieważ przy zamkniętej klapie będą one unoszone po opływowej płaszczyźnie jazu do podłoża. Przy takim kształcie jazu całe podłoże będzie czynne, tak że długość jego może być w tym wypadku mniejsza, niż w pierwotnym projekcie.

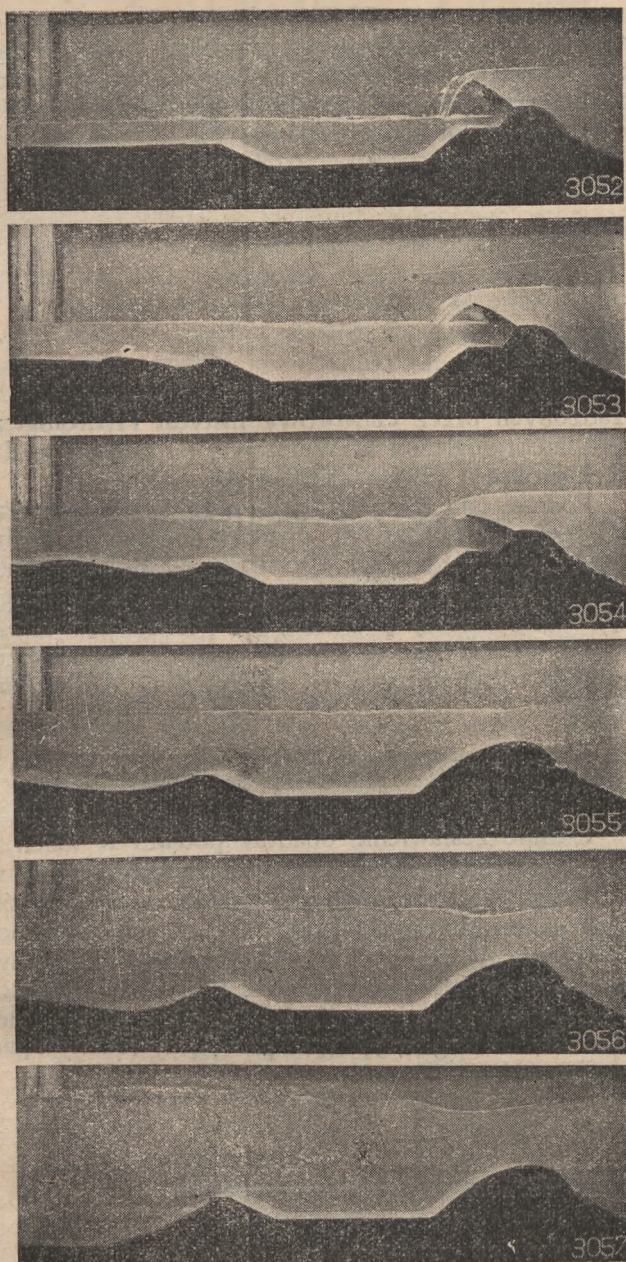
Korona jazu będzie posiadać zagłębienie wykonane w ten sposób, żeby przy zamkniętej klapie, której dolna powierzchnia ma kształt eliptyczny, górna powierzchnia klapy tworzyła wraz z koroną kształt opływowy. Przy zamkniętej klapie koniec jej przechodzi w równię pochyłą która z dnem podłoża łączy się przy pomocy płaszczyzny walcowej o promieniu  $R = 1,0$  m. Wierzch klapy posiada zmienną krzywiznę, której promień wzrasta od punktu przymocowania klapy do jej końca. Dno podłoża o zmniejszonej długości 8 m zaprojektowano na wysokości 204,49 m. Próg jazu posiada pochylenie 1:2 w kierunku podłoża. Wysokość progu nad dnem podłoża 1,20 m.

Na wykonany w ten sposób modelu przeprowadzono następną serię badań w tych samych warunkach, co poprzednio, fotografując zachodzące zjawiska, które są uwidocznione na rys. 3. Zdjęcie nr 3052 przedstawia rzeczywisty przepływ przez jaz —  $Q = 25$  m<sup>3</sup>/sek., fot. 3053 —  $Q = 50$  m<sup>3</sup>/sek., fot. 3054 —  $Q = 100$  m<sup>3</sup>/sek., fot. 3055 —  $Q = 200$  m<sup>3</sup>/sek., fot. 3056 —  $Q = 300$  m<sup>3</sup>/sek. i fot. 3057 —  $Q = 500$  m<sup>3</sup>/sek.

Wykonane, po ukończeniu tej serii doświadczeń, pomiary wykazały, że warunki przepływu przez jaz o przekroju opływowym przy zamkniętej klapie polepszyły się i wymycie nieutrwalonego dna łożyska za progiem podłoża zmniejszyło się.

Zauważono, że przy zamkniętej klapie, przeważnie przy większych przepływach, przedostaje się pewna ilość materiału ruchomego do otworu między końcem klapy, a koroną jazu.

Na podstawie tych badań zaprojektowano wreszcie jaz o kształcie podobnym do modelu użytego przy ostatniej serii doświadczeń. Powierzchnia ścian i dna jazu musi być zupełnie gładka. Klapy mają być przymocowane do korony jazu za pomocą wbetonowanych kotew żelaznych. Krawędzie klapy posiadają na końcach paski gumowe dla uszczelnienia układu (rys. 4). Wierzch klapy, w chwili jej całkowitego otwarcia sięga powyżej zwierciadła górnej wo-



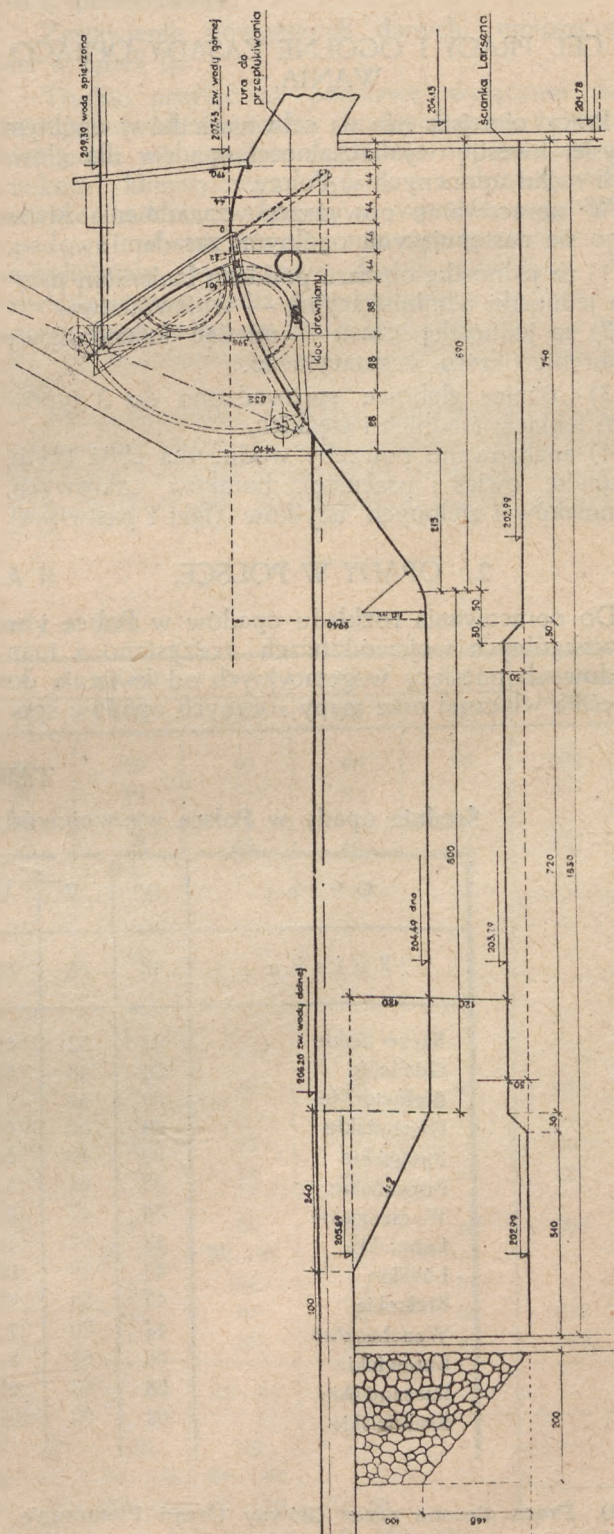
Rys. 3. Badania modelu o kształcie ostatecznym, zaprojektowanym w laboratorium.

Fot. 3052 —  $Q = 25 \text{ m}^3/\text{s}$ , fot. 3053 —  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  
fot. 3054 —  $Q = 100 \text{ m}^3/\text{s}$ , fot. 3055 —  $Q = 200 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  
fot. 3056 —  $Q = 300 \text{ m}^3/\text{s}$ , fot. 3057 —  $Q = 500 \text{ m}^3/\text{s}$ .

dy spiętrzonej, aby podczas przepuszczania całego przepływu wody przez elektrownię, fale nie mogły przelać się przez górną krawędź jazu, ponieważ woda rozproszona z tych fal sprzyjałaby w zimie powstawaniu lodu na konstrukcji jazu i na filarach. Zalecono, żeby do otworu między końcem kłapy, a koroną jazu doprowadzona była woda przy pomocy kanałika — miałyby ona za zadanie przeszkodzić gromadzeniu się tam materiału ruchomego. Kanałik ten może być wykonany jako betonowa rura (system Vianini), włożona do korpusu jazu, z wyciekowymi otworami, skierowanymi do przestrzeni pod kłapą, która jest oparta na umieszczonych pod nią kłockach drewnianych dla utrzymania jej w projektowanym zamkniętym położeniu. Zalecono rów-

nież, aby ruchome kłapy przy wyższych przepływach były zamykane jednocześnie, ponieważ uzasadniono, że przy niejednoczesnym zamknięciu kłap nastąpi zachwianie równowagi, pogorszenie warunków przepływu i większe rozmycie dna rzeki poniżej jazu. Oprócz tego zalecono jeszcze wykonać szereż innych prac i zmian projektu, jak utrwalenie brzegów rzeki, budowa nasypów, ogrodzenie części dna, zmiana kierunku i długości ścianek szczelnych itp.

Po tych badaniach wykonanych w korycie hydraulicznym należało zasadniczo sporządzić nowy



Rys. 4. Ostateczny projekt jazu w Józefowym Dole na Izerze.

trójwymiarowy model budowy z uwzględnieniem wszystkich zleconych zmian i jeszcze raz zbadać warunki przepływu dla całości.

Zaniechano jednak tego z powodu braku miejsca w laboratorium wodnym.

Widzimy więc, że na podstawie przeprowadzonych badań laboratoryjnych, zaprojektowany początkowo kształt jazu uległ całkowitej zmianie, jednak obecnie jest pewność, że da on gwarancję trwałości i dobrze spełni swoje zadanie.

## MGR EUGENIUSZ HOHENDORF

Wydział Melioracyjny P. I. N. G. W. — Bydgoszcz.

# Niedobory i nadmiary opadów w Polsce\*)

## 1. CEL PRACY I OGÓLNE ZASADY OPRACOWANIA.

Praca niniejsza ma na celu oświetlić w ogólnym zarysie kwestię wystarczalności opadów dla głównych roślin uprawnych w Polsce.

W opracowaniu powyższego zagadnienia kierowano się następującymi ogólnymi zasadami:

1) za jednostkę obszaru poddaną badaniom przyjęto jednostki administracyjne — województwa,

2) za jednostkę czasu — miesiąc kalendarzowy w obrębie okresu wegetacyjnego.

3) różnice glebowe sprowadzono do 3 typów gleb: lekkich, średnich i ciężkich,

4) analizowano potrzeby wodne dla zbóż (żyto, jęczmień, owies i pszenicę), buraków cukrowych, ziemniaków i zielonych użytków (łąki i pastwiska).

## 2. OPADY W POLSCE.

Do opracowania rozkładu opadów w Polsce i w poszczególnych województwach korzystano z map opadowych miesięcy wegetacyjnych od kwietnia do września włącznie oraz mapy rocznych opadów spo-

ządzonych przez Państwowy Instytut Hydrologiczno-Meteorologiczny w Warszawie na podstawie danych z okresu 1891 — 1930 r. (1).

Podane tam izohyety pozwoliły splanimetrować powierzchnie o różnych opadach i obliczyć średni opad w województwach. Oceniając dla poletka o powierzchni  $a_1$  wartość przeciętną opadu miesięcznego  $b_1$  z dokładnością  $\pm 1$  mm, dla poletka  $a_2$  wartość  $b_2$  itd., wyznaczono przeciętny opad  $O_1$  dla poszczególnego województwa o powierzchni  $A_1$ , według wzoru:

$$O_1 = \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3 + \dots + a_{11} b_{11}}{A_1}$$

Ogólne zestawienie opadów podano w tabeli I, gdzie wartości zaokrąglono do liczb całkowitych.

Mając wartości średnich opadów w poszczególnych województwach  $O_1, O_2, \dots, O_{14}$  oraz powierzchnie  $A_1, A_2, \dots, A_{14}$  uzgodnione z danymi z Rocznika Statystycznego z 1947 r. (2), obliczono wartości przeciętne dla Polski dla każdego miesiąca okresu wegetacyjnego i przeciętny roczny opad za okres 1891 — 1930.

TABELA I

Średnie opady w Polsce wg województw w okresie wegetacyjnym i rocznym.

| O k r e s    | IV | V  | VI  | VII | VIII | IX | IV-IX | X-III | Rok |
|--------------|----|----|-----|-----|------|----|-------|-------|-----|
| P o l s k a  | 43 | 55 | 69  | 88  | 74   | 51 | 380   | 230   | 610 |
| Szczecińskie | 37 | 52 | 60  | 78  | 74   | 56 | 357   | 246   | 603 |
| Gdańskie     | 36 | 48 | 58  | 76  | 74   | 59 | 361   | 248   | 599 |
| Białostockie | 39 | 48 | 71  | 85  | 81   | 44 | 368   | 235   | 603 |
| Olsztęńskie  | 39 | 50 | 67  | 84  | 79   | 52 | 371   | 214   | 585 |
| Bydgoskie    | 35 | 48 | 55  | 68  | 60   | 44 | 310   | 211   | 521 |
| Poznańskie   | 36 | 51 | 55  | 77  | 65   | 45 | 329   | 213   | 542 |
| Warszawskie  | 36 | 47 | 60  | 80  | 70   | 44 | 337   | 206   | 543 |
| Lubelskie    | 42 | 52 | 75  | 93  | 75   | 47 | 384   | 201   | 585 |
| Łódzkie      | 40 | 53 | 66  | 88  | 67   | 46 | 366   | 231   | 597 |
| Kieleckie    | 45 | 58 | 74  | 95  | 76   | 50 | 398   | 209   | 607 |
| Wrocławskie  | 47 | 70 | 71  | 91  | 72   | 54 | 405   | 243   | 648 |
| Katowickie   | 53 | 68 | 81  | 106 | 82   | 57 | 447   | 259   | 706 |
| Rzeszowskie  | 58 | 63 | 95  | 103 | 91   | 64 | 480   | 270   | 750 |
| Krakowskie   | 62 | 66 | 107 | 124 | 100  | 70 | 529   | 281   | 810 |

\*) Praca zlecona przez Główny Urząd Planowania Przestrzennego.

Jak z przebiegu opadów miesięcznych wynika, Polskę można zaliczyć do krajów znajdujących się w strefie, w której przewaga opadów przypada na

okres letni. Przeciętny opad roczny dla Polski wynosi 610 mm. Dla porównania przytoczymy, że według danych Roemer'a i Scheffer'a (3) opad dla obszaru przedwojennych Niemiec wynosił przeciętnie 660 mm, a więc tylko o 8,2% więcej.

Opad w poszczególnych miesiącach wegetacyjnych w Polsce nie jest równomiernie rozłożony: najmniejszy przypada w kwietniu, stopniowo wzrastając, aby w lipcu osiągnąć swoje maksimum 88 mm, po którym znów następuje stopniowe obniżenie.

Porównanie wartości opadowych w poszczególnych województwach wykazuje zarówno w miesiącach wegetacyjnych, jak i w okresie wegetacyjnym i rocznym, spore różnice ze względu na położenie i wzniesienie nad poziom morza.

### 3. KRYTERIA OPTYMALNYCH OPADÓW.

Potrzeby roślin uprawnych odnośnie opadów uzależnione są od wielu czynników. Każdy gatunek roślin stawia odmienne wymagania, ale nawet ta sama roślina wymaga z roku na rok zmiennej ilości opadu, zależnie od rodzaju gleby, przebiegu temperatury, usłonecznienia, niedosytu wilgotności itd.

Jakkolwiek problem ustalenia ścisłych wartości optymalnych opadów dla głównych roślin uprawnych w Polsce jest skomplikowany ze względu na wypośredkowanie przeciętnych z wielu czynników klimatycznych i glebowych oraz brak bezpośrednich danych w tej mierze, dano w pracy niniejszej próbę określenia potrzeb przeciętnych, posilując

się literaturą i uwagami specjalistów z dziedziny produkcji rolnej (P.I.N.G.W.). W pracach Wohltmann'a (4), Freckmann'a (5) i Seelhorst'a (6) podane są tabele potrzeb dla szeregu roślin uprawnych, odniesione do gleb średniozwięzłych dla warunków klimatycznych środkowych Niemiec. Pierwsi dwaj uzyskali dane na podstawie badań wazonowych, Seelhorst w skrzyniach — lizymetrach. Niektóre materiały dla naszych warunków klimatycznych znajdujemy w pracy prof. St. Baca (7) z doświadczeń w Kościelecu i dra Ostromięckiego (8) (Potrzeby wodne dla łąk w Polsce uzyskane na podstawie parowania z powierzchni).

Zestawienie powyższych danych umieszczone jest w tabeli II.

Trudno przyjąć za podstawę wyłącznie dane któregośkolwiek z autorów choćby dlatego, że normy niemieckie nie zupełnie dokładnie odpowiadają warunkom klimatycznym Polski, a z drugiej strony nowsze badania wskazują na wysokie wymagania opadowe w niektórych miesiącach, czego nie uwzględniają dostatecznie dawni autorowie. Dla oświetlenia zagadnienia przestudiowano więc jeszcze szereg Sprawozdań ze Stacji Doświadczalnej w Kutnie (9), Bydgoszczy i innych Zakładów Rolniczych (10).

Przeprowadzając analizę posiadanych danych, wypośredkowano wartości opadów optymalnych (dla zbóż, buraków cukrowych, ziemniaków i zielonnych ubytków, tab. III), dostosowane do warunków

TABELA II  
Optymalne opady w mm.

| Roślina            | Autor<br>(miejscowość) | suma opadów w miesiącu |        |        |         |        |       |    | suma roczna<br>opadu |
|--------------------|------------------------|------------------------|--------|--------|---------|--------|-------|----|----------------------|
|                    |                        | IV                     | V      | VI     | VII     | VIII   | IX    | X  |                      |
| Pszenica<br>ozima* | Wohltmann              | 40                     | 70     | 60     | 70      | 40     | 40    | 60 | 600                  |
|                    | Freckmann              | 40                     | 70     | 80     | 60      | —      | —     | —  | —                    |
|                    | Seelhorst              | 32                     | 106    | 174    | 111     | 16     | —     | —  | —                    |
|                    | Bac (Kościelec)        | 14                     | 112    | 36     | 9       | 40     | 40    | 44 | 437                  |
| Pszenica jara      | Freckmann              | 50                     | 80     | 80—90  | 70      | —      | —     | —  | —                    |
|                    |                        |                        |        |        |         |        |       |    |                      |
| Żyto ozime         | Freckmann              | 40                     | 70     | 70     | 40—50   | —      | —     | —  | —                    |
|                    | „ jare                 | 50                     | 80     | 80     | 60      | —      | —     | —  | —                    |
| Jęczm. ozimy       | Freckmann              | 40                     | 70     | 70     | 40      | —      | —     | —  | —                    |
|                    | „ jary                 | 50                     | 70—80  | 70     | 50      | —      | —     | —  | —                    |
| Owies              | Wohltmann              | 40                     | 70     | 70     | 80      | 40     | 50    | 60 | 630                  |
|                    | Freckmann              | 50                     | 70     | 75     | 60      | —      | —     | —  | —                    |
|                    | Seelhorst              | 4                      | 95     | 181    | 92      | 12     | —     | —  | —                    |
|                    | Bac (Kościelec)        | 14                     | 112    | 36     | 9       | 40     | 40    | 44 | 437                  |
| Buraki<br>cukrowe  | Wohltmann              | 48                     | 50     | 50     | 80      | 65     | 35    | 40 | 600                  |
|                    | Freckmann              | 50                     | 50     | 70     | 80—90   | 80 90  | 70    | —  | —                    |
|                    | Seelhorst              | 26                     | 46     | 56     | 86      | 101    | 74    | 58 | —                    |
|                    | Bac (Kościelec)        | 30                     | 50     | 11     | 134     | 94     | 91    | 90 | 622                  |
|                    | Bac (Dolne)            | 99                     | 121    | 10     | 72      | 93     | 93    | 42 | 797                  |
| Ziemniaki          | Freckmann              | 40                     | 60     | 70     | 80—90   | 80—90  | 60    | —  | —                    |
| Koniczyna          | Freckmann              | 60                     | 90     | 80—90  | 90      | 90     | —     | —  | —                    |
| Łąk. Pastuńska     | Wohltmann              | 60                     | 90—120 | 90—100 | 100—120 | 80—90  | —     | —  | —                    |
| „ „                | Freckmann              | 60                     | 90—120 | 90—120 | 90—120  | 90—120 | 70—80 | —  | —                    |
| Łąki na torfach    | Ostromecki             |                        |        |        |         |        |       |    |                      |

dla Polski za okres IV - VI 260—100

możliwie najbardziej odpowiadających przeciętnym naszym warunkom klimatycznym i dla gleb średnio-zwężłych. Miesiące krytyczne uwidoczniło w tabeli III przez podkreślenie. W tabeli tej podano również normy dla gleb lekkich i ciężkich, wyjaśnienie których podano w rozdziale 4.

nich własności i sprowadzono wszystkie do trzech grup zasadniczych: lekkich (2—4), średnich (3—5—8—10) i ciężkich (1—6—7—9—11), podobnie jak to czynią inni autorowie.

Uzyskane wartości bezwzględne (km<sup>2</sup>) do dalszych operacji nie byłyby praktyczne i dlatego prze-

TABELA III

a) Optymalne opady dla roślin uprawnych w Polsce w okresie wegetacyjnym dla gleb średniozwężłych,

| R o ś l i n a  | X—III | IV | V          | VI  | VII        | VIII      | IX   | Okres weget. | Opad roczny |
|----------------|-------|----|------------|-----|------------|-----------|------|--------------|-------------|
| Zboża          | 270   | 30 | <u>90</u>  | 60  | 50         | (40)      | (40) | 230          | 500         |
| Buraki         | 210   | 30 | <u>60</u>  | 50  | <u>120</u> | 90        | 80   | 430          | 640         |
| Ziemniaki      | 200   | 40 | <u>60</u>  | 70  | <u>80</u>  | <u>90</u> | 60   | 400          | 600         |
| Zielone użytki | 200   | 65 | <u>120</u> | 115 | <u>120</u> | 80        | 70   | 550          | 750         |

b) dla gleb lekkich (1,25),

|                |     |    |            |     |            |            |      |     |     |
|----------------|-----|----|------------|-----|------------|------------|------|-----|-----|
| Zboża          | 338 | 38 | <u>112</u> | 75  | 62         | (50)       | (50) | 287 | 625 |
| Buraki         | 262 | 38 | <u>75</u>  | 62  | <u>150</u> | 112        | 100  | 537 | 799 |
| Ziemniaki      | 250 | 50 | <u>75</u>  | 83  | <u>100</u> | <u>112</u> | 75   | 500 | 750 |
| Zielone użytki | 250 | 81 | <u>150</u> | 141 | <u>125</u> | 100        | 88   | 688 | 938 |

c) dla gleb ciężkich (0,85).

|                |     |    |            |    |            |           |      |     |     |
|----------------|-----|----|------------|----|------------|-----------|------|-----|-----|
| Zboża          | 230 | 26 | <u>76</u>  | 51 | 42         | (34)      | (34) | 195 | 425 |
| Buraki         | 178 | 26 | <u>51</u>  | 42 | <u>102</u> | 76        | 68   | 365 | 543 |
| Ziemniaki      | 170 | 34 | <u>51</u>  | 60 | <u>68</u>  | <u>76</u> | 51   | 340 | 510 |
| Zielone użytki | 170 | 55 | <u>102</u> | 98 | <u>85</u>  | 68        | 60   | 468 | 638 |

#### 4. NIEDOBORY I NADMIARY OPADOWE.

Różnica pomiędzy przeciętnym opadem miesięcznym  $O$  dla danego województwa i ustalonym optymalnym opadem  $P$  dla danej rośliny w tym czasie, wyznaczać będzie niedobór lub nadmiar  $N$ .

$$N = O - P$$

Ze względu na to, że ilość wypadków niedoborów znacznie przewyższa ilość materialów, w tabelach dalszych wartości niedoborów nie zaopatrywano żadnym znakiem, przy nadmiarach stawiając znaki minus.

Niewątpliwie inne wymagania co do opadu stawia ta sama roślina na glebie piaszczystej, przenikliwej dla opadów i mało pojemnej, inne na średniozwężłej czy ciężkiej, zatrzymującej opad. Wobec tego, nasunęła się konieczność rozważania i wyrównania błędów mogących powstać przy generalizowaniu norm optymalnych.

W Polsce mamy dużą różnorodność gleb ze względu na pochodzenie, skład, żyzność i stosunki wodne. Dane co do rozmieszczenia typów gleb w poszczególnych województwach wzięto z pracy Dra St. Baca i Dra J. Ostronęckiego (11) i (20).

W związku z dużą ilością typów zebrano bardziej pokrewne pod względem fizycznych i wod-

liczono je w procentach dla każdego z województw, co podaje tabela IV.

Jak wyżej wspomniano, kryteria optymalnych opadów ustalono dla gleb średniozwężłych. Ilość wody jaką posiada roślina do dyspozycji z jednakowego opadu w glebie średniozwężłej, lekkiej i ciężkiej nie jest równa wskutek różnej przesiąkliwości, pojemności wodnej i higroskopijności. Już Mitscherlich (12) wskazał, że ilość wody, którą roślina może wykorzystać z gleby, jest różnicą pojemności wodnej i potrojonej lub podwojonej wartości higroskopijnej (stanowiącej granicę więdnięcia). Pfeiffer (13) wykazał, że wprowadzając pojemność wodną i higroskopijność gleb średnich jest większa niż lekkich, to jednak wobec uwielokrotnienia wody higroskopijnej, jako nieużytecznej, w rezultacie zasobność wodna gleb lekkich dla wegetacji roślin nie jest w istocie tak minimalna, w porównaniu do średnich, jakby to wynikało tylko na mocy przesiąkliwości gleb. Wychodząc z danych Mitscherlich'a, ale przyjmując 60% max. pojemności wodnej różnych gleb, Pfeiffer wykazał, że gleby średnie i lekkie niewiele różnią się zasobnością wody użytkowej. Trudno jednak przypuścić równą procentową pojemność wodną różnych gleb w tych samych warunkach rzeczywistych i wobec tego nie można porównywać wyników otrzymanych.

TABELA IV

Zestawienie grup gleb Rzeczypospolitej Polskiej dla poszczególnych województw w % powierzchni (powierzchnię jezior wyeliminowano).

| Województwa  | Ogólna powierzchnia gleb w km <sup>2</sup> | G l e b y |         |         |
|--------------|--------------------------------------------|-----------|---------|---------|
|              |                                            | lekkie    | średnie | ciężkie |
| Polska       | 308.910                                    | 41        | 43      | 16      |
| Szczecińskie | 21.134                                     | 55        | 33      | 12      |
| Gdańskie     | 16.254                                     | 45        | 46      | 9       |
| Białostockie | 22.508                                     | 52        | 47      | 1       |
| Olsztyńskie  | 18.125                                     | 37        | 59      | 4       |
| Bydgoskie    | 22.695                                     | 46        | 53      | 1       |
| Poznańskie   | 39.228                                     | 60        | 36      | 4       |
| Warszawskie  | 29.140                                     | 41        | 53      | 6       |
| Lubelskie    | 27.592                                     | 29        | 56      | 15      |
| Łódzkie      | 20.446                                     | 43        | 56      | 1       |
| Kieleckie    | 18.053                                     | 36        | 38      | 26      |
| Wrocławskie  | 24.497                                     | 37        | 33      | 30      |
| Katowickie   | 15.369                                     | 40        | 45      | 15      |
| Rzeszowskie  | 17.951                                     | 20        | 25      | 55      |
| Krakowskie   | 15.918                                     | 12        | 23      | 65      |

E. Russel (14) na podstawie licznych pomiarów podaje, że przy tym samym opadzie średnia zawartość wilgoci dla gleby lekkiej (zawierającej 5% Al) wynosi 9% objętości, gdy dla gleby średniej 12%.

Stosunek  $\frac{12}{9} = 1,33$  może być tylko w pierwszym przybliżeniu wskaźnikiem porównawczym zapasów użyteczności wód w tych glebach ze względu na nieokreślony stopień wyparowania, gdyż suszenia dokonywano w temperaturze 40° C.

Maksymalne wartości obserwowane przez Russel'a wynosiły dla gleby lekkiej 14,0, dla gleby średniej 16,5, co daje stosunek 1,18.

Według Nitsch'a (15) średnia pojemność wodna gleby lekkiej (schwach lehmiger Sand) wynosi

31,6  $\frac{g}{100}$  cm<sup>3</sup>, gdy dla gleb średnich (Löss und

schwach lehmiger Sand) wynosi 39,4  $\frac{g}{100}$  cm<sup>3</sup>. Stosunek pojemności wodnej gleb średnich do lekkich

równa się 1,25. Z innych danych tegoż autora stosunek wynosi

$\frac{40,3}{32,7} = 1,23$ .

Prof. Cz. Zakaszewski (16) podaje, że według danych czeskich ilość wody potrzebnej do nawodnienia piasków, glin piaszczystych i glin zwięzłych wyrazi się dla pól ornych stosunkiem 1,20 : 1 : 0,83. W oparciu o przytoczony materiał przyjęto, że potrzeby wodne gleb kształtowałyby się w liczbach względnych następująco:

|                  |                |
|------------------|----------------|
| gleby lekkie     | $k_1 = 1,25$ , |
| " średniozwięzłe | $k_2 = 1,00$ , |
| " ciężkie        | $k_3 = 0,85$ . |

Dla podgrup w glebach lekkich i ciężkich leżących na krańcach od średniozwięzłej, współczynniki te uległyby zwiększeniu.

Im potrzeby wodne gleby są większe, tym większe winny być optymalne opady i odwrotnie.

Stosując do wartości optymalnych opadów dla gleb średniozwięzłych przyjęte współczynniki  $k_1 = 1,25$  i  $k_3 = 0,85$  wyznaczono tabele optymalnych opadów dla gleb lekkich i ciężkich (Tabela III).

Niedobory i nadmiary opadów dla gleb lekkich  $N_1$ , średnich  $N_2$  i ciężkich  $N_3$  wyznaczono jako różnice opadów rzeczywistych i wartości optymalnych odpowiednich gleb:

$$N_1 = O - k_1 P,$$

$$N_2 = O - k_2 P,$$

$$N_3 = O - k_3 P.$$

Tak wyznaczone niedobory i nadmiary charakteryzowałyby województwa w założeniu, że całkowite powierzchnie stanowią bądź to gleby lekkie, średniozwięzłe lub ciężkie. W tabeli IV podany został procentowy skład  $f$  ( $f_1$  — % gleb lekkich,  $f_2$  — średnich,  $f_3$  — ciężkich) gleb w każdym województwie.

Mnożąc  $(O - kP)$  przez  $\frac{f}{100}$  otrzymano składowe niedoborów lub nadmiarów dla całych powierzchni województw, przypadające na obszar zajęty przez gleby lekkie, średniozwięzłe i ciężkie. Sumując składowe niedobory, jako skalary, otrzymano rzeczywiste przeciętne niedobory lub nadmiary opadów dla poszczególnych województw z uwzględnieniem procentowego udziału gleb w myśl wzoru:

$$N = \frac{f_1 (O - k_1 P)}{100} + \frac{f_2 (O - k_2 P)}{100} + \frac{f_3 (O - k_3 P)}{100}$$

$$N = \frac{\sum f (O - kP)}{\sum f}, \quad \sum f = f_1 + f_2 + f_3 = 100$$

## 5. ZBOŻA.

Dla zbóż wyznaczono niedobory i nadmiary opadów w porównaniu do optymalnych potrzeb, biorąc pod uwagę okres od kwietnia do sierpnia włącznie ze względu na ważność tego okresu, przy mniejszej zależności plonu od opadów sierpniowych i dalszych.

W tabeli V zestawiono niedobory i nadmiary dla zbóż dla gleb średniozwięzłych, w tabeli VI dla gleb lekkich i w tabeli VII dla gleb ciężkich. W kolumnach B tabel V, VI, VII podano składowe niedoborów dla całej powierzchni województwa, przypadające na obszar zajęty przez gleby średnie, lekkie i ciężkie. Rzeczywiste niedobory zestawiono w tabeli VII, a przestrzenne rozmieszczenie przedstawiono na mapce 1.

Jak wynika z tabeli VIII kwiecień, czerwiec i lipiec przeciętnie w Polsce wykazują niewielkie nadmiary opadów w porównaniu do potrzeb optymalnych, a jedynie w maju występują większe niedobory. Zdłudy byłby w tym świetle wnioszek wynikający z wartości uzyskanej dla całego okresu wegetacyjnego w Polsce, wykazującego pewną nadwyżkę opadów — 6 mm, gdyż wysokość plonów zbóż jest uzależniona w pierwszym rzędzie od ilości opadów w okresie od kłoszenia do kwitnięcia, który przypada w całej Polsce przeciętnie w maju.

Wysokie nadmiary okresu wegetacyjnego w województwach wrocławskim, katowickim, rzeszow-

TABELA V

Niedobory i nadmiary opadów optymalnych w województwach dla zbóż w mm na glebach średniozwięzłych w poszczególnych miesiącach i w okresie wegetacyjnym.

A. Niedobory dla jednostki pow. dla gleby śr. zwięzłej w danym województwie wynoszą mm

B. Składowa niedoborów dla całej pow. wojew. przypadająca na obszar zajęty przez glebę śr. zwięzłą

| Województwa     | IV   | V  | VI   | VII  | VIII  | Pow.<br>% | IV      | V     | VI      | VII     | IV — VII |
|-----------------|------|----|------|------|-------|-----------|---------|-------|---------|---------|----------|
| Polska          | — 13 | 35 | — 9  | — 38 | 25    | 43        | — 5,59  | 15,05 | — 3,87  | — 16,34 | — 10,75  |
| 1. Szczecińskie | — 7  | 38 | 0    | — 28 | 3     | 33        | — 2,31  | 12,54 | 0,00    | — 9,24  | 0,99     |
| 2. Gdańskie     | — 6  | 42 | 2    | — 26 | 12    | 46        | — 2,76  | 19,32 | 0,92    | — 11,96 | 5,52     |
| 3. Białostockie | — 9  | 42 | — 11 | — 35 | — 13  | 47        | — 4,23  | 19,74 | — 5,17  | — 16,45 | — 6,11   |
| 4. Olsztyńskie  | — 9  | 40 | — 7  | — 34 | — 10  | 59        | — 5,31  | 23,60 | — 4,13  | — 20,06 | — 5,90   |
| 5. Bydgoskie    | — 5  | 42 | 5    | — 18 | 24    | 53        | — 2,65  | 22,26 | 2,65    | — 9,54  | 12,72    |
| 6. Poznańskie   | — 6  | 39 | 5    | — 27 | 11    | 36        | — 2,16  | 14,04 | 1,80    | — 9,72  | 3,96     |
| 7. Warszawskie  | — 6  | 43 | 0    | — 30 | 7     | 53        | — 3,18  | 22,79 | 0,00    | — 15,90 | 3,71     |
| 8. Lubelskie    | — 12 | 38 | — 15 | — 43 | — 32  | 56        | — 6,72  | 21,28 | — 8,40  | — 24,08 | — 17,92  |
| 9. Łódzkie      | — 16 | 37 | — 6  | — 38 | — 23  | 56        | — 8,96  | 20,72 | — 3,36  | — 21,28 | — 12,88  |
| 10. Kieleckie   | — 15 | 32 | — 14 | — 45 | — 42  | 38        | — 5,70  | 12,16 | — 5,32  | — 17,10 | — 15,96  |
| 11. Wrocławskie | — 17 | 20 | — 11 | — 41 | — 49  | 33        | — 5,61  | 6,60  | — 3,63  | — 13,53 | — 16,17  |
| 12. Katowickie  | — 23 | 22 | — 21 | — 56 | — 78  | 45        | — 10,35 | 9,90  | — 9,45  | — 25,20 | — 35,10  |
| 13. Rzeszowskie | — 28 | 27 | — 35 | — 59 | — 95  | 25        | — 7,00  | 6,75  | — 8,75  | — 14,75 | — 23,75  |
| 14. Krakowskie  | — 32 | 24 | — 47 | — 74 | — 129 | 23        | — 7,36  | 5,52  | — 10,81 | — 17,02 | — 29,67  |

TABELA VI

Niedobory i nadmiary opadów optymalnych w województwach dla zbóż w mm na glebach lekkich w poszczególnych miesiącach i w okresie wegetacyjnym.

A. Niedobory dla jednostki pow. dla gleby lekkiej w danym województwie wynoszą mm

B. Składowa niedoborów dla całej pow. wojew. przypadająca na obszar zajęty przez glebę lekką

| Województwa     | IV   | V  | VI   | VII  | IV — VII | Pow.<br>% | IV     | V     | VI     | VII     | IV — VII |
|-----------------|------|----|------|------|----------|-----------|--------|-------|--------|---------|----------|
| Polska          | — 5  | 57 | 6    | — 26 | 32       | 41        | — 2,05 | 23,37 | 2,46   | — 10,66 | 13,12    |
| 1. Szczecińskie | 1    | 60 | 15   | — 16 | 60       | 55        | 0,55   | 33,00 | 8,25   | — 8,80  | 33,00    |
| 2. Gdańskie     | 2    | 64 | 17   | — 14 | 69       | 45        | 0,90   | 28,80 | 7,65   | — 6,30  | 31,05    |
| 3. Białostockie | — 1  | 64 | 4    | — 23 | 44       | 52        | — 0,52 | 33,28 | 2,08   | — 11,96 | 22,88    |
| 4. Olsztyńskie  | — 1  | 62 | 8    | — 22 | 47       | 37        | — 0,37 | 22,94 | 2,96   | — 8,14  | 17,39    |
| 5. Bydgoskie    | 3    | 64 | 20   | — 6  | 81       | 46        | 1,38   | 29,44 | 9,20   | — 2,76  | 37,26    |
| 6. Poznańskie   | 2    | 61 | 20   | — 15 | 68       | 60        | 1,20   | 36,60 | 12,00  | — 9,00  | 40,80    |
| 7. Warszawskie  | 2    | 65 | 15   | — 18 | 64       | 41        | 0,82   | 26,65 | 6,15   | — 7,38  | 26,24    |
| 8. Lubelskie    | — 4  | 60 | 0    | — 31 | 25       | 29        | — 1,16 | 17,40 | 0,00   | — 8,99  | 7,25     |
| 9. Łódzkie      | — 8  | 59 | 9    | — 26 | 34       | 43        | — 3,44 | 25,37 | 3,87   | — 11,18 | 14,62    |
| 10. Kieleckie   | — 7  | 54 | 1    | — 33 | 15       | 36        | — 2,52 | 19,44 | 0,36   | — 11,88 | 5,40     |
| 11. Wrocławskie | — 9  | 42 | 4    | — 29 | 8        | 37        | — 3,33 | 15,54 | 1,48   | — 10,73 | 2,96     |
| 12. Katowickie  | — 15 | 44 | — 6  | — 44 | — 21     | 40        | — 6,00 | 17,60 | — 2,40 | — 17,60 | — 8,40   |
| 13. Rzeszowskie | — 20 | 49 | — 20 | — 47 | — 38     | 20        | — 4,00 | 9,80  | — 4,00 | — 9,40  | — 7,60   |
| 14. Krakowskie  | — 24 | 46 | — 32 | — 62 | — 72     | 12        | — 2,88 | 5,52  | — 3,84 | — 7,44  | — 8,64   |

TABELA VII

Niedobory i nadmiary opadów optymalnych w województwach dla zbóż w mm na glebach ciężkich w poszczególnych miesiącach i w okresie wegetacyjnym.

A. Niedobory dla jednostki pow. dla gleby ciężkiej w danym województwie wynoszą mm

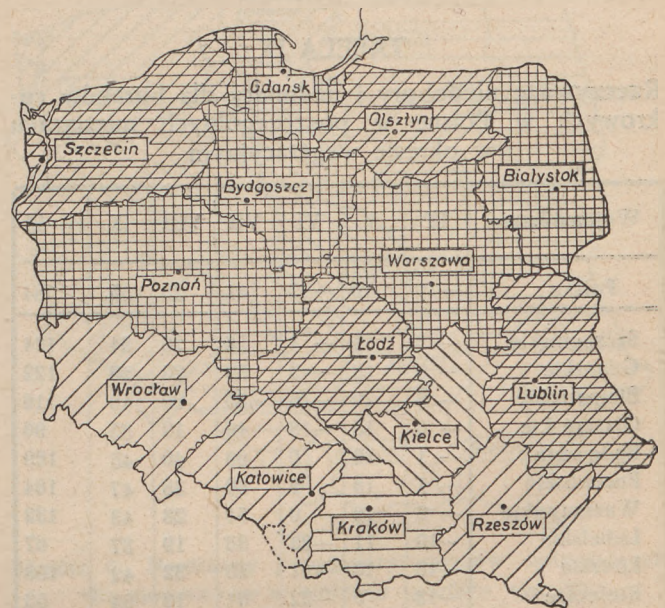
B. Składowa niedoborów dla całej pow. wojew. przypadająca na obszar zajęty przez glebę ciężką

| Województwa     | IV   | V  | VI   | VII  | IV — VII | Pow.<br>% | IV      | V    | VI      | VII     | IV — VII |
|-----------------|------|----|------|------|----------|-----------|---------|------|---------|---------|----------|
| Polska          | — 17 | 21 | — 18 | — 46 | — 60     | 16        | — 2,72  | 3,36 | — 2,88  | — 7,36  | — 9,60   |
| 1. Szczecińskie | — 11 | 24 | — 9  | — 36 | — 32     | 12        | — 1,32  | 2,88 | — 1,08  | — 4,32  | — 3,84   |
| 2. Gdańskie     | — 10 | 28 | — 7  | — 34 | — 23     | 9         | — 0,90  | 2,52 | — 0,63  | — 3,06  | — 2,07   |
| 3. Białostockie | — 13 | 28 | — 20 | — 43 | — 48     | 1         | — 0,13  | 0,28 | — 0,26  | — 0,43  | — 0,48   |
| 4. Olsztyńskie  | — 13 | 26 | — 16 | — 42 | — 45     | 4         | — 0,52  | 1,04 | — 0,64  | — 1,63  | — 1,80   |
| 5. Bydgoskie    | — 9  | 28 | — 4  | — 26 | — 11     | 1         | — 0,09  | 0,28 | — 0,04  | — 0,26  | — 0,11   |
| 6. Poznańskie   | — 10 | 25 | — 4  | — 35 | — 24     | 4         | — 0,40  | 1,00 | — 0,16  | — 1,40  | — 0,96   |
| 7. Warszawskie  | — 10 | 29 | — 9  | — 38 | — 28     | 6         | — 0,60  | 1,74 | — 0,54  | — 2,28  | — 1,68   |
| 8. Lubelskie    | — 16 | 24 | — 24 | — 51 | — 67     | 15        | — 2,40  | 3,60 | — 3,60  | — 7,65  | — 10,05  |
| 9. Łódzkie      | — 20 | 23 | — 15 | — 46 | — 58     | 1         | — 0,20  | 0,23 | — 0,15  | — 0,46  | — 0,58   |
| 10. Kieleckie   | — 19 | 18 | — 23 | — 53 | — 77     | 26        | — 4,94  | 4,68 | — 5,98  | — 13,78 | — 20,02  |
| 11. Wrocławskie | — 21 | 6  | — 20 | — 49 | — 84     | 30        | — 6,30  | 1,80 | — 6,00  | — 14,70 | — 25,20  |
| 12. Katowickie  | — 27 | 8  | — 30 | — 64 | — 113    | 15        | — 4,05  | 1,20 | — 4,50  | — 9,60  | — 16,95  |
| 13. Rzeszowskie | — 32 | 13 | — 44 | — 67 | — 130    | 55        | — 17,60 | 7,15 | — 24,20 | — 36,85 | — 71,50  |
| 14. Krakowskie  | — 36 | 10 | — 56 | — 82 | — 164    | 65        | — 23,40 | 6,50 | — 36,40 | — 53,30 | — 106,60 |

TABELA VIII

Rzeczywiste niedobory i nadmiary dla zbóż w Polsce w poszczególnych miesiącach i w okresie wegetacyjnym.

| Województwa  | IV  | V  | VI  | VII | IV-VII |
|--------------|-----|----|-----|-----|--------|
| Polska       | -10 | 42 | -4  | -34 | -6     |
| Szczecińskie | -3  | 48 | 7   | -22 | 30     |
| Gdańskie     | -3  | 51 | 8   | -21 | 35     |
| Białostockie | -5  | 53 | -3  | -29 | 16     |
| Olsztyńskie  | -6  | 48 | -2  | -30 | 10     |
| Bydgoskie    | -1  | 52 | 12  | -13 | 50     |
| Poznańskie   | -1  | 52 | 14  | -20 | 45     |
| Warszawskie  | -3  | 51 | 6   | -26 | 28     |
| Lubelskie    | -10 | 42 | -12 | -41 | -21    |
| Łódzkie      | -13 | 46 | 0   | -33 | 0      |
| Kieleckie    | -13 | 36 | -11 | -43 | -31    |
| Wrocławskie  | -15 | 24 | -8  | -39 | -38    |
| Katowickie   | -20 | 29 | -16 | -52 | -59    |
| Rzeszowskie  | -29 | 24 | -37 | -61 | -103   |
| Krakowskie   | -34 | 18 | -51 | -78 | -145   |



Mapka 2. Niedobory i nadmiary opadów optymalnych dla zboża w maju.

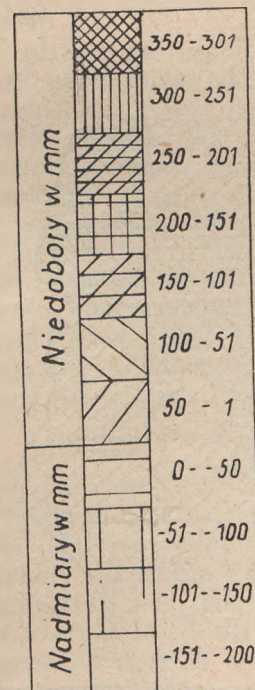


Mapka 1. Niedobory i nadmiary opadów optymalnych dla zboża w okresie wegetacyjnym.

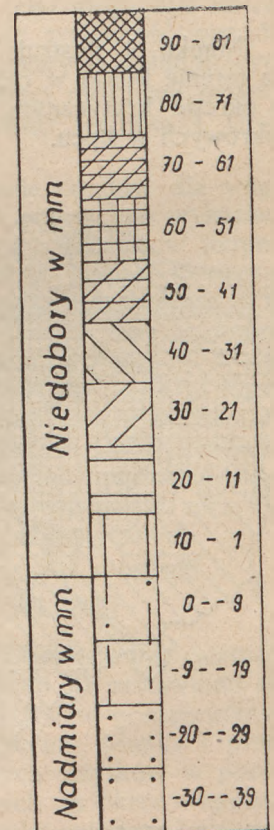
skim i krakowskim wobec małych niedoborów w maju byłyby niewątpliwie (i nieraz są) szkodliwe, gdyby przypadały na teren płaski. Naturalne jednak duże spadki w tych województwach zmniejszają w sposób wyraźny wykazane obawy. Tylko w latach mokrych nadmiary opadów przynoszą dotkliwe obniżki plonów w tych terenach.

Niedobory opadowe w maju, nie są w poszczególnych województwach równe; największe przekraczające 50 mm przypadają na województwa białostockie, bydgoskie, poznańskie, warszawskie i gdańskie; najmniejsze poniżej 30 mm na województwa leżące na południu Polski (mapka 2).

W przeciętnym roku, dla którego przeprowadzono przeliczenia, rozkład opadu jest zaledwie dosta-



Rys. A. Objaśnienie do mapek 1, 3, 5 i 7.



Rys. B. Objaśnienie do mapek 2, 4, 6, 8 i 9.

## 6. BURAKI CUKROWE.

Tabela IX zawiera dane, dotyczące niedoborów w porównaniu do optymalnych w poszczególnych

miesiącach i w okresie wegetacyjnym w Polsce, jak również w poszczególnych województwach obliczone podobnie jak dla zbóż.

TABELA IX

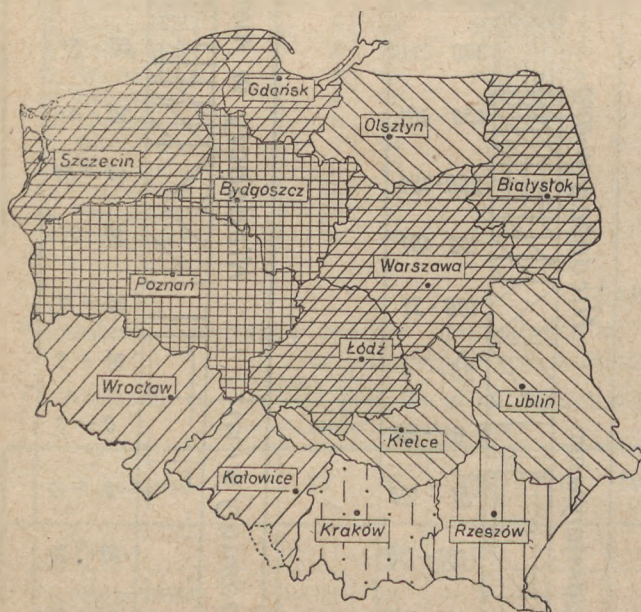
Rzeczywiste niedobory i nadmiary dla buraków cukrowych w Polsce w poszczególnych miesiącach w okresie wegetacyjnym.

| Województwo  | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX | IV-IX |
|--------------|-----|-----|-----|-----|------|----|-------|
| Polska       | -10 | 10  | -15 | 41  | 23   | 35 | 84    |
| Szczecińskie | -3  | 15  | -4  | 56  | 26   | 34 | 124   |
| Gdańskie     | -3  | 18  | -3  | 53  | 25   | 29 | 122   |
| Białostockie | -5  | 20  | -15 | 50  | 20   | 46 | 116   |
| Olsztyńskie  | -6  | 15  | -13 | 46  | 19   | 35 | 96    |
| Bydgoskie    | -1  | 19  | 0   | 66  | 40   | 45 | 169   |
| Poznańskie   | -1  | 18  | 2   | 60  | 38   | 47 | 164   |
| Warszawskie  | -3  | 19  | -6  | 51  | 28   | 43 | 132   |
| Lubelskie    | -10 | 11  | -23 | 33  | 19   | 37 | 67    |
| Łódzkie      | -13 | 13  | -11 | 45  | 32   | 42 | 108   |
| Kieleckie    | -13 | 5   | -22 | 31  | 18   | 34 | 53    |
| Wrocławskie  | -15 | -7  | -19 | 35  | 22   | 30 | 46    |
| Katowickie   | -20 | -3  | -27 | 23  | 15   | 29 | 17    |
| Rzeszowskie  | -29 | -5  | -47 | 7   | -4   | 13 | -65   |
| Krakowskie   | -34 | -10 | -61 | -12 | -16  | 5  | -128  |

sięcy są naogół niewielkie, ale największe z nich przypadają właśnie na najważniejszy okres krytyczny, tj. w lipcu i pierwszej połowie sierpnia. Wnioskowanie z danych dla całego Państwa nie może dać obrazu pełnego, ponieważ w poszczególnych częściach Polski występują duże wahania zarówno w nadmiarach jak i niedoborach, a wypadkową je oczywiście niweluje.

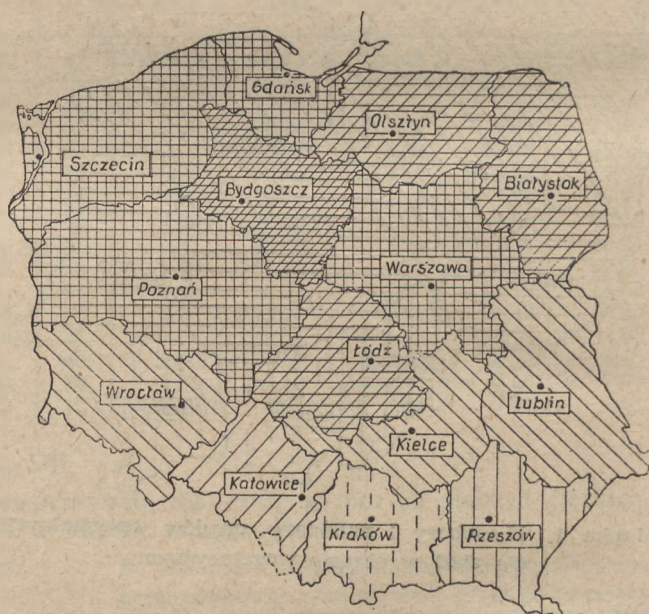
Największe niedobory za okres wegetacji, przekraczające 130 mm, przypadają na województwa bydgoskie, poznańskie i warszawskie. Rozmieszczenie terenów uprawnych buraka cukrowego w okręgach toruńskim 450 km<sup>2</sup> (niezupełnie obejmującym wojew. bydgoskie), warszawskim 270 km<sup>2</sup>, poznańskim 470 km<sup>2</sup> i gdańskim 309 km<sup>2</sup> przypuszczalnie przypada na ziemię cięższe, dla których niedobory nie byłyby tak wielkie, jak przy liczeniu globalnym niedoborów obejmującym województwa. W każdym razie okręgi dolnośląski, krakowski, opolski i lubelski plantacji buraka cukrowego, w świetle przeprowadzonych przeliczeń, posiadałyby lepsze warunki wegetacyjne. Niewątpliwym jest, że pierwsza połowa okresu wegetacji jest korzystniejsza dla uprawy buraka cukrowego w Polsce niż druga. W krytycznym okresie wegetacji buraka cukrowego w lipcu występują zatem niedobory opadów we wszystkich województwach, jednakże nie w sposób równomierny, co uwidocznione jest na mapce 4.

Mapka 3 ilustruje rozmieszczenie niedoborów na terenie Polski w okresie wegetacyjnym, mapka 4 w okresie krytycznym, przypadającym dla buraków cukrowych w lipcu.



Mapka 3. Niedobory i nadmiary opadów optymalnych dla buraków cukrowych w okresie wegetacyjnym (porówn. rys. A).

Z wartości przeciętnych dla Polski wynika, że w kwietniu i w czerwcu mamy nadmiar opadów, co dla wegetacji buraka, nie posiada jednak decydującego znaczenia. Natomiast niedobory innych mie-



Mapka 4. Niedobory i nadmiary opadów optymalnych dla buraków cukrowych w lipcu (porówn. rys. B).

W południowej części Polski niedobory są niewielkie, w środkowej i północnej części znaczne i możliwe do pokrycia tylko w latach mokrych, natomiast w województwach bydgoskim i poznańskim największe, rzadko dające się wyrównać.

Duże wahania w wysokości plonów buraka cukrowego w Polsce są uzależnione między innymi od różnorodnego rozkładu i zmiennej ilości opadów w okresie wegetacyjnym w poszczególnych latach (ostatni okres wrzesień, październik).

## 7. ZIEMNIAKI.

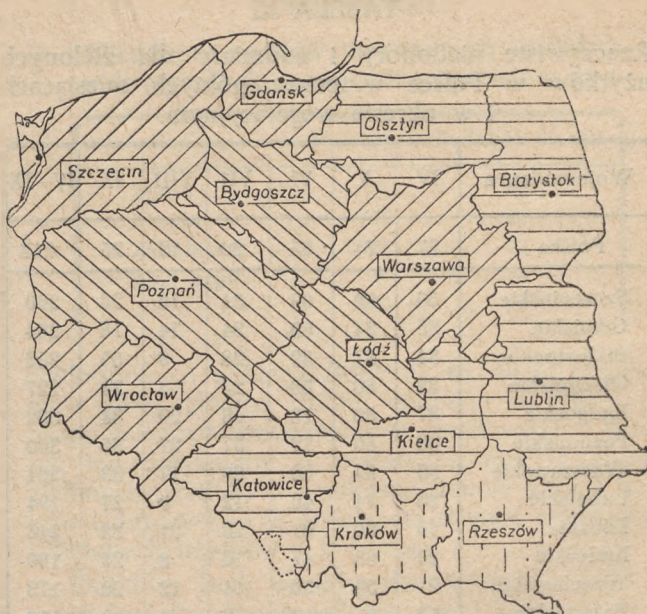
Analogiczne przeliczenia, jak powyżej, przeprowadzono dla ziemniaków. W tabeli X podano wartości niedoborów i nadmiarów dla Polski i województw w poszczególnych miesiącach i w okresie wegetacyjnym.

TABELA X

Rzeczywiste niedobory i nadmiary dla ziemniaków w Polsce w poszczególnych miesiącach i w okresie wegetacyjnym.

| Województwa  | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | IV-IX |
|--------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-------|
| Polska       | 0   | 10  | 7   | - 2 | 23   | 14  | 52    |
| Szecińskie   | 8   | 15  | 19  | 12  | 26   | 11  | 91    |
| Gdańskie     | 8   | 18  | 19  | 12  | 25   | 7   | 89    |
| Białostockie | 6   | 20  | 8   | 5   | 20   | 24  | 83    |
| Olsztynskie  | 4   | 15  | 9   | 3   | 19   | 13  | 63    |
| Bydgoskie    | 10  | 19  | 23  | 21  | 40   | 23  | 136   |
| Poznańskie   | 10  | 18  | 25  | 15  | 38   | 24  | 130   |
| Warszawskie  | 8   | 19  | 17  | 7   | 28   | 22  | 101   |
| Lubelskie    | 0   | 11  | - 1 | - 9 | 19   | 16  | 36    |
| Łódzkie      | - 2 | 13  | 12  | 0   | 32   | 20  | 75    |
| Kieleckie    | - 3 | 5   | 0   | -11 | 18   | 13  | 22    |
| Wrocławskie  | - 5 | - 7 | 3   | - 7 | 22   | 9   | 15    |
| Katowickie   | -10 | - 3 | - 5 | -20 | 15   | 8   | - 15  |
| Rzeszowskie  | -19 | - 5 | -27 | -32 | - 4  | - 6 | - 93  |
| Krakowskie   | -25 | -10 | -41 | -49 | -16  | -14 | -155  |

Przeciętne wartości niedoborów i nadmiarów uzyskane dla Polski wskazują, że opady są dostateczne dla wegetacji ziemniaków w zdecydowanej większości kraju. Wartości niedoborów i nadmiarów za okres wegetacyjny w poszczególnych województwach przedstawiają natomiast wielką rozpiętość. Największe niedobory występują w województwach bydgoskim, poznańskim i warszawskim; największe nadmiary w województwach krakowskim



Mapka 6. Niedobory i nadmiary opadów optymalnych dla ziemniaków w sierpniu (porówn. rys. B).

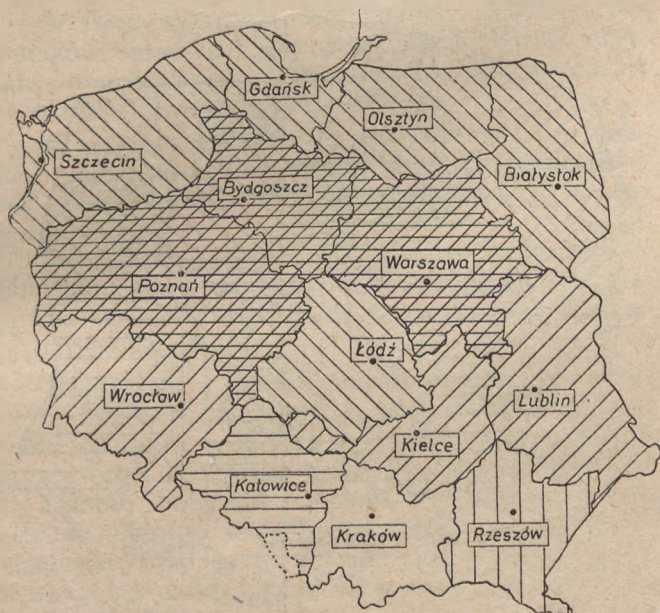
i rzeszowskim. W pozostałych województwach jakkolwiek wartości niedoborów są wprawdzie znaczne, jednakże rozłożone na poszczególne miesiące w sposób równomierny i wskutek tego mogą być łatwiej wyrównane, biorąc pod uwagę zmienność opadów miesięcznych (mapka 5). Nadmiary w południowych województwach w rzeczywistości mogą nie przynosić szkód z uwagi na pochyłość terenów i łatwy spływ.

Największe zapotrzebowanie opadów dla wegetacji ziemniaków, jak to było poprzednio wykazane, przypada w Polsce na sierpień. Właśnie w sierpniu występują największe niedobory, jednak nierównomiernie w całym kraju. Największe niedobory przekraczające w przeciętnym roku 35 mm, występują w województwach bydgoskim i poznańskim. Mapka 6 ilustruje ten rozkład. Warunki opadowe w Polsce dla ziemniaków w przeciętnym roku w okresie wegetacyjnym i miesiącu krytycznym (VIII) pozwalają więc w większości kraju osiągnąć optymalne plony przy odpowiedniej uprawie, nawożeniu i sprzyjających pozostałych czynnikach klimatycznych.

## 8. UŻYTKI ZIELONE.

Użytki zielone stawiają u nas wysokie wymagania odnośnie opadów. W tabeli XI zestawiono niedobory dla Polski i województw w poszczególnych miesiącach i za okres wegetacyjny. Mapka 7 przedstawia niedobory dla zielonych użytków w porównaniu do potrzeb optymalnych za okres wegetacyjny, mapka 8 dotyczy maja jako miesiąca krytycznego dla I pokosu, mapka 9 dla lipca jako miesiąca krytycznego II pokosu.

Jak z przeglądu wartości tabeli XI wynika, zdecydowana większość wartości przedstawia niedobory, a tylko w nielicznych (4) wypadkach występują nadmiary opadów. Największe niedobory występują w maju, następnie w czerwcu, kwietniu i wrześniu, w pozostałych zaś miesiącach niedobory są bez wiel-

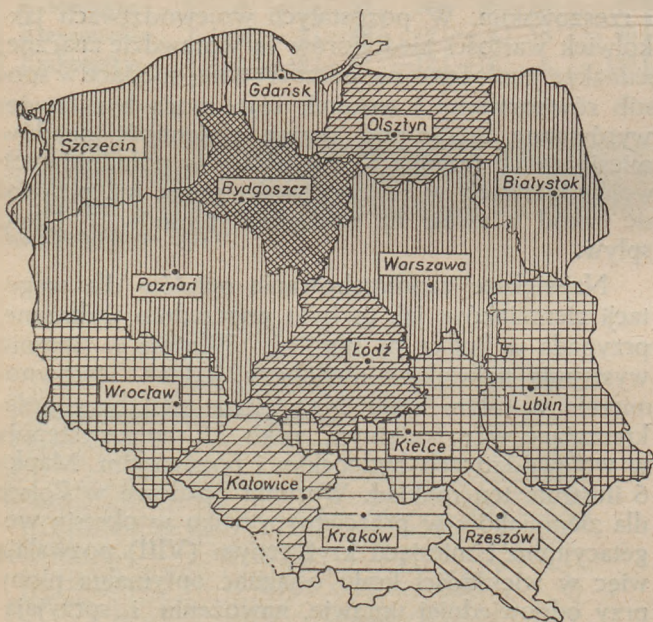


Mapka 5. Niedobory i nadmiary opadów optymalnych dla ziemniaków w okresie wegetacyjnym (porówn. rys. A).

TABELA XI

Rzeczywiste niedobory i nadmiary dla zielonych użytków w Polsce w poszczególnych miesiącach i w okresie wegetacyjnym.

| Województwa  | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | IV-IX |
|--------------|----|----|----|-----|------|----|-------|
| Polska       | 27 | 74 | 55 | 20  | 12   | 25 | 213   |
| Szczecińskie | 36 | 82 | 69 | 34  | 16   | 23 | 260   |
| Gdańskie     | 35 | 84 | 69 | 34  | 14   | 18 | 254   |
| Białostockie | 34 | 87 | 59 | 28  | 9    | 35 | 252   |
| Olsztyńskie  | 32 | 80 | 58 | 25  | 8    | 24 | 227   |
| Bydgoskie    | 37 | 86 | 73 | 43  | 29   | 34 | 302   |
| Poznańskie   | 38 | 86 | 77 | 37  | 27   | 35 | 300   |
| Warszawskie  | 35 | 84 | 66 | 29  | 17   | 33 | 264   |
| Lubelskie    | 26 | 74 | 46 | 12  | 9    | 27 | 194   |
| Łódzkie      | 26 | 80 | 61 | 23  | 21   | 32 | 243   |
| Kieleckie    | 23 | 68 | 47 | 10  | 8    | 24 | 180   |
| Wrocławskie  | 21 | 56 | 50 | 14  | 12   | 20 | 173   |
| Katowickie   | 17 | 61 | 43 | 2   | 4    | 19 | 146   |
| Rzeszowskie  | 5  | 53 | 16 | -12 | -14  | 4  | 52    |
| Krakowskie   | -2 | 46 | 0  | -31 | -25  | -4 | -16   |



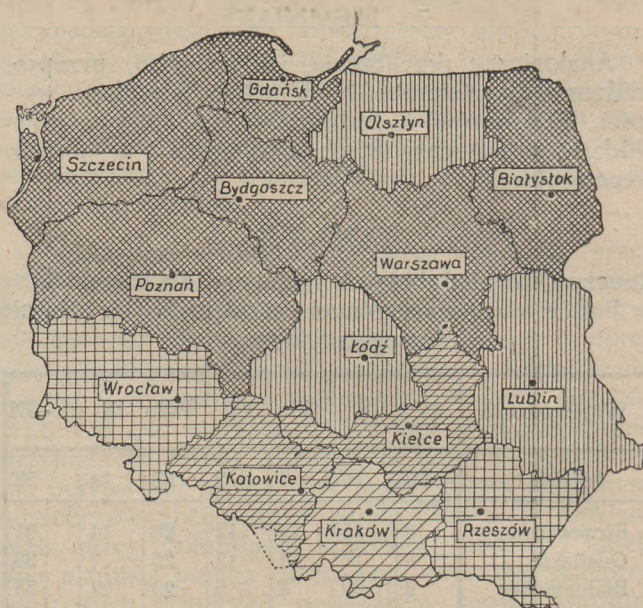
Mapka 7. Niedobory i nadmiary opadów optymalnych dla zielonych użytków w okresie wegetacyjnym (porówn. rys. A).

kiego praktycznie znaczenia. Poważna suma niedoborów przypadająca na cały okres wegetacji 213 mm nawet w mokrym roku nie może być wyrównana.

Z powyższego wynika, że ilość opadów w Polsce w okresie wegetacyjnym na ogół jest niedostateczna dla osiągnięcia wysokich plonów zielonych użytków.

Niedobory okresu wegetacyjnego przekraczają w 6 województwach (obejmujących ca 49% ogólnej powierzchni) wartość 250 mm, przy tym w bydgoskim osiągają szczytową wartość 302, w poznańskim 300 mm.

Należy dodać, że wskutek uogólnionej metody liczenia obejmującej całe województwa, nie uwzględ-

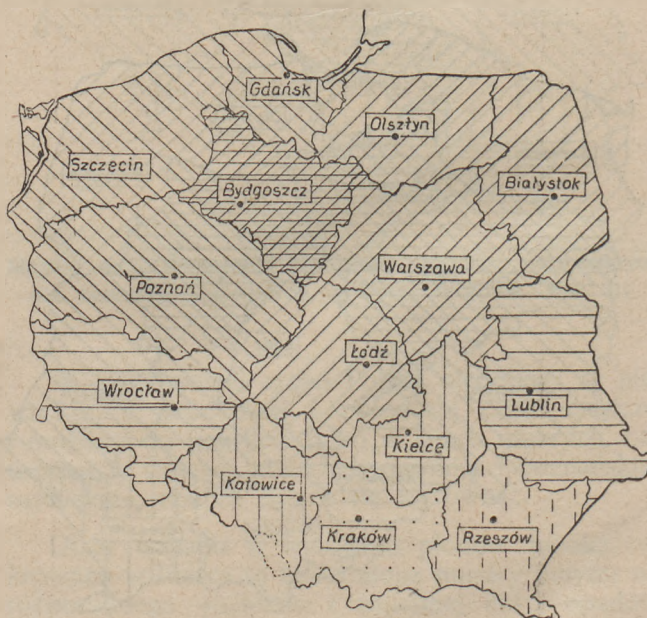


Mapka 8. Niedobory opadów optymalnych dla zielonych użytków w maju (porówn. rys. B).

niono mniejszych obszarów charakterystycznych, istnieją bowiem powiaty, szczególnie w wielkim co do powierzchni województwie poznańskim (i bydgoskim), w których niedobory opadów za okres wegetacji zapewne przekraczają 350 mm. Wskazanie tych terenów wymaga znajomości danych lokalnych, których obecnie brak. Z drugiej strony znaczna ilość użytków zielonych leży w położeniach z natury niskich, rekompensując potrzeby zapasem wód gruntowych lub spływami z wyżej położonych terenów.

W maju, miesiącu krytycznym dla I pokosu w 6 województwach, niedobór przekracza 80 mm, w województwach południowych niedobory przekraczają 45 mm.

Znacznie lepiej przedstawia się sytuacja w lipcu, miesiącu krytycznym dla II pokosu. Tylko w woje-



Mapka 9. Niedobory opadów optymalnych dla zielonych użytków w lipcu (porówn. rys. B).

wództwie bydgoskim niedobór przekracza 40 mm, w gdańskim, szczecińskim i poznańskim niedobory przekraczają 30 mm, w pozostałych zaś województwach są one mniejsze od 30 mm; w krakowskim i rzeszowskim nawet w przeciętnym roku opady przekraczają optymalne potrzeby, ale nie w tym stopniu aby spowodować obniżkę plonów.

Rozkład opadów w Polsce, jak i ich całkowita ilość w okresie wegetacyjnym kształtują się więc niekorzystnie dla uprawy zielonych użytków, szczególnie jednak dotyczy to pierwszego pokosu.

## 9. ZESTAWIENIE KOŃCOWE.

W tabeli XII zestawiono wartości niedoborów i nadmiarów w poszczególnych miesiącach i okresie wegetacyjnym dla rozważanych roślin uprawnych w Polsce.

TABELA XII.

Niedobory i nadmiary (—) opadów optymalnych dla głównych roślin uprawnych w Polsce w poszczególnych miesiącach i w okresie wegetacyjnym.

| Roślina      | M i e s i ą c e |    |      |      |      |    | Okres weget. |
|--------------|-----------------|----|------|------|------|----|--------------|
|              | IV              | V  | VI   | VII  | VIII | IX |              |
| Zboża        | — 10            | 42 | — 4  | — 34 | —    | —  | — 6          |
| Buraki       | — 10            | 10 | — 15 | 41   | 23   | 35 | 84           |
| Ziemniaki    | 0               | 10 | 7    | — 2  | 23   | 14 | 52           |
| Ziel. użytki | 27              | 74 | 55   | 20   | 12   | 25 | 213          |

Jak z przeglądu tabeli wynika, kwiecień w przeciętnym roku jest zbyt ubogi w opady jedynie dla użytków zielonych. W maju natomiast, brak ich już jest bardzo zbożom i zielonym użytkom, co ze względu na okres krytyczny posiada tym większe znaczenie. W czerwcu występują znów duże niedobory dla zielonych użytków.

W lipcu występują dość znaczne niedobory dla buraków cukrowych i mniejsze dla zielonych użytków, tym bardziej jednakże istotne, że przypadają w okresach krytycznych tych roślin.

W sierpniu zarówno dla ziemniaków jak i buraków mamy niedobory równe, choć dla ziemniaków ma to większe znaczenie ze względu na okres krytyczny.

We wrześniu niedobory opadów wpływają na obniżenie plonu buraków, natomiast mniejsze mają znaczenie dla łąk i pastwisk, a najmniejsze na plon ziemniaków.

Wnioskując z danych sumarycznych wartości za okres wegetacji należałoby sądzić, że najgorsze warunki opadowe w Polsce posiadają zielone użytki, gorsze buraki cukrowe, ledwie dostateczne ziemniaki, a dobre zboża. Jak poprzednio wyjaśniono, wniosek ten odnośnie zbóż byłby mylny. Niewątpliwie ziemniaki mają lepsze warunki opadowe niż zboża z uwagi na rozkład opadów w miesiącach krytycznych (tab. XIII).

Jak z tabeli XIII wynika, we wszystkich miesiącach krytycznych rozważanych roślin występują

TABELA XIII.

Niedobory opadów optymalnych w Polsce w krytycznych miesiącach wegetacji w mm.

| Roślina      | Miesiąc | Niedobór w mm |
|--------------|---------|---------------|
| Zboża        | V       | 42            |
| Buraki       | VII     | 41            |
| Ziemniaki    | VIII    | 23            |
| Ziel. użytki | V       | 74            |
| „ „          | VII     | 20            |

niedobory, co wskazywałoby na to, że w przeciętnym roku, główne rośliny uprawne w Polsce nie mogą osiągnąć maksymalnych możliwości. Wniosek ten dotyczyłby w pierwszym rzędzie plonów zielonych użytków z I pokosu, plonów zbóż i buraków cukrowych, a w mniejszym stopniu ziemniaków i zielonych użytków z II pokosu.

Dotkliwy brak opadów dla zielonych użytków może być łagodzony jedynie przez konieczne zabiegi melioracyjne (nawodnianie). Dla roślin pozostałych rekompensaty szukać należy w podwyższeniu pojemności wodnej (wzbogacenie w próchnicę, nawożeniu i pielęgnacyjnych uprawach).

TABELA XIV.

Rozkład niedoborów i nadmiarów opadów w województwach w okresie wegetacyjnym.

| Województwa  | Zboża | Buraki | Ziemniaki | Ziel. użytki |
|--------------|-------|--------|-----------|--------------|
| Polska       | — 6   | 84     | 52        | 213          |
| Szczecińskie | 30    | 124    | 91        | 260          |
| Gdańskie     | 35    | 122    | 89        | 254          |
| Białostockie | 16    | 116    | 83        | 252          |
| Olsztyńskie  | 10    | 96     | 63        | 227          |
| Bydgoskie    | 50    | 169    | 136       | 302          |
| Poznańskie   | 45    | 164    | 130       | 300          |
| Warszawskie  | 28    | 132    | 101       | 264          |
| Lubelskie    | — 21  | 67     | 36        | 194          |
| Łódzkie      | 0     | 108    | 75        | 243          |
| Kieleckie    | — 31  | 53     | 22        | 180          |
| Wrocławskie  | — 38  | 46     | 15        | 173          |
| Katowickie   | — 59  | 17     | — 15      | 146          |
| Rzeszowskie  | — 103 | — 65   | — 93      | 52           |
| Krakowskie   | — 145 | — 128  | — 155     | — 16         |

Tabela XIV daje możność porównawczej oceny niedoborów za okres wegetacyjny w poszczególnych województwach dla rozważanych czterech rodzajów roślin uprawnych. Największe niedobory występują w województwach bydgoskim i poznańskim, nieco mniejsze w warszawskim i szczecińskim, a najmniejsze w katowickim. Województwo krakowskie posiada pokaźny nadmiar opadów, a rzeszowskie dwukrotnie mniejszy. W ośmiu województwach, o powierzchni 61% całkowitej, występują niedobory opadowe przekraczające średnią wartość dla całego kraju.

Tabela XV przedstawia niedobory w miesiącach krytycznych w poszczególnych województwach. Nieliczne wartości nadmiarów występują tylko

TABELA XV.

Rozkład niedoborów w miesiącach krytycznych dla zbóż, buraków cukrowych, ziemniaków i zielonych użytków.

| Województwa  | Zboża<br>V | Buraki<br>VII | Ziemniaki<br>VIII | Zielone użytki<br>V, VII |
|--------------|------------|---------------|-------------------|--------------------------|
| Polska       | 42         | 42            | 23                | 74 20                    |
| Szczecińskie | 48         | 56            | 26                | 82 34                    |
| Gdańskie     | 51         | 56            | 25                | 84 34                    |
| Białostockie | 53         | 50            | 20                | 87 28                    |
| Olsztyńskie  | 48         | 46            | 19                | 80 25                    |
| Bydgoskie    | 52         | 66            | 40                | 86 43                    |
| Poznańskie   | 52         | 60            | 38                | 86 37                    |
| Warszawskie  | 51         | 51            | 28                | 84 29                    |
| Lubelskie    | 42         | 33            | 19                | 74 12                    |
| Łódzkie      | 46         | 45            | 32                | 80 23                    |
| Kieleckie    | 36         | 31            | 18                | 68 10                    |
| Wrocławskie  | 24         | 35            | 22                | 56 14                    |
| Katowickie   | 29         | 23            | 15                | 61 2                     |
| Rzeszowskie  | 24         | 7             | — 4               | 53 —12                   |
| Krakowskie   | 18         | —12           | —16               | 46 —31                   |

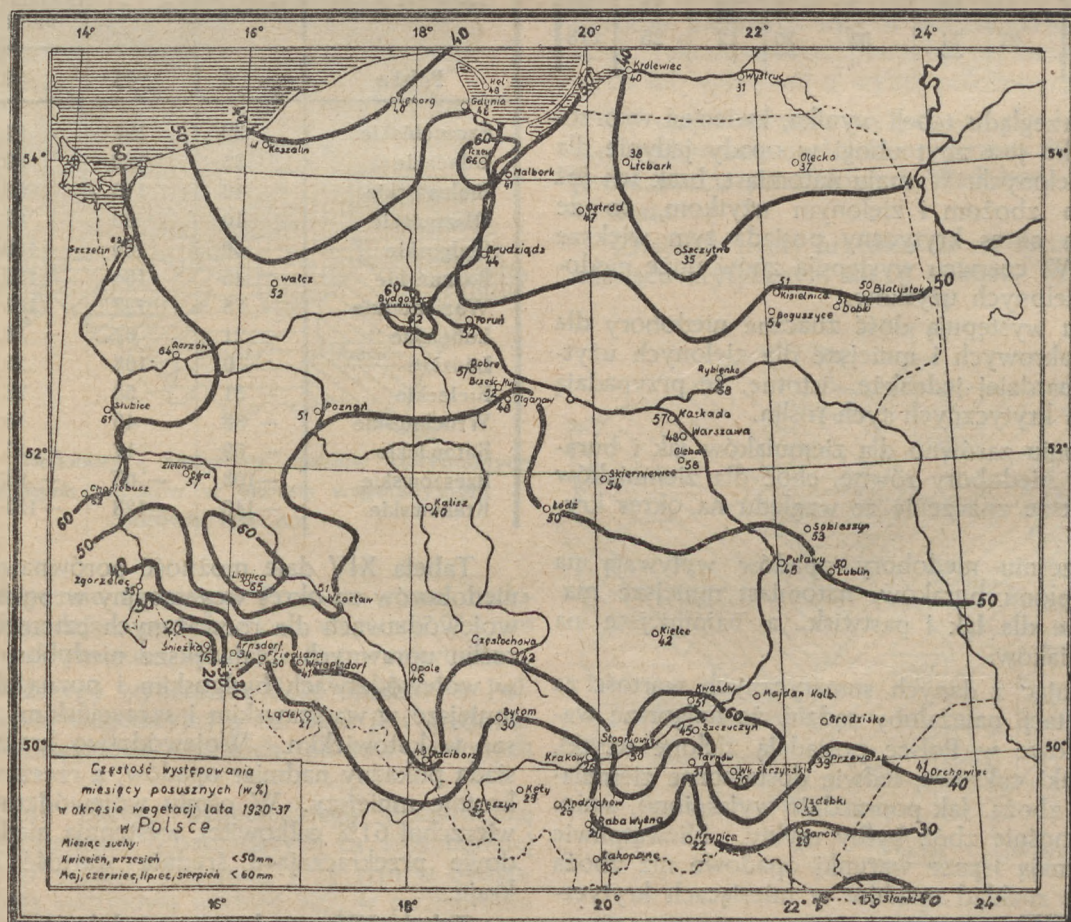
w województwach krakowskim i rzeszowskim. Pokażne niedobory opadów, w porównaniu do optymalnych potrzeb głównych roślin uprawnych w większości województw potwierdzają wniosek wyprowadzony na podstawie tabeli XIII dla wartości przeciętnych dla Polski. W zdecydowanie większej

części kraju warunki opadowe w przeciętnym roku w miesiącach krytycznych nie dają możliwości osiągnięcia najwyższych możliwych plonów. W poszczególnych latach zdarzają się opady większe od średnich wieloletnich, jeśli dla danej rośliny przypadają one na ich okres krytyczny i przekraczają niedobory przy pozostałych tych samych czynnikach klimatycznych, wówczas istnieje możliwość osiągnięcia najwyższych plonów.

Zmienność opadów w czasie i przestrzeni jest jednym z decydujących czynników dających w obrębie Polski mozaikę wysokości plonów głównych roślin uprawnych.

Największe niedobory w okresach krytycznych w przeciętnym roku przypadają w województwach bydgoskim i poznańskim, nieco mniejsze w gdańskim, szczecińskim, warszawskim, białostockim i łódzkim. W województwach krakowskim, rzeszowskim i katowickim, podobnie jak w okresie wegetacyjnym, w okresach krytycznych niedobory dla zielonych użytków są dość znaczne, gdy dla pozostałych roślin nie występują lub są nieznaczne.

Opisywany dotychczas stan niedoborów przedstawia obraz statyczny, gdyż za płaszczyznę odniesienia przyjęto rok przeciętny, średni z 40 lat. Wiemy natomiast, że z roku na rok zmienia się również rozkład opadów i ich sumaryczna wartość. Większe więc światło na stosunki opadowe, w odniesieniu do potrzeb rolnictwa, winny rzucić studia nad częstotliwością występowania miesięcy posusznych w Polsce.



Mapka 10.

Przeprowadzone wstępne opracowania (11) pozwoliły nakreślić krzywe o jednakowych częstościach występowania miesięcy posusznych — izoarydy widoczne na mapie 10. Za miesiąc suchy przyjęto dla kwietnia i września 50 mm, dla pozostałych miesięcy okresu wegetacyjnego 60 mm. Ze względu na szczupłość materiału i niezupełną jednorodność mapa 10 pozwala w pierwszym przybliżeniu sądzić, że częstość występowania miesięcy suchych w okresie wegetacyjnym na całym prawie obszarze Polski wynosi około 50% (jeśli nie brać pod uwagę całego południowego i południo-zachodniego pasa gór oraz miejscowości podgórskich). Aby pracę dotyczącą częstości występowania miesięcy posusznych związać z zagadnieniem tutaj opracowanym, należałoby zmienić przyjęte przez nas za Wussow'em (17) i Schreiter'em (18) generalne kryteria i ustalić nowe odnoszące się do poszczególnych roślin. Wówczas można byłoby wyciągnąć bardziej pewne wnioski dla planowania gospodarki wodnej, mające szczególniejszy obraz potrzeb wodnych dla rolnictwa.

Dla głębszego poznania stosunków opadowych w poszczególnych rejonach Polski nie należałoby w dalszych opracowaniach przyjmować podziału administracyjnego, lecz biorąc pod uwagę wyodrębnione tu generalnie obszary województw najbardziej ubogie w opady, przeprowadzić studia w określonych zlewniach. Ocena niedoborów i nadmiarów tych terenów dostarczyłaby materiału do planowania właściwych zabiegów melioracyjnych.

Uzyskane w niniejszej pracy liczby mogą nasuwać i nasuwają pewne zastrzeżenia co do ich absolutnej wartości, ponieważ rezultaty są wynikiem szeregu założeń, które mogą ulec mniejszym lub większym zmianom w miarę postępu badań. Pracę zatem należy uważać za pierwsze przybliżenie liczbowe, pozwalające na dalsze metodyczne rozpracowanie zagadnienia.

W zakończeniu pozwalam sobie wyrazić podziękowanie Dr Inż. J. Ostromięckiemu za cenne wskazówki udzielane w czasie wykonywania tej pracy.

## Zróża.

1. Mapy opadowe. Państw. Instytut Hydrologiczno-Meteorologiczny 1947.
2. Rocznik Statystyczny 1947, str. 15.
3. Dr Th. Roemer i Dr F. Scheffer. Ackerbaulehre 1944.
4. Prof. Wohltmann. Die Möglichkeit der Ackerbewässerung in Deutschland. Arb. D. L. G. 1904.
5. Freckmann. Die Feldberegnung und ihre Bedeutung für Landwirtschaft und Gartenbau. Nr 13 — 1930 i Nr 38 — 1938.
6. K. Seelhorst. Der Wasserverbrauch von Wiese und Weide. J. Landwirtschaft 1910.
7. Prof. Dr St. Bac. Co mogą dać rolnikowi obserwacje meteorologiczne. Przegląd rolniczy Nr. 3, 1948.
8. Dr Inż. J. Ostromięcki. Projektowanie równowagi bilansu wodnego dla meliorowanych zlewni bagiennych. Cz. II. 1947. Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej.
9. Inż. R. Pałasiński. Sprawozdania z działalności Stacji Doświadczalnej w Kutnie.
10. Prace doświadczalne Zakładów Rolniczych 1927 — 1936.
11. Prof. Dr St. Bac i Doc. Dr J. Ostromięcki. Melioracje rolne w gospodarce wodnej Polski. Gospodarka Wodna, Nr 7—8, 1948.
12. Mitscherlich. Bodenkunde. Berlin 1905. Str. 115.
13. Th. Pfeiffer. Der Vegetationsversuch. 1918.
14. E. J. Russel. Boden und Pflanze. 1914. Str. 138.
15. Dr W. Nitsch. Über Wasserbewegung und Porosität des Bodens. R. K. T. L. Nr 41. Str. 33, 1933.
16. Prof. Cz. Zakaszewski. Podręcznik melioracji rolnych. T. II. 1935. Str. 27.
17. G. Wussow. Häufigkeit nasser und dürre Sommermonate. Kulturtechniker 1926, 1933, 1934.
18. W. Schreiter. Häufigkeit nasser und dürre Sommermonate. Kulturtechniker, 1935.
19. Klimakunde des Deutschen Reiches. 1939. Reichsanstalt für Wetterdienst.
20. Prof. Dr St. Bac. Gleby Polski jako przedmiot melioracji. Gospodarka Wodna Nr. 4. 1948.

## ZAGADNIENIA PRAKTYCZNE

EDWARD SOLIS \*)

### Odwodnianie pól drenowanych przy pomocy pompowania w Dresinie

U w a g i o g ó l n e. Praktyka melioracyjna spotyka się często z zagadnieniem odwodnienia dolin o bardzo małym spadku, lub nie posiadających zupełnie odpływu grawitacyjnego i wówczas zachodzi konieczność podniesienia nadmiaru wody do wyżej położonego odbiornika. Czynność tę prowadzi się przy pomocy pomp lub innych podnośników wody.

\*) S. p. E. Solis, asystent Działu Hydrologicznego P. I. N. G. W., doskonały współpracownik w badaniach wodno-melioracyjnych, walczył w szeregu wojen, ranny w kampanii 1939 r., żołnierz A. K. — aresztowany 24.II.1941 r., po przebyciu męczeństwa na Zamku i Majdanku w Lublinie, zesłany został do obozu zagłady w Oświęcimiu. W czasie transportu do innego obozu w Niemczech — zbiega i powraca w strony rodzinne by walczyć w partyzance. Poległ w walce z Niemcami w okolicach Rozwadowa w 1944 r. (Red.).

Z zagadnieniem tym związana jest nie tylko dodatkowa budowa urządzenia, podnoszącego wodę odpływającą z sieci rowów czy drenów, lecz przede wszystkim umiejętność przewidywania, w jakim czasie i jaka objętość wody powinna być usunięta z gleby i z obszaru, objętego projektem melioracji.

W tym kierunku posiadamy bardzo nie wiele danych z naszego kraju, uważam więc za rzecz pożyteczną podać przykład z praktyki<sup>1)</sup>, a mianowicie

<sup>1)</sup> Praca nasza została umożliwiona dzięki dostarczeniu planów robót wykonawczych i pomocy udzielonej na miejscu przez inż. J. Pragłowskiego, dyrektora Zarządu Dóbr Wysockich (w r. 1939), jak również zawdzięczając wyjaśnieniom otrzymanym od inż. A. Brodowicza, kierownika Referatu Melioracyjnego w Jarosławiu (przyp. Autora).

opisać meliorację pól zdrenowanych, która odbywa się z przepompowaniem wody drenowej do wyżej położonego rowu odpływowego.

Zdjęcia gleboznawcze i niwelacyjne przeprowadziłem z ramienia Działu Hydrologicznego P. I. N. G. W., analizy mechanicznej wykonało laboratorium Wydziału Gleboznawczego w Puławach.

Gleby folwarku Dresina. Pola i łąki folwarku Dresina położone są na obszarze zalewowym przy ujściu rzeki Szkło i potoku Mutwicy do Sanu. Z zalewów rzecznych oraz namywów niesionych z sąsiednich wzgórz lessowych wytworzyły się gleby madowe na podłożu piaszczystym, miałowym i pylastym uwarstwowanym. Obok mąd spotykamy tutaj w płaskich obniżeniach terenu torfy niskie oraz pokrewne im gleby czarno-próchniczne z wysokim poziomem wody gruntowej. Obszary zatorfione porośnięte są trzciną (*Phragmites communis*), zwaną na miejscu trością lub dresiną, od której prawdopodobnie nazwano folwark Dresina.

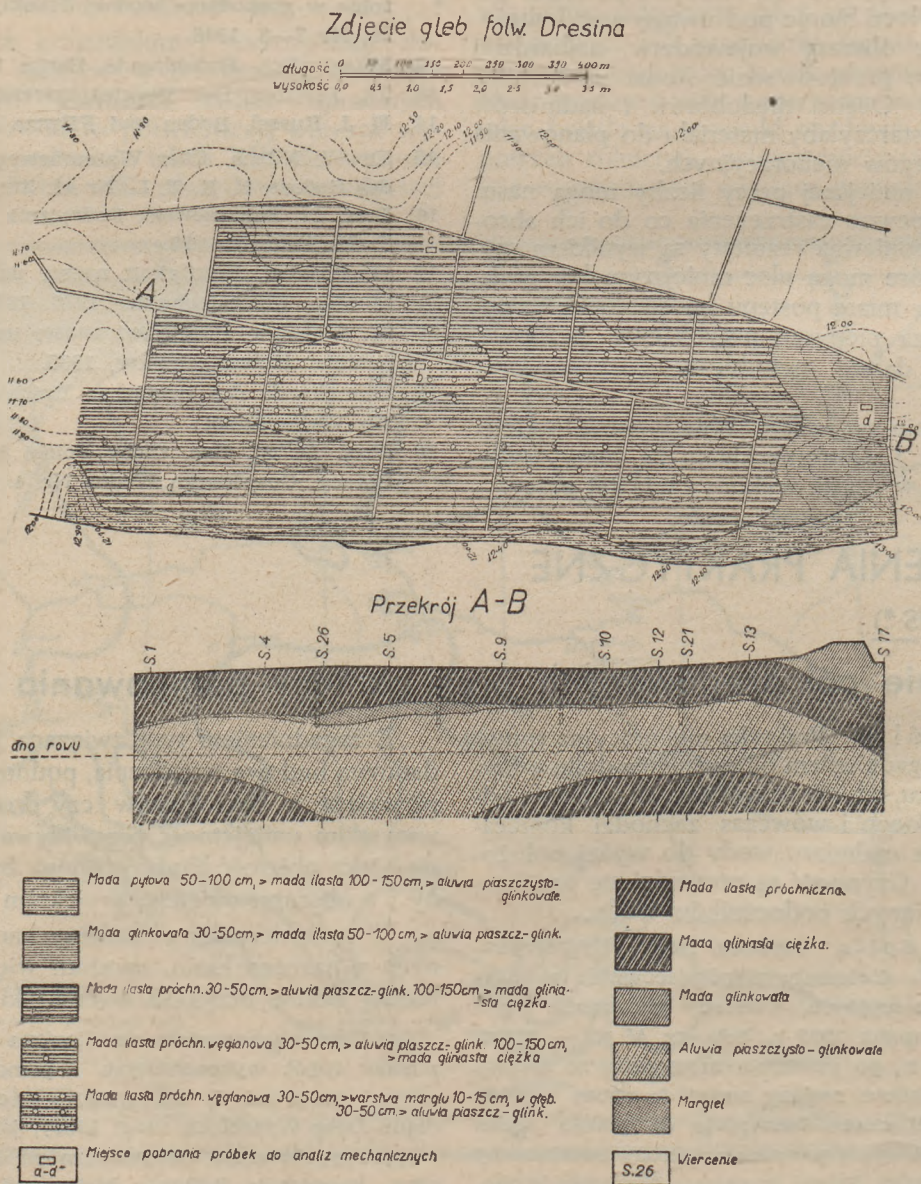
Madę, występującą na polach Dresiny, zaliczamy do mąd próchnicznych na piaszczystych aluwium uwarstwowanych. W środkowej części ich przekroju wy-

stępują węglany, a nawet małe warstwy marglu, leżące na głębokości 50 do 60 cm. Zasięgi poszczególnych odmian wyznaczono za pomocą wierceń i odkrywek, wykonanych w polu, a uzupełniono po opracowaniu analiz mechanicznych. Rys. 1 przedstawia odmiany gleb folwarku wraz z przekrojem A — B, biegnącym obok rowu głównego.

Opis poszczególnych odmian gleb, wyróżnionych na rys. 1-szym, podajemy wraz z danymi uzyskanymi z wierceń i dołów profilowych.

Wiercenie Nr 18 wykonano na granicy gruntów włociańskich, lekko podnoszących się. Mała pyłowa o miąższości 50 — 100 cm na madzie ilastej, podścielonej w głębokości 100 — 150 cm aluwium piaszczystymi warstwowanymi. Zasięg tej odmiany zaznaczyliśmy na rys. 1 cienkimi liniami całkowitymi i przerywanymi kropkami na przemian biegnącymi.

Budowa profilu: 0,00 — 0,70 m — poziom mady pylastej koloru szaro-brunatnego, z małymi warstewkami piasku, dołem zwężlejszy, struktura gruzelkowata, łagodnie przechodzi w następną warstwę; 0,70 — 1,10 m — poziom mady glinokowatej, koloru szarego,



Rys. 1.

struktury gruzelkowatej, dołem wilgotny, znać słabe ślady oglejenia; 1,10 — 1,90 m — aluwia piaszczyste glinkowate, warstwowane, miałowe i pylaste, od 1,40 m barwy siwej; wodę gruntową nawiercono na głębokości 1,50 m; 1,90 m — mada gliniasta, ciężka, oglejona.

**Odkrywka „d”.** Mada glinkowata o miąższości 30 do 50 cm, na warstwie mady ilastej grubości 50 — 100 cm, podścielonej aluwiami piaszczystymi, miałowymi i pylastymi; w głębokim podłożu występuje mada gliniasta, ciężka, oglejona; zasięg tej odmiany zaznaczyliśmy na rys. 1 cienkimi liniami równoległymi, a skład mechaniczny podaliśmy na tab. I.

**Budowa profilu:** 0,00 — 0,30 m — poziom próchniczny mady glinkowatej, barwy szaro-brunatnej, o strukturze gruzelkowatej, dołem plamki brunatne, przechodzi łagodnie w madę gliniastą ciężką; 0,30 — 0,70 m — poziom mady gliniastej, ciężkiej, barwy szaro-brunatnej z plamkami żelazistymi, dołem słabe ślady oglejenia; 0,70 — 1,70 m — aluwia piaszczysto-gliniaste warstwowane, miałowe i pylaste, barwy szaro-brunatnej z plamkami oglejenia; od 110 cm występuje oglejenie; woda gruntowa na głębokości 120 cm; 1,70 m — poziom mady gliniastej, ciężkiej, oglejonej, z małymi warstewkami piasku miałowego szczyrkowatego.

**Odkrywki „a” i „e”.** Mada ilasta próchnicza na 30 — 50 cm na aluviach piaszczystych i glinkowatych nawarstwowanych, 100 — 150 cm miąższości, podścielonych madą ciężką, gliniastą, oglejoną. Odmianę tę oznaczyliśmy na rys. 1 liniami równoległymi, na przemian cienkimi i grubymi.

**Budowa profilu „a”:** 0,00 — 0,20 m — poziom próchniczny czarno ilasty, na powierzchni struktura drobno-prochowa, dołem pryzmatyczna, widać małe plamki rdzawe; 0,20 — 0,60 m — poziom mady ilastej, czarno-próchnicznej z rdzawymi plamkami, dołem ślady oglejenia; 0,60 — 1,00 m — aluwia piaszczyste uwarstwowane, miałowe i pylaste szczyrkowate, koloru żółtego z plamkami brunatnymi, spotyka się wiele korzeni skrzypów i trzciny, dużo małych pasemek mady pylastej; 1,00 — 1,30 m — warstwa piasku miałowego, barwy siwej, od góry plamki rdzawe i żółte, równo ucięta; 1,30 — 2,50 m — poziom mady gliniastej, ciężkiej, oglejonej, z małymi warstewkami piasku; 2,50 m — poziom piasku pylastego, barwy siwej, warstwowanego, z małymi warstewkami mady. Wodę gruntową nawiercono na 110 cm.

**Budowa profilu „c”:** 0,00 — 0,18 m — poziom mady czarno-próchnicznej, ilastej, z odcieniem brunatnym, struktury drobno-prochowej na powierzchni, dołem gruzelkowatej; 0,18 — 0,39 m — warstwa mady ilastej, czarno-próchnicznej, z odcieniem sinawym (oglejonym), struktury orzechowej, przechodzi stopniowo; 0,39 — 0,60 m — aluwia pylaste szczyrkowate, barwy żółtej, dołem plamki sinawe, przechodzi wyraźnie; 0,60 — 1,00 m — aluwia piaszkowane, na przemian mady i piaski miałowo pylaste, dołem plamki oglejenia; 1,00 — 1,30 m — warstwa piasku miałowego i pylastego, szczyrkowatego z plamkami brunatnymi; woda gruntowa na 110 cm; 1,30 — 2,70 m — poziom mady gliniastej, ciężkiej, oglejonej; od góry przewarstwienie piaskiem; 2,70 m — piasek pylasty barwy siwej.

**Wiercenie Nr 4.** Mada ilasta próchniczna, węglanowa (30 — 50 cm), na aluviach piaszczysto-glinkowatych, podścielonych madą glinkowatą ciężką. Odmianę tę oznaczyliśmy na rys. 1 liniami równoległymi cienkimi i grubymi, na przemian biegnącymi, a wśród nich zaznaczyliśmy kółeczkami występujący węglan wapnia.

**Budowa profilu:** 0,00 — 0,22 m — poziom mady czarno-próchnicznej, ilastej, węglanowej, struktury drobno-prochowej (na powierzchni), dołem gruzelkowatej; 0,22 — 0,60 m — poziom mady ilastej czarnej z odcieniem sinawym, z plamkami brunatno-rdzawymi, burzącej z HCl; 0,60 — 0,65 m — warstwa marglu barwy białej z odcieniem żółtawym, z kamkami wapiennymi; 0,65 — 1,60 m — aluwia piaszczysto-szczerkowate, warstwowane, miałowe i pylaste, barwy szaro-brunatnej do 90 cm, głębiej barwy siwej; wodę gruntową nawiercono na 100 cm; 1,60 m — poziom mady gliniastej ciężkiej, oglejonej, od góry z małym przewarstwieniem piasku.

**Odkrywka „b”.** Mada ilasta próchniczna, węglanowa, barwy czarnej, o miąższości 30 — 50 cm, na warstwie marglu 10 — 15 cm grubej, w głębokości 55 — 60 cm na aluviach warstwowanych, piaszczystych. Na rys. 1 zaznaczyliśmy zasięg tej odmiany liniami grubymi, ciągłymi i kropkowanymi, biegnącymi równolegle na przemian, a węglan wapnia kółeczkami w rzędach pionowych.

**Budowa profilu „b”:** 0,00 — 0,25 m — poziom mady ilastej, czarno-próchnicznej, węglanowej, o strukturze drobno-prochowej na powierzchni, dołem gruzelkowatej; 0,25 — 0,50 m — poziom mady ilastej czarnej, z odcieniem siwym i rdzawymi plamkami, burzącej słabo z HCl; 0,50 — 0,60 m — warstwa marglu barwy białej, o odcieniu żółtawym, z kamkami; 0,60 — 2,70 m — aluwia piaszczyste warstwowane, pylaste, szczyrkowate od góry plamki brunatno-rdzawe, niżej siwe; wodę gruntową znaleziono na głębokości 95 cm; 2,70 m — mada gliniasta, ciężka, glejowata, od góry z małymi przewarstwieniami piaskiem (tab. I).

**Projekt melioracji.** Projekt melioracji wykonany w 1932 r. przez inż. W. Brodowicza jest uzupełnieniem już poprzednio przeprowadzonego drenowania pól i osuszenia łąk za pomocą rowów z 1924 r. Nowy projekt był konieczny, okazało się bowiem, że tak przeprowadzona melioracja nie spełniała zadania, a to z powodu konieczności stosowania płytkich rowów, ze względu na brak należytego odpływu. Główny rów osuszający, skierowany do rzeki Szkło, biegł już w niektórych miejscach przez 3-metrowe wykopy, a większego obniżenia dna już się osiągnąć nie dało. Wobec tego projektodawca postanowił zdrenować kompleks łąk zabagnionych i podnieść wodę ze studni zbiorczej do rowu odpływowego przy pomocy pompowania.

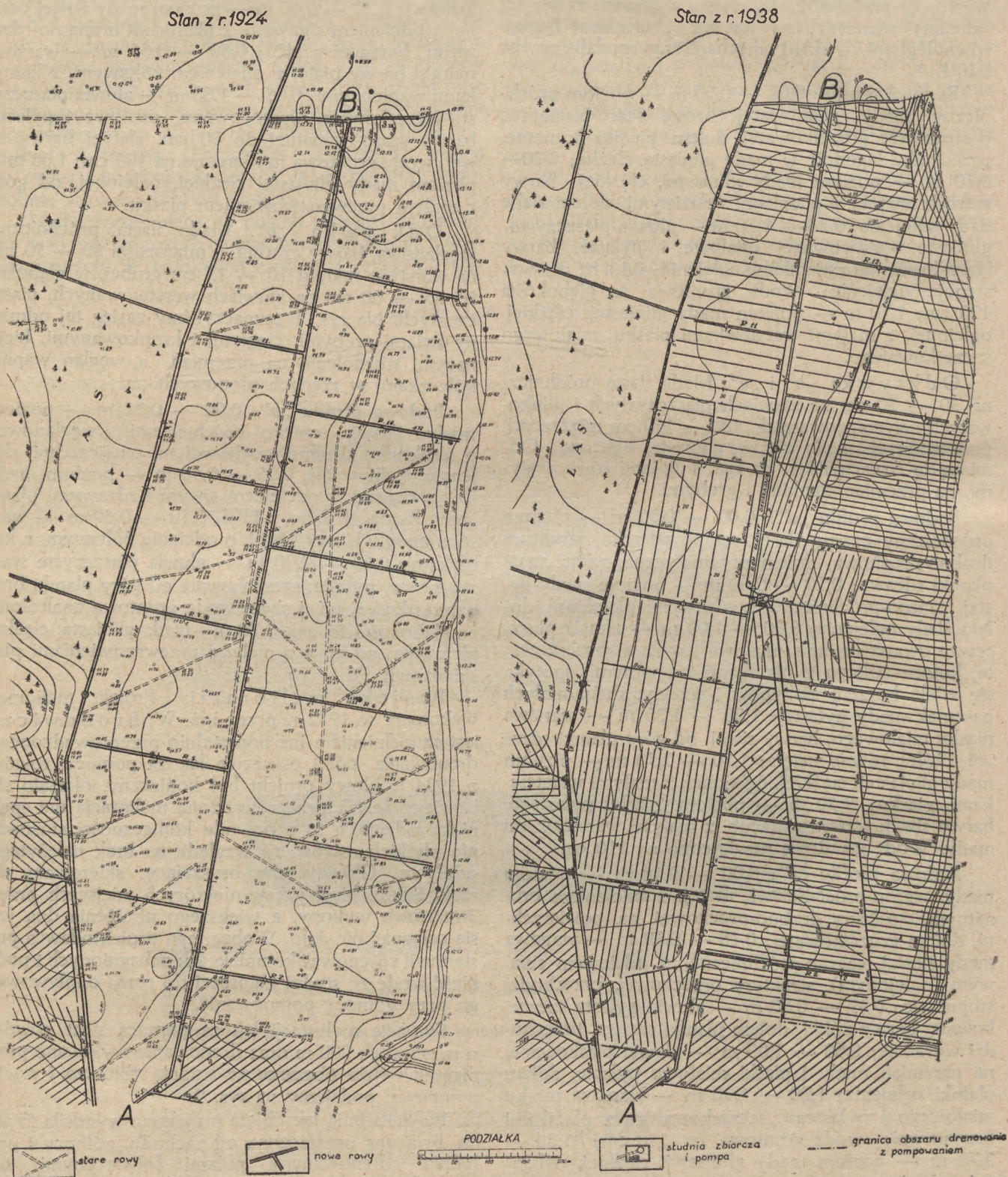
Sytuację melioracji łąk za pomocą sieci rowów o rozstawach 200 m oraz drenowanie wykonane później na tymże obszarze ze studnią zbiorczą i stacją pompową, podajemy na rys. 2.

Powierzchnia łąk objęta projektem wynosiła 57,07 ha. Była ona ograniczona od zachodu, północy i południa zdrenowanymi polami folwarcznymi, od wschodu zaś od niezdrutowanych pól włościńskich oddzielał ją mały pagórek piaszczysty. Do obliczenia

przyjęto spływ w objętości 0,65 l/ha/sek, przeto odpływ z całego terenu miał wynosić 37 l/sek. Spadek drenów 13 i 15 cm oznaczono na 0,15%, natomiast drenów 8 i 10 cm na 0,2%. Rozstaw drenów zaprojektowano początkowo w odstępach co 10 m. Istniejące już na łące rowy pozostawiono w celu odprowadzenia wody powierzchniowej, woda zaś z głębszych warstw miała zostać przepompowana do rowu

odpływowego, biegnącego środkiem pola zdrenowanego.

Jak się przedstawiały stosunki wodne przed wykonaniem drenowania, świadczą o tym następujące wskazania projektodawcy: „Roboty muszą być zaczęte od wykonania stacji pompowej, aby można było wodę z wykonywujących się rowków drenarskich wypompować i drenaż ułożyć. W ogóle dre-



Rys. 2.

nowanie musi być, ze względu na bardzo małe spadki, starannie wykonane, a dłuższe ciągi sączków — niwelowane. Dreny w miejscach, gdzie przecinają rowy osuszające, muszą być uszczelnione ilem i przykryte deską, aby nie zamarzały. Roboty muszą być wykonane tylko w czasie suchym, przy najniższym stanie wód zaskórnych, np. w sierpniu i wrześniu. Studnia musi być głęboka, dno 0,8 m poniżej wylotów drenów, aby koszt pompy był cały zanurzony w wodzie i pompa należycie działała.

Ze względu na trudne warunki robocizny, koszt drenowania 1 ha wraz ze stacją pompową (5.000 zł) był przewidziany w wysokości 569,80 zł.

„W ciągu roku — czytamy w sprawozdaniu technicznym do projektu — biorąc pod uwagę średni opad roczny w wysokości 0,650 m i przyjmując trzecią część opadu rocznego na wsiąkanie, otrzyma się 217 l na 1 m<sup>2</sup>. Na 57,07 ha po 217 l otrzyma się 123.841.900 l wody do wypompowania w ciągu roku; przy wydajności pompy 37 l/sek, czyli na dobę  $86400 \times 37 = 3196800$  l. Całkowita ilość wody, podzielona przez ilość wody wypompowanej w ciągu doby, da 39 dni pełnych, 24-godzinnych pompowania, które jednak rozłożą się na czas dwa lub trzy razy dłuższy, zależnie od opadu. Przy obliczeniu rentowności zamierzonego przedsięwzięcia, należy uwzględnić koszt pompy i zużytego paliwa, biorąc pod uwagę, że należy pompować wodę przede wszystkim w czasie wegetacji, w miesiącach wiosennych od czasu rozmarzania ziemi. Całkowite koszty wykonania należałoby rozłożyć na szereg lat i dopiero wtedy obliczyć rentowność przedsięwzięcia“.

Wykonanie projektu. Projekt drenowania został zmieniony pod względem rozstawu ciągów drenowych. Zamiast przewidywanej stałej rozstawy co 10 m, zastosowano różne rozstawy, a więc od

8 do 20 m. Stało się to nie ze względu na zasięgi różnych gleb, czy też na wyniki analizy mechanicznej, a na życzenie właściciela folwarku, który pragnął mieć część gruntów wilgotną, pod kultury traw nasiennych, inną na pola pod kłosowe, zaś resztę pod okopowe. Plan tak wykonanego drenowania widać na drugiej połowie rys. 2. Istniejące rowy boczne, o głębokości 80 — 90 cm, i rów główny o głębokości 100 do 120 cm, pozostawiono do odprowadzania wody powierzchniowej. Niektóre rowy boczne (np. 9 i 11) okazały się zbyt płytkie na zdrenowanym gruncie i zostały w następnych latach zasypane.

Do podnoszenia wody wybudowano w środku pola zdrenowanego murowany budynek, w którym nad studnią zbiorczą umieszczono silnik Deutz a pędzony naftą, poruszający pompę o sprawności 30 l/s. Przepompowana woda tłoczona była rurą do rowu głównego, na którym powyżej pompowni zbudowano zastawkę drewnianą, ze ścianką szczelną i zakładkami. W czasie pompowania wody zamykano zastawkę za pomocą zakładek, by nie powstawała cofka w kierunku górnym rowu, a przepompowana woda spływała szybko w kierunku słabego spadku. Wyloty drenów znajdowały się 80 cm ponad dnem studni zbiorczej, a użyteczne podnoszenie wody, pomiędzy najniższym stanem wody w rowie i wylotem drenów dochodziło do 120 cm. Silnik pracował od 6 do 22 godzin na dobę, w zależności od objętości wody napływającej z drenów do studni zbiorczej.

Porównanie założeń projektu ze stanem rzeczywistym. Po wykonaniu urządzenia do pompowania wody z drenów, rozpoczęła się praca pompy w połowie 1934 r. i trwała bez zarzutu do chwili naszych badań.

Wysokość opadów atmosferycznych na omawianym obszarze przyjęliśmy według notowań stacji

Tab. I Analizy mechaniczne gleb folwarku Dresina.

| Profil | Głębokość<br>cm | Nazwa gleby                 | Średnice ziarn w % |                 |                 |                  |        | Higrosko-<br>powość | CaCO <sub>3</sub> | Strata na<br>żarzenie |
|--------|-----------------|-----------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|------------------|--------|---------------------|-------------------|-----------------------|
|        |                 |                             | 0,5 —<br>— 0,25    | 0,25 —<br>— 0,1 | 0,1 —<br>— 0,05 | 0,05 —<br>— 0,01 | < 0,01 |                     |                   |                       |
| a      | 5 — 10          | Mada ilasta próchniczna     | —                  | 2,19            | 9,75            | 9,72             | 78,34  | 8,38                | —                 | 32,39                 |
| a      | 35 — 40         | „ „ „                       | —                  | 1,05            | 3,60            | 5,80             | 89,55  | 9,97                | —                 | 21,51                 |
| a      | 65 — 75         | Aluwia pylaste szczerkowate | 1,15               | 29,02           | 55,82           | 6,13             | 9,03   | 0,62                | —                 | —                     |
| a      | 100 — 115       | Aluwia mialowe szczerkowate | —                  | 62,33           | 18,40           | 6,40             | 11,72  | 0,98                | 3,52              | —                     |
| a      | 135 — 145       | Mada gliniasta mocna        | —                  | 18,26           | 12,63           | 16,52            | 52,59  | 3,05                | 6,04              | —                     |
| a      | 200 — 220       | „ „ „                       | —                  | 2,87            | 9,01            | 25,76            | 62,36  | 3,80                | 7,66              | —                     |
| b      | 10 — 15         | Mada ilasta próchniczna     | —                  | 2,32            | 7,68            | 13,58            | 76,42  | 8,62                | —                 | 37,12                 |
| b      | 35 — 45         | „ „ „                       | —                  | 0,83            | 2,94            | 3,75             | 92,48  | 8,28                | —                 | 26,86                 |
| b      | 50 — 60         | Margiel                     | —                  | —               | —               | —                | —      | 0,63                | 77,71             | —                     |
| b      | 75 — 85         | Aluwia pylaste szczerkowate | —                  | 29,05           | 53,83           | 9,65             | 7,47   | 0,85                | 4,36              | —                     |
| b      | 100 — 110       | „ „ „                       | —                  | 18,82           | 50,15           | 12,97            | 18,06  | 1,22                | 4,62              | —                     |
| b      | 135 — 145       | „ „ „                       | —                  | 34,12           | 45,66           | 10,09            | 10,11  | 0,77                | 5,55              | —                     |
| b      | 160 — 180       | „ „ „                       | —                  | 19,07           | 66,49           | 9,99             | 6,45   | 0,46                | 5,07              | —                     |
| c      | 5 — 10          | Mada ilasta próchniczna     | —                  | 1,66            | 4,91            | 9,09             | 81,34  | 8,32                | —                 | 32,33                 |
| c      | 25 — 30         | „ „ „                       | —                  | 1,21            | 4,89            | 3,91             | 89,99  | 7,87                | —                 | 24,27                 |
| c      | 45 — 55         | Aluwia pylaste szczerkowate | —                  | 22,53           | 57,72           | 8,93             | 10,82  | 0,55                | —                 | —                     |
| c      | 75 — 85         | Mada gliniasta mocna        | —                  | 1,06            | 18,94           | 6,95             | 73,05  | 1,36                | 6,40              | —                     |
| c      | 115 — 125       | Aluwia pylaste szczerkowate | 2,25               | 29,21           | 47,56           | 6,36             | 14,62  | 0,36                | 4,86              | —                     |
| c      | 135 — 145       | Mada pylasta glinkowata     | —                  | 6,45            | 20,57           | 36,25            | 36,73  | 1,92                | 6,76              | —                     |
| c      | 165 — 175       | Mada gliniasta              | —                  | 1,94            | 22,20           | 18,21            | 57,65  | 3,91                | 7,83              | —                     |
| d      | 5 — 10          | Mada pylasta glinkowata     | —                  | 27,58           | 23,76           | 8,67             | 39,99  | 3,69                | —                 | 15,51                 |
| d      | 35 — 45         | „ „ „                       | —                  | 27,87           | 24,39           | 6,66             | 41,08  | 3,63                | —                 | 9,60                  |

opadowej w Laszkach (pow. Jarosław), a więc w miejscowości sąsiadującej z Dresiną, gdyż na miejscu nie prowadzono w tym kierunku dostrzeżeń.

szą 916,0 mm, gdy w następnym roku spadają do 519,0 mm. W średniej jednak przewidywania projektu są zgodne z rzeczywistością.

Tab. II. Zestawienie miesięczne opadów i czasu pompowania oraz zużytej nafty do silnika w Dresinie w latach 1935—1938.

| R o k         | 1 9 3 5 |                       |                |                  | 1 9 3 6 |                       |                |                  | 1 9 3 7 |                       |                |                  | 1 9 3 8 |                       |                |                  |
|---------------|---------|-----------------------|----------------|------------------|---------|-----------------------|----------------|------------------|---------|-----------------------|----------------|------------------|---------|-----------------------|----------------|------------------|
| M i e s i a c | Opad    | Wypompu-<br>wano wody | Praca<br>pompy | Zużycie<br>nafty | Opad    | Wypompu-<br>wano wody | Praca<br>pompy | Zużycie<br>nafty | Opad    | Wypompu-<br>wano wody | Praca<br>pompy | Zużycie<br>nafty | Opad    | Wypompu-<br>wano wody | Praca<br>pompy | Zużycie<br>nafty |
|               | mm      | mm                    | godz.          | l                | mm      | mm                    | godz.          | l                | mm      | mm                    | godz.          | l                | mm      | mm                    | godz.          | l                |
| Styczeń       | 20,7    | —                     | —              | —                | 146,2   | 14,5                  | 77,0           | 101,6            | 19,2    | 33,4                  | 154,0          | 203,3            | 45,1    | 15,7                  | 93,0           | 122,8            |
| Luty          | 38,9    | —                     | —              | —                | 122,3   | —                     | —              | —                | 14,6    | —                     | —              | —                | 17,0    | 3,4                   | 18,0           | 33,8             |
| Marzec        | 10,0    | 20,2                  | 93,0           | 122,7            | 67,3    | 12,5                  | 66,0           | 87,1             | 50,9    | 26,1                  | 138,0          | 182,2            | 42,1    | 17,3                  | 91,0           | 120,1            |
| Kwiecień      | 48,5    | 24,7                  | 130,0          | 171,6            | 75,8    | 16,2                  | 85,0           | 112,2            | 50,6    | 65,2                  | 339,0          | 447,5            | 53,8    | 11,7                  | 62,0           | 81,8             |
| Maj           | 104,4   | 6,7                   | 36,0           | 47,5             | 28,7    | —                     | —              | —                | 11,3    | 15,7                  | 93,0           | 122,8            | 76,4    | —                     | —              | —                |
| Czerwiec      | 76,5    | 10,8                  | 57,0           | 75,2             | 89,6    | —                     | —              | —                | 36,2    | —                     | —              | —                | 62,3    | —                     | —              | —                |
| Lipiec        | 113,8   | 18,2                  | 96,0           | 126,7            | 103,6   | 2,5                   | 13,0           | 17,2             | 56,2    | —                     | —              | —                | 86,0    | —                     | —              | —                |
| Sierpień      | 67,4    | 15,5                  | 92,0           | 121,5            | 61,7    | 17,6                  | 93,0           | 122,8            | 158,9   | 9,3                   | 45,0           | 59,4             | 68,5    | 8,5                   | 45,0           | 59,4             |
| Wrzesień      | 66,7    | —                     | —              | —                | 88,4    | 27,0                  | 142,0          | 187,4            | 22,2    | —                     | —              | —                | 40,9    | 3,8                   | 20,0           | 26,4             |
| Październik   | 32,2    | —                     | —              | —                | 79,0    | 50,4                  | 266,0          | 351,1            | 11,3    | —                     | —              | —                | 30,1    | —                     | —              | —                |
| Listopad      | 8,2     | 0,8                   | 4,0            | 5,3              | 38,8    | 60,1                  | 308,0          | 406,6            | 34,7    | —                     | —              | —                | 32,2    | —                     | —              | —                |
| Grudzień      | 31,5    | —                     | —              | —                | 14,6    | 36,1                  | 181,0          | 238,9            | 53,7    | 2,4                   | 13,0           | 17,1             | 32,2    | 3,3                   | 17,0           | 22,4             |
| R a z e m     | 618,8   | 96,9                  | 508,0          | 670,5            | 916,0   | 236,9                 | 1231,0         | 1624,9           | 519,8   | 152,1                 | 782,0          | 1032,3           | 586,6   | 63,7                  | 346,0          | 466,7            |

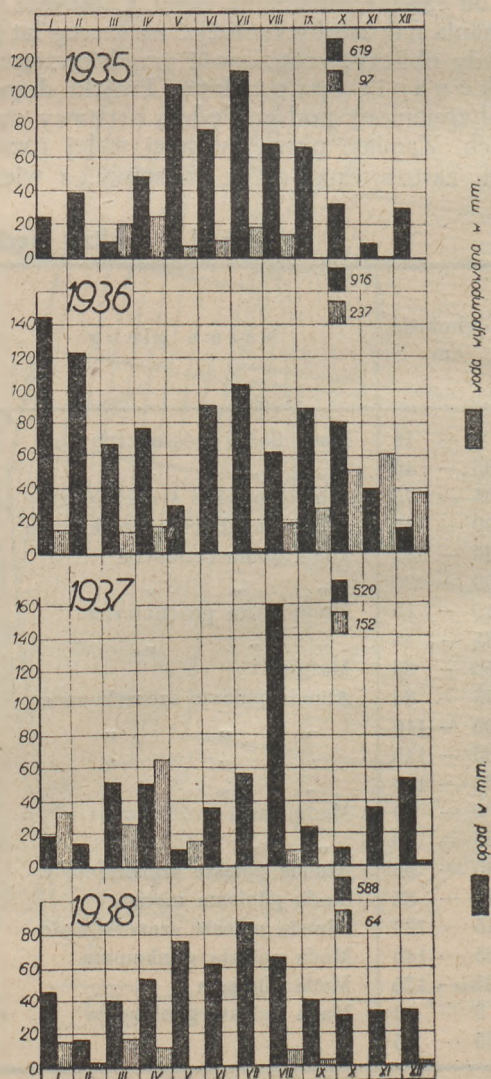
Na tab. II zestawiliśmy dane za okres 4-letni, odnoszące się do wysokości opadów atmosferycznych i grubości wypompowanej warstwy wody (mm). Ponadto podajemy ilość godzin pracy pompy i zużycie nafty do pędzenia silnika. Również ze względu na lepszy przegląd, wykreśliliśmy na rys. 3 wysokość opadów i pompowań w czasie poszczególnych miesięcy omawianego czterolecia.

By móc porównać średnią roczną przyjętą do obliczeń w projekcie, zestawiamy dane ze sprawozdania technicznego z rzeczywistymi danymi za okres 1935 — 1938. Zaznaczyć należy, że w projekcie przewidywano pompę o wydajności 37 l/s, natomiast w polu została założona pompa o wydajności 30 l/s, więc musieliśmy przerachować ilość godzin pracy pompy projektowanej na ilość godzin pracy pompy zastosowanej.

| Rok         | O<br>Opad | P<br>Pompowanie | P : O | Czas pom-<br>powa n a |
|-------------|-----------|-----------------|-------|-----------------------|
|             | mm        | mm              | ‰     | godzin                |
| 1935        | 618,8     | 97,0            | 15,7  | 508                   |
| 1936        | 916,0     | 236,8           | 25,8  | 1231                  |
| 1937        | 519,0     | 152,1           | 29,3  | 782                   |
| 1938        | 587,6     | 63,7            | 10,9  | 346                   |
| Średnie     | 660,4     | 137,4           | 20,4  | 717                   |
| wg projektu | 650,0     | 217,0           | 33,3  | 1148                  |

Porównując założenia, wynikające z danych przyjętych do obliczeń projektu, w stosunku do cyfr osiągniętych w rzeczywistości, możemy zauważyć:

a) Opady atmosferyczne. Z czteroletnich pomiarów opadów okazuje się, iż wahają się one w znacznych granicach. Np. w 1936 r. opady wyno-



Rys. 3.

b) Objętość wody wypompowanej. Średnia roczna ilość wody wypompowanej ze studni zbiorczej drenów do wyżej położonego odbiornika, wynosi 20,4% średnich rocznych opadów, gdy przewidywana była w wysokości 33,3%. Pompowanie najwyższe procentowo w stosunku do opadów przypada w roku o najniższych opadach (29,3%), w roku zaś o najwyższych opadach wynosi 25,8% opadów. Widać stąd, iż wysokość koniecznego odpływu nie jest proporcjonalna do wysokości rocznego opadu.

Zważywszy jednak, że część wody opadowej musiała odpłynąć istniejącą siecią płytkich rowów bez współdziałania pompowni, należy przyjmować dla pól, znajdujących się w podobnych warunkach klimatyczno-glebowych jak Dresina i odwodnianych tylko drenami, jako właściwy i uzasadniony stosunek procentowy odpływu do opadu w wysokości 33,3%. Wysokość tę usprawiedliwiają również wielkie wahania opadów w poszczególnych latach.

c) Czas i okres pompowania wody drenowej. Czas ten zależy przede wszystkim od rozkładu opadów atmosferycznych, a w mniejszej mierze od ich wysokości. W okresie dużego parowania gleby i wysokiej transpiracji roślin, a więc od początku maja do końca sierpnia, rzadko zachodzi konieczność pompowania. Istnieje ona tylko wtedy, gdy opady w dekadzie przekraczają 60 mm lub w miesiącu 100 mm. Z reguły zachodzi konieczność użycia pom-

py na wiosnę, a więc w marcu i kwietniu, oraz podczas miesięcy jesiennych, mających opady około 70 mm.

Na przepompowanie 1 mm opadu z powierzchni 57 ha, przy wydajności pompy 30 l/s i podnoszeniu wody na średnią wysokość 120 cm, zużywała pompa około 19 godzin czasu.

d) Koszt melioracji. Rentowność melioracji podajemy na podstawie zapisków z dziennika pompowni i kosztorysu robót melioracyjnych, wykonanych w Dresinie (wg cen z lat 1935 — 1938).

|                                           |           |
|-------------------------------------------|-----------|
| Robocizna dozorczy przy pompie przez      |           |
| 89,6 dni w roku po 3 zł dziennie          | 268,80 zł |
| 946,1 l nafty do silnika po 0,4 zł za 1 l | 378,40 „  |
| 31,1 l oliwy do smarowania silnika po     |           |
| 4 zł za 1 l                               | 124,00 „  |
| 5% amortyzacji od kwoty 24963,03 zł,      |           |
| wydatkowanej na drenowanie                | 1284,00 „ |
| 10% amortyzacji od kwoty 5000 zł,         |           |
| wydatkowanej na pompownię i silnik        | 500,00 „  |

Razem 2555,20 zł

czyli koszty roczne na 1 ha wnoszą 44,80 zł.

Koszta pompowania wody z drenów, jako też amortyzacja urządzeń melioracyjnych, nie przekraczają więc 45 zł na 1 ha rocznie. Jest to wydatek zupełnie opłacający się dla właściciela gruntu, który ma możliwość prowadzenia wydajnej gospodarki (hodowla traw) na dawnych całkowitych nieużytkach.

## TECHN. JAN ROSSBAUM

### Kilka uwag w sprawie stacji pomp dla celów melioracji

Często przy odbudowie stacji pomp, lub też przy projektowaniu i budowie nowych pompowni popełniamy błędy mniej lub więcej istotne, których można uniknąć.

Na pierwsze miejsce wysuwa się tu sprawa architektoniczna i urządzenie wnętrza hal maszyn.

Minęły już dawno czasy, kiedy każda maszynownia pod względem architektonicznym z reguły musiała przypominać coś między aresztem w małym miasteczku, a warsztatem kowalskim. Bez względu na wielkość stacji pomp, winien być wzięty pod uwagę wygląd estetyczny budynku, szczególnie jeżeli budynek znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie z wodą. Unikanie wszelkiego rodzaju krat w oknach, a przede wszystkim niełączenie lokalu mieszkalnego lub biura w jednym i tym samym budynku, gdzie znajduje się hala maszyn, transformator, warsztat lub dyżurka mechanika jest sprawą zasadniczą. Okratowanie okien jest zbędne pod względem bezpieczeństwa, gdyż dla tego celu służyć może zawsze oparkanie całego terenu odpowiednio przystosowane, aby uniemożliwić łatwe przedostanie się osób niepowołanych.

Sama hala maszyn winna być zaopatrzona w duże otwory okienne, prawie do samej ziemi i jeżeli to możliwe ze względów estetycznych tak, aby wpa-

wadzenia lub usuwania znacznej wielkości części maszyn w czasie montażu lub ewentualnego demontażu.

Wysokość hali maszyn będzie dostateczna wówczas, jeżeli sama pompa bez silnika w całości, uchwycona dźwigiem (mam na myśli pompę pionową, śmigłową lub odśrodkową o wirniku zanurzonym w wodzie), zostanie w całości uniesiona ponad podłogę hali na wysokość 0,20 m.

Jeżeli zaś mamy do czynienia z pompami odśrodkowymi poziomymi, wysokość hali może być wydatnie zmniejszona w zależności od wysokości agregatu. Jak w jednym tak i w drugim wypadku powinniśmy przewidywać potrzebę demontażu w celach naprawy lub wymiany części maszyn.

Przy odbudowie zniszczonych stacji pomp, a tym bardziej przy projektowaniu nowych, ogromnej wagi zagadnieniem jest sprawa jakiego rodzaju mają być zastosowane silniki do pomp. Przy rozstrząsaniu tego zagadnienia winniśmy przewidywać, że siłą która będzie poruszała nasze pompy nie będzie li tylko energia elektryczna, lecz również i ropa naftowa.

Smutne doświadczenie ostatniej wojny, aż nadto nauczyło nas, że chociaż silniki elektryczne są prostsze w obsłudze, czystsze i nie wymagające kosztownej i stałej konserwacji w porównaniu z silnikami o napędzie spalinowym, to jednak wypadki w przerwach dopływu prądu w okresie działań wo-

jennych winny być wzięte pod uwagę. Nie znaczy to bynajmniej, że należy całkowicie znieść silniki elektryczne, moim zdaniem należy stosować jedne obok drugih.

Jeżeli więc mamy do czynienia ze stacją pomp o trzech agregatach jednakowej wydajności, to dwa z nich mogą być o napędzie elektrycznym, trzeci zaś o napędzie spalinowym. Zasada ta jest tym bardziej racjonalna, im większa jest wydajność stacji pomp oraz im większą zlewnię ona obsługuje.

W państwach jak Szwecja lub Szwajcaria silniki spalinowe ze stacji pomp są całkowicie wyrugowane, co jest zupełnie zrozumiałe ze względu na warunki geopolityczne tych państw; natomiast Niemcy, a nawet Holendrzy zasadę powyższą ściśle przestrzegali.

Dla scharakteryzowania słuszności tej zasady przytoczę dwie największe stacje pomp w Nizinach Gdańskich:

Pierwsza w miejscowości Kalteherberge wybudowana w 1930 r. o trzech agregatach wydajności teoretycznej po 7,3 m<sup>3</sup>/sek., druga w miejscowości Panna, wybudowana w 1942 r. przy zatoce Fryskiej, również o trzech agregatach o wydajności teoretycznej około 8 m<sup>3</sup>/sek. Każda z tych stacji pomp obsługiwała obszary przekraczające 25.000 ha. Pierwsza z nich posiada na trzy agregaty jeden zespół elektryczny, druga — dwa zespoły elektryczne i jeden spalinowy silnik Diesla.

Pragnąłbym jednocześnie zwrócić uwagę na zasuwy, które w pompach mają zadanie regulowania przepływu wody lub też odgrodzenia się od wody, która w czasie przerwy w pracy pompy mogłaby cofać się przez pompę do studni ssącej w wypadku uszkodzenia, nieszczelności lub też całkowitego braku kłapy zwrotnej. Otóż uruchamianie tych zasuw o średnicy powyżej 500 mm nastręcza wiele kłopotu i wymaga znacznego wysiłku dwóch a nawet trzech ludzi, szczególnie jeżeli trzeba regulować zasuwy w czasie pracy pompy. Skok całej zasuwy wymaga niejednokrotnie wykonania 80 obrotów mechanizmu ślimakowego.

W nowocześniejszych agregatach stosuje się obecnie napęd elektryczny do poruszania zasuw, co całkowicie wyeliminowuje wysiłek obsługi. Praktycznie wygląda to w ten sposób, że na głowicy zasuwy umieszcza się silnik elektryczny odpowiedniej mocy o najmniejszych obrotach, sprzężony za pomocą szeregu kół zębatych z wałem zasuwy, przy czym silnik posiada mechanizm automatyczny, który z chwilą wykonania pracy, tj. otwarcia lub zamknięcia zasuwy, automatycznie silnik wyłącza. Szczegół ten jest ważny, jeżeli pragniemy jak najracjonalniej i nowocześnieić urządzić stację pomp. Chciałbym jednak i tu podkreślić, że niezależnie od napędu elektrycznego, mechanizm dla uruchamiania zasuw winien być tak zaprojektowany, aby w wypadku braku prądu można było z łatwością przejść na pracę za pomocą siły ludzkiej.

Na właściwe oświetlenie hal maszyn powinno się zwracać nie mniejszą uwagę jak i na wygląd całej maszynowni. Projektując instalację świetlną powinniśmy pamiętać, że maszynownia nie wymaga rześkiego oświetlenia, przeciwnie powinno być ono przyćmione, a w każdym bądź razie nie rażące. Wyraźnie i jasno winna być oświetlona tablica rozdzielcza oraz tablica, na której umieszczone są wszystkie przyrządy pomiarowe, jak amperomierz, woltomierz itp.

I jeszcze jeden warunek. Wnętrze hal maszyn winna cechować czystość, bez względu na to, czy będzie to pompownia poruszana silnikami elektrycznymi, czy też spalinowymi. Ozdabianie ścian maszynowni wszelkiego rodzaju obrazkami lub girlandami (takie wypadki często spotykałem), jest niewskazane pod żadnym względem.

Tych kilka uwag, które przytoczyłem, bynajmniej nie są nowością w tej dziedzinie. Poruszam tę sprawę jedynie dlatego, gdyż uważam, że uwagi te mogą się przydać tym, którzy zajmują się projektowaniem, odbudową i pracą stacji pomp dla potrzeb melioracyjnych. Pompownie służące innym celom, cechować będą nieco inne warunki.

## PRZEGLĄD CZASOPISM

### CZASOPISMA POLSKIE.

„Biuletyn Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji R. P.“

Nr 9. Inż. J. Nowkuński — Podstawy do wyznaczania otworów małych mostów i przepustów.

### „Czasopismo Techniczne“.

Nr 3—4. Inż. S. Serafin — Założenia podstawowe projektu mostu Dębnickiego na Wiśle w Krakowie. Prof. dr W. Olszak i inż. M. Mischke — Betony napowietrzone — betony koloidalne. Z doświadczeń amerykańskiej praktyki inżynierskiej lat ostatnich.

Nr 5—6. Prof. dr R. Roskoński — Kanalizacja m. Krakowa bez zbytecznych problemów.

### „Gazeta Obserwatora PIHM“.

Nr 8. Inż. M. Molga — Fitoklimat. Inż. W. Girdwoyń — Wody podziemne.

Nr 9. Inż. B. Wojnicz — Trąby morskie na Bałtyku.

Nr 10. Inż. L. Skibiński — Zasady i cele gospodarki wodnej. Inż. M. Molga — O najważniejszych elementach klimatu odnośnie vegetacji roślin.

### „Gaz, Woda i Technika Sanitarna“.

Nr 9. Prof. inż. mgr Zygmunt Rudolf — Linia rozwojowa techniki sanitarnej w Polsce (dok.). Dr inż. J. Wierzbicki — Bolesławiec — miasto najdawniej w Europie zużywające wody ściekowe do nawodniania piaszowisk.

Nr 10. Dr J. Rynarzewski — Wpływ wód różnego pochodzenia na jakość wody wodociągowej. Inż. J. Stiksa — Rejon ochrony źródeł wody.

### „Inżynieria i Budownictwo“.

Nr 9. Inż. St. Pietrusiewicz — Zagadnienia budownictwa 1949 roku.

### „Przegląd Budowlany“.

Nr 9—10. A. Dyżewski — Zasady organizacji pracy równomiernej w budownictwie. T. Ciszewski — Trudności budowy mostów na Wiśle. R. Kamiński — Przesunięcie mostu przy pomocy podpory pływającej.

### „Przegląd Geodezyjny“.

Nr 7—8. Inż. T. Olechowski — Plan zagospodarowania terenowego. Inż. T. Arciszewski i inż. G. Lenkowski — Poligonizacja portu Gdańskiego.

### „Przegląd Komunikacyjny“.

Nr 8. Dr T. Bissaga — Komunikacja i transport na tle wojen minionego stulecia. Dr J. Burlak — O wykonywaniu t. zw. „policji“.

Nr 9. Obserwator — Braki w personelu kierowniczym komunikacji.

### „Przegląd Rolniczy“.

Nr 8. Dr M. Niklewski — Wpływ wody na wykorzystanie fosforu i innych składników mineralnych przez rośliny.

Nr 9. Inż. S. Włodarczyk — Przedzimowa pielęgnacja łąk.

### „Przegląd Techniczny“.

Nr 18. Inż. mgr H. Golański — O reformę wyższego szkolnictwa technicznego.

Nr 19—20. Dr W. Kasperowicz — Zagadnienie wyższego szkolnictwa technicznego. — Mikroklimat i budownictwo.

„Przegląd Zachodni“. Miesięcznik Instytutu Zachodniego.

Nr 7/8. Prof. inż. dr J. Smetana — Połączenie kanałowe oraz spawność rzek: Łaby, Odry i Dunału.

### „Technika Morza i Wybrzeża“.

Nr 7/8. S. p. Prof. Karol Pomianowski. Prof. inż. W. Tubielewicz — Falowanie i wpływ jego na procesy brzegowe. Dr M. Pruszyński — Początki żeglugi morskiej w Polsce (1919 — 1925). P.K.N. Podkomisja Budownictwa Morskiego. — Obciążenie nabrzeży i falochronów z wyłączeniem obciążenia parciem gruntu i parciem wody (opr. inż. A. Chrzanowski). Inż. J. Staliński — Ochrona kadłubów statków przed korozją.

### „Życie Gospodarcze“.

Nr 17. Inż. Z. Dziewoński — Kilka uwag o projekcie kanału Dunaj — Odra.

### „Z prac nad słownictwem wodnym“.

Zaniedbana dziedzina słownictwa wodnego, aczkolwiek bardzo powoli, ale wyraźnie zaczyna się wysuwać na czoło zagadnień wodnych. Z radością należy podkreślić, iż ostatnie zeszyty „Techniki Morza i Wybrzeża“ udzielają na swych łamach coraz więcej miejsca zagadnieniom słownictwa i dyskusji w tej sprawie. Dowiadujemy się m. in. o rozpoczęciu rewizji przedwojennego „Słownika Morskiego“ i ponownego jego wydania przez P. K. N. w znacznym rozszerzeniu. Przez utworzenie t. zw. „kart terminologicznych“ ustalono właściwe zgłaszanie wniosków zainteresowanym. Na innym miejscu pisma znajdziemy ożywioną dyskusję nad poszczególnymi terminami wodnymi i wreszcie próbę podsumowania prac nad słownictwem wodnym i morskim skreśloną przez red. inż.

Hückla, autora świetnego „Słownika budowlanego niemiecko-polskiego“, wydanego w okresie okupacji.)\*

Na zakończenie zaznaczyć należy, że publikowane przez nas zestawienia i definicje określeń związanych z występowaniem wód węglnych są poważnym krokiem naprzód. („Technika Morza i Wybrzeża“, Nr 7—8/48).

Z. M.

### CZASOPISMA OBCE.

#### BELGIA.

„La technique de l'Eau“ („Technika wody“). Miesięcznik naukowo-techniczny, poświęcony zagadnieniom wody i jej zastosowaniom. Adm.: 94, Avenue Emile de Beco. Bruxelles.

Nr 7. Inż. A. Gobeaux — Stacje oczyszczania wód dla miasta Luksemburga. Inż. C. Alaerts — Krążenie wód podziemnych a studnie. J. B. Verbestel — Wymiany jonowe (c. d.). Inż. J. Sprecher — Pompy kwasowe.

Nr 8. R. Bury — Baseny pływackie. Ch. B. Cox — Uwagi aktualne o rozdzielach wody w St. Zjedn. J. B. Verbestel — Wymiany jonowe (c. d.). Inż. J. Sprecher — Pompy kwasowe (dok.). A. Alberts — Woda w budynku.

Nr 9. M. Lucas — Bakterie żelaziste utleniające i redukujące. R. Bury — Kapeliska w Liège i ich wykorzystanie. H. A. Faber — Rozwój chlorowania wody w St. Zjedn. Inż. J. Sprecher — Ziemia i unowocześnienie instalacji pompowni istniejących. J.-B. Verbestel — Wymiany jonowe (dok.).

Nr 10. P. Louckx — Baseny pływackie. A. O. Fabrin — Korozja w pompach zanurzonych. M. Lucas — Bakterie żelaziste utleniające i redukujące (dok.). Inż. san. Leroy van Kleeck — Trawienie ciał stałych w ściekach.

#### CZECHOSŁOWACJA.

„Plavební Cesty Dunaj — Odra — Labe“ („Drogi wodne Dunaj — Odra — Łaba“).

Nr 4—5 pisma zawiera kilka ciekawych prac dotyczących kanału O — D i żeglugi na Łabie, Odrze i Wiśle. Artykuł inżynierów Musíla i Polanowsky'ego p. t. „Pokonanie wysokich stopni na kanale O — D podnośnikami mechanicznymi“ zawiera dość szczegółowy przegląd dotychczas wybudowanych podnośni z uwagi na ich zastosowanie przy przekraczaniu kanałem t. zw. „bramy morawskiej“. Po krótkim wstępie, uzasadniającym wybór podnośni mechanicznych, zamiast wysokich śluz, znajdujemy podział ich na: a) podnośnie z przeciwwagami, b) podnośnie hydrauliczne i c) podnośnie pływakowe.

Po dokładnej charakterystyce każdego typu z przytoczeniem przykładów, autorzy dochodzą do wniosku, iż najlepsze wyniki dać mogą jedynie podnośnie pływakowe i podają kilka rysunków konstrukcyjnych tych rodzajów.

Następna, obszerna praca inż. Jankovčica poświęcona jest rozbudowie Łaby środkowej z uwagi na jej wielki udział w kanale O — D — Ł. Artykuł daje wyczerpujący opis robót na Łabie od początku XX w. do dnia dzisiejszego i plany na przyszłość.

Kolejny artykuł: „Kanał O — D w naszej umowie o współpracy gospodarczej z Polską“ stanowi informację czeskich czytelników o postępach rozmów nad projektem kanału Odra — Dunaj.

\*) Inż. Stanisław Hückel — Słownik niemiecko-polski w zakresie budownictwa, rzemiosła budowlanego i instalacji domowych. Kraków [1943]. Nakładem Księgarni Stefana Kamińskiego.

Bardzo przyjemne i serdeczne wspomnienie o pobycie w Polsce podał inż. Hep w artykule: „O żegludze na Odrze i Wiśle w lecie 1947 r.“. Autor zwiedził Odrę od Opola do Koźła, a następnie Wisłę od Krakowa do Sandomierza i od Warszawy do Bydgoszczy, dając obraz zagospodarowania obu naszych rzek.

#### „Technický Obzor“ („Przegląd Techniczny“).

Nr 8—9. Ing. dr J. Bulíček — Oczyszczanie wód ściekowych w Szwecji. Ing. dr V. Bezdíček — Doły materiałowe. Ing. C. Patocka — Nowsze sposoby mierzenia przepływu w korytach otwartych (dok.).

Nr 10. Ing. dr C. Stoll — Obliczanie zbiorników wyrównawczych dla słowni wodnych. Ing. dr J. Stock — Przegród Ross na rzece Skagit w USA. Ing. dr J. Bulíček — Oczyszczanie wód ściekowych w Szwecji (dok.).

„Zpravy Verejné Služby Technické“ („Sprawy Publiczne Służby Technicznej“).

Nr 14. Ing. dr Ulrych — W kwestii ulepszenia wody do picia.

Nr 15. Ing. dr J. Brežina — O przesłankaniu wody w kanałach nawodniających.

Autor podaje sposoby obliczeń przesłankania wody na boki i dno kanału doprowadzającego wodę. Zwraca słuszną uwagę, że dotychczas poza pokryciem zapotrzebowania dla danego celu nie zajmowano się stratami wody przy doprowadzaniu jej, powstałymi wskutek przesłankania i parowania. Artykuł podaje dokładną analizę procesu przesłankania i obliczanie jego.

Nr 16. Doc. dr J. Nowotný — Przyczynek do planowania w zakresie gospodarki wodnej. Dr L. Strnad — Prawo wodne a prawo kolejowe.

Nr 17. Ing. A. Ulrich — Projektowana przegróda na Wełtawie w Lipnie a kwestie gospodarki wodnej górnej Wełtawy.

#### FRANCJA.

„Annales des Ponts et Chaussées“ („Roczniki Dróg i Mostów“).

Marzec — Kwiecień 1948. Inż. mgr M. Vironnaud — Próby wytrzymałościowe nowego typu próbek z zaprawy cementowej. Inż. M. A. Gaulle — Oczyszczanie zbiorników zanieczyszczonych mazutem. Odbudowa mostów w różnych strefach okupacyjnych Niemiec. Odbudowa mostów na Renie. — Zabezpieczenie betonu przed zamrażaniem wody przesiąkającej na wysokości 2,850 m n. p. m. Zastosowanie elektroosmozy do drenowania ziemi.

„La Navigation du Rhin“ („Żegluga na Renie“).

Nr 8. Inż. P. Bernasse — Ulepszenie zasilania kanału lateralnego Loary. — Budowa jazu i ujęcia wody z rzeki Allier w Lorrains. Inż. R. Siegfried — Ruch i statyka ruchu w porcie Strasburskim. E. Deschateaux — Przepisy kompetencyjne dla akcji zwrotów za straty spowodowane przez statki kursujące na Renie. Meteorologia a żegluga śródlądowa.

Nr 9. Dr inż. W. Laszloffy — Trzydziestoletni plan rozwoju sieci dróg wodnych na Węgrzech. L. P. Carivenc — Transporty rzeczne we Francji na przestrzeni wieków (c. d.). Dr H. Krücker, Saint-Gall — Jezioro Konstancja i jego połączenie z żeglugą na Renie.

„Travaux“ („Roboty“).

Nr 167, wrzesień 1948. A. Pavin — Elektrownia podziemna w Portzie koło Brestu. A. David — Rolnictwo a zakłady wodno-elektryczne. Ch. Mallet i M. Gautier —

Zagadnienia wodne w Algierze. M. Alias i M. Cauvy — Naprawa filarów mostowych w Bouchemaïne. Stulecie Stowarzyszenia Inżynierów Cywilnych we Francji. J. C. Le Morvan — Kilka aspektów budowy zapór betonowych w St. Zj. Drugi Międzynarodowy Kongres Mechaniki Gruntu.

#### SZWAJCARIA.

„Schweizerische Zeitschrift für Vermessung und Kulturmtechnik“ („Szwajcarskie Czasopismo Miernicze i Melioracyjne“). Miesięcznik Szwajcarskiego Stowarzyszenia Miernictwa i Melioracji. Adm.: Buchdruckerei Winterthur A. G. Suisse.

Rok 1947.

Nr 1, 3, 5. Prof. E. Ramser — Doświadczenia melioracyjne. Specyficzny odpływ wód drenowych z wód własnych w szwajcarskich terenach drenazowych.

Nr 7, 8. Inż. H. Rohner — Roboty na Zuidersee i przywrócenie polderu Wieringskiego.

Nr 9. Inż. M. Gagg — Czy przedłużyć studia dla inżynierów melioracji?

Rok 1948.

Nr 3. Dr. inż. Schildknecht — Postępy w dziedzinie angielskiej i amerykańskiej techniki drenowania.

#### WĘGRY.

„Vizsgy. Közlemények“ („Przegląd Hydrotechniczny“). Nr 1/1948.

Nowy numer kwartalnika Węgierskiej Służby Wodnej zawiera następujące prace:

I. A. Trummer — Zmiany stosunków między żeglugą śródlądową a rolnictwem.

II. E. Mosonyi — Hydrologiczne określenie wielkości większych zbiorników (dok.). Część I, artykułu omówiona została w numerze 4/48 r. „Gospodarki Wodnej“. Obecnie mówi Autor m. in. o zapotrzebowaniu pojemności dla zapewnienia stałego wydatku (rozdział ten posłużył Autorowi do uzyskania tytułu doktora), dalej o zdolności utworzenia zbiornika na określonej przestrzeni, o planie wodno-gospodarczym, wreszcie o gospodarce zbiornikowej.

III. S. Cserhalmi — Badania hydromechaniczne nad słuzami.

W dziale „Kroniki“ znajdujemy notatkę dr inż. W. Lászlóffy — 200 lat „Ecole des Ponts et Chaussées“ oraz I. Katona — Żegluga śródlądowa USA i jej rozwój.

Dział „Gospodarka wodna państw naddunajskich“ przynosi omówienie służby melioracyjnej w Austrii i kilka słów o zaporze na Orawie w Czechosłowacji. W zakończeniu — bibliografia.

#### WIELKA BRYTANIA.

„Water and Water-Engineering“ („Woda i Inżynieria Wodna“).

Nr 631. Wrzesień 1948. Większe czy lepsze zaopatrzenie w wodę. — Zaopatrzenie Londynu w wodę. C. W. Cassé — Ograniczone zaopatrzenie w wodę. E. Hardy — Brytyjskie rośliny wodne. — Więcej starań o zaopatrzenie w wodę wsi. — Projekt powiększenia terytorium Holandii o jedną szóstą. — Poszukiwania nowych zasobów wodnych w Australii.

#### Z.S.R.R.

„Gidrotekhnicheskoe Stroitel'stvo“ („Budownictwo Wodne“).

Nr 7. Asp. nauk techn. N. N. Wierigin — Obliczenie podłoża zapory z otworami drenarskimi. Inż. J. F. Plesz-

kow — Graniczna regulacja wielkich i wiosennych wód z powiększeniem małych przepływów. Asp. nauk techn. A. M. Mazur — Organizacja i mechanizacja robót tunelowych celem przyspieszenia budowy sztolni zakładów wodnych. Inż. S. W. Titow — Do zagadnienia badania ciśnienia na przegrody przeciwlodowe. Inż. A. W. Tolmaczew — O racjonalizacji typów jazów drewnianych. Inż. W. S. Gwozdziw — Otwarte komory turbin małych zakładów wodno-elektrycznych o dużych spadkach. Asp. nauk techn. T. A. Niegowskaja — Kolmatacja, jako metoda walki z przesłanianiem z kanałów. Inż. M. L. Dżubajtowskaja — Bystrzyca Farchadzkiego zakładu wodno-elektrycznego i końcowy rozdzielacz wody. Inż. N. W. Tuszmanow — Stopa i poduszka jazu regulującego przepływ kanału im. Achun-Babajewa. Inż. N. N. Surowa — Dwudziałowy wylot w korycie o przekroju trapezowym. Inż. B. A. Bodzianskij — Wykorzystanie naturalnej płaszczysto-żwirowej mieszanki na budowie Majkopskiego zakładu wodno-elektrycznego. Inż. F. J. Niestieruk — Pierwsza książka rosyjska o hydrotechnice. Asp. nauk techn. S. S. Genko — Recenzja o książce A. A. Korolewa p. t. „Małe zakłady wodno-elektryczne na przesmyku Karelskim“.

Nr 8. W. S. Muromow — O przepływie przez przeławy i krótkie rurociągi. Prof. I. L. Lewi — Obliczenie długości rozmywanego odcinka w ruchu wody na odskoku w osadniku. Prof. dr A. A. Uginczus — Metoda ogólna obliczenia głębokości krytycznych dla koryt różnych kształtów. Asp. nauk techn. G. N. Roer — Nowe wzory i metoda obliczenia swobodnego ruchu rumowiska i pod ciśnieniem. Asp. nauk techn. A. D. Altszul — Podobieństwo gazowo-hydrauliczne N. E. Żukowskiego i jego znaczenie dla hydrotechniki. Asp. nauk techn. S. K. Abramow i asp. nauk geolog. N. N. Bindeman — Obliczenie współczynnika przesłaniania na podstawie danych doświadczalnych pompowania z szurfów. Inż. A. F. Wasiljew — Z doświadczeń budowy sztolni Niwskiego zakładu wodno-elektrycznego. Inż. E. K. Checzirow — Montaż rurociągu pod ciśnieniem Chramskiego zakładu wodno-elektrycznego. Inż. S. M. Sliskij — Budownictwo wodne i uzyskanie sił wodnych na Węgrzech.

#### „Riecznoj Transport“ („Transport Rzeczny“).

Nr 4. Inż. B. J. Jeropkin — Eksploatacja barek Saskiej stoczni. Inż. W. G. Sznaper — Zwiększenie stateczności statków o napędzie kołowym przy pomocy bul. Asp. nauk techn. W. P. Kuzniecowa — Odkształcenia korpusu barek drewnianych. F. J. Ignatjew — Technologia eksploatacji barek i wagonów węglowych. Inż. G. F. Gusiew — Drogi udoskonalenia eksploatacji ładunków ziemnych. S. Smogilew i W. Głuszczenko — Pochód nowatorów. Zwiększenie tonnażu. Przeprowadzania statków przez śluzy przy pomocy systemu bloków. Inż. P. J. Kuczynskij — O wytrzymałości i remoncie krat rurowych w kotłach statków. Inż. W. C. Bernatowicz — Zwiększenie próżni w instalacji maszyny parowej z kondensacją powierzchniową i mokropowietrznym ssaniem.

#### INŻYNIEROWIE SĄ RÓWNIEŻ OBYWATELAMI.

(Powołanie i zadania inżynierów w powojennej odbudowie świata).

Inżynierowie rozwiązują zagadnienia o znaczeniu międzynarodowym. W zakresie odbudowy powojennej zagad-

nienia te są natury gospodarczej, politycznej, społecznej i technicznej.

Przy udzielaniu pomocy krajom zniszczonym i wyczerpanym wojną należy brać pod uwagę naglące potrzeby zarówno z punktu widzenia materialnego, jak też i psychologicznego z nastawieniem na minimum marnotrawstwa i maximum wysiłku, co pozwoli tym krajom przejść do gospodarki samodzielnej.

W krajach mniej zaawansowanych gospodarczo należy dążyć do ich rozwoju. Kraje te różnią się zasobami bogactw naturalnych, możliwościami przemysłów, potrzebami gospodarczymi i organizacją społeczeństw. Aby pomoc inżynierów w rozwoju tych krajów była skuteczną, należy ustalić cele tej pomocy na dłuższą metę.

Rozprowadzanie zasobów pomocy światowej nie może stać się przedmiotem targów międzynarodowych. W reparycji dóbr światowych powinni wziąć udział nie tylko dyplomaci, prawnicy i wojskowi, lecz przede wszystkim fachowcy jako ludzie dalekowzroczni o najlepszej wiedzy.

Jaki użytek powinien być zrobiony z nowych źródeł energii? Rozwój energii jądrowej otwiera nową księgę dziejów rodzaju ludzkiego. Inżynierowie zapoczątkowali ją i będą zapisywali jej karty. Bez względu na to, jak będzie ujęta praktyczna kontrola tego źródła energii, inżynierowie winni mieć w niej swój udział. Ci, którzy potrafili znaleźć nowe źródła wojennej potęgi, mają obowiązek zastosować je dla celów pokojowych.

Czy wymienione problemy, które wymagają szerokiego światopoglądu i aktywniejszego uczestnictwa świata inżynierskiego w ich rozwiązywaniu mogą być zrealizowane przez inżynierów — obywateli?

Mówi się często o zawodzie inżyniera, że osiągnął on panowanie nad przyrodą. Wydaje się, że jest to określenie niedokładne. Człowiek nie opanował przyrody, nie opanował nawet własnej natury. Czyni on tylko imponujące postępy w tej dziedzinie, ale wówczas gdy usiłuje zrozumieć przyrodę, a nie zwalczać ją. Nauka ustala w swoich nieustających badaniach granice, których jeszcze nie osiągnęła i wciąż dąży do poznania większej ilości elementów, praw i sił przyrody. Technika zarówno jak i nauka powinny przystosować wynalazki wiedzy do potrzeb człowieka i użyć bogactw hojnej przyrody dla celów postępu ludzkości. Technika winna pracować wspólnie z przyrodą, a nie przeciw niej.

Zadość uczynić postępowi ludzkości, wznieść sztandary życia — to jest ostateczny cel techniki, zarówno pod względem studiów, planowania, jak i realizacji. Lecz wykonanie tego zadania wymaga wielu przystosowań gospodarczych społecznych i politycznych.

Orientacja, która dąży do tego przystosowania i towarzyszy postępowi technicznemu, obejmuje praktyczne zrozumienie przyrody i znajomości stosunków ludzkich. Orientacja ta winna opierać się na prawdzie, nie może dać się powodować półprawdą lub brać swe życzenia za rzeczywistość. Winna ona jasno precyzować swój cel ostateczny. Wiedza, poczucie rzeczywistości, wyobraźnia, twórczość i technika występują na widowni tam, gdzie zaczyna się rola biernej przyrody a wkracza geniusz człowieka.

Inżynier jako obywatel winien dążyć do celu aż do końca. Jest to cechą dobrze pojętej techniki. Inżynierowie mogą i winni wezwać wartości człowieka XX wieku do współzawodnictwa indywidualnego i kolektywnego. Inżynierowie wyzwolili i rozwijają energię jądrową, niech więc wyzwolą i rozwiną energię cnoty, która wysunie za-

## ODWODNIENIE ZUIDERSEE

Zatoka Zuidersee o powierzchni 5250 km<sup>2</sup> posiada głębokość na ogół mniejszą od 5 m. Z tego powodu już od r. 1849 powstawały projekty obwałowania tej zatoki i wypompowania z niej wody celem zwiększenia uprawnej powierzchni w Holandii. Ostatecznie doczekał się realizacji projekt opracowany w 1894 r. przez inż. Lely, który w tym celu wykorzystywał najlepsze pomysły swych poprzedników. Projekt ten przewidywał wykonanie następujących prac:

1) Zamknięcie Zuidersee za pomocą 2,5 km grobli między Nordholland a wyspą Wieringen i 30 km grobli między Wieringen i brzegiem Fryzji.

2) Odwodnienie znacznej części Zuidersee przez wypompowanie z niej wody i pozostawienie w środku obszernego jeziora zwanego Isselmeer, które będzie zbiornikiem wyrównawczym, gdy w czasie sztormów nie będą mogły być otwarte znajdujące się w grobli śluzy, aby odprowadzić do morza wielkie wody rz. Issel. Poza śluzami dla przepuszczania wody, w wale odcinającym Isselmeer od morza są przewidziane również śluzy komorowe dla potrzeb żeglugi.

3) Podział odwodnionej części Zuidersee na 4 poldery:

A) polder północno-zachodni koło Wieringen o powierzchni około 30.000 ha.

Do robót wykonawczych przystąpiono w roku 1920 i pierwszą pracą było wykonanie wspomnianej już małej grobli o dług. 2,5 km. W r. 1922 przystąpiono do budowy kompleksu śluz w głównym wale zamykającym Zuidersee w ilości 28 obiektów. Z tego 25 śluz było przeznaczone do odprowadzenia nadmiaru wody z Isselmeer, a 3 — do śluzowania statków.

Jedna grupa tych śluz znajdująca się na zachodnim skraju grobli koło miejscowości den Oever składa się z 15 śluz odwadniających i dwukomorowej śluzy dla statków. Ze względu na dostatecznie wytrzymałe marglowe podłoża dna morskigo, śluzy te grupami po 5 obiektów są fundowane na płytach ciągłych o wymiarach 88 x 50 x 1,3 m. Druga grupa śluz na wschodnim skraju grobli pod Kornwerderzand z powodu mniej wytrzymałego podłoża została fundowana na drewnianych palach. W r. 1927 rozpoczęto budowę grobli zasadniczej, którą zamknięto 28 maja 1932 r. Wymiary tej grobli są następujące: szerokość na linii wodnej — 90 m, wysokość — 6,80 do 7,50 m nad poziom morza, szerokość górą — 32,5 m.

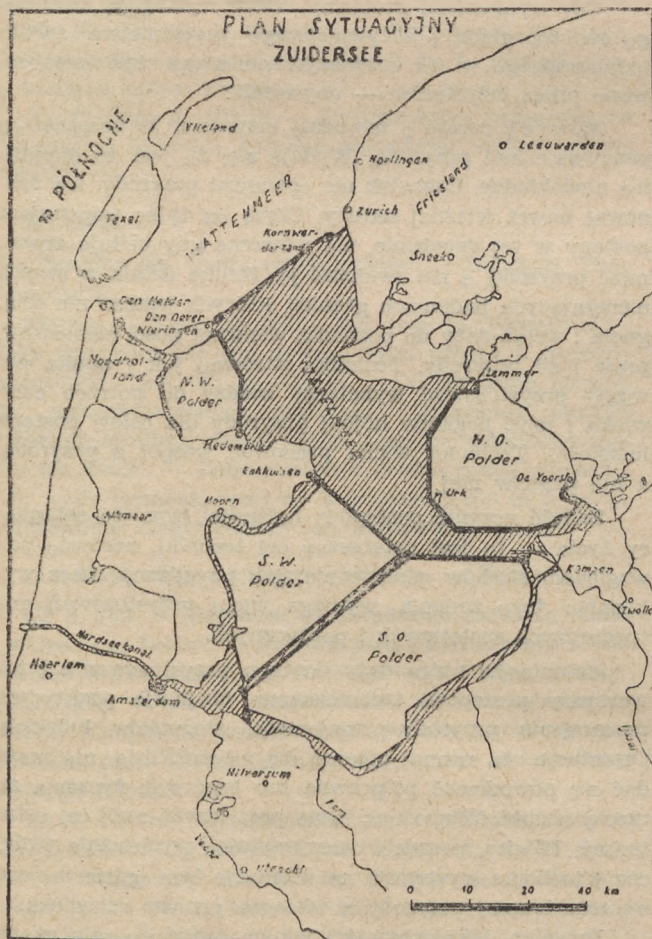
Następnie w 1928 r. przystąpiono do odcięcia groblą od zatoki polderu NW pod Wieringen. W końcu czerwca 1929 r. mimo piętrzących się trudności technicznych zamknięto groblę od strony Isselmeer i jednocześnie uruchomiono 2 stacje pomp: południową większą o napędzie elektrycznym i północną z silnikami Diesla. Łączna wydajność dzienna wszystkich agregatów sięgała 2,45 mln. m<sup>3</sup> (120 m<sup>3</sup>/ha).

Głębokość zatoki morskiej wynosiła tu 3,20 do 5,30 m, przeto poziom polderu nie był jednolity. Cały więc obszar podzielono na 4 tarasy o poziomach 3,20 — 3,90 — 4,60 i 5,30 poniżej NN. Poziom wody w kanałach odwadniających znajdował się o 1,40 m poniżej powierzchni gruntu. Główne kanały zostały dostosowane do żeglugi statkami 100-tonowymi. Szeroko rozgałęziony system mniejszych kanałów odwadniających (1000 km długości) również w miarę możliwości przysposobiono do celów żeglugowych.

Działkom rolnym nadano kształt prostokątów o wymiarach 80 x 250 m. Na jedno gospodarstwo rolne przydzielano 1 do 3 działek, tj. 2 do 6 ha gruntu. Całość obszaru była wzięta pod uprawę w 1940 r. Koszty odwodnienia wyniosły 5000 guldów/ha.

Wstępne prace w związku z odnowieniem polderu NO zostały rozpoczęte w r. 1937. Kosztorys przewidywał wydatek na całość robót w sumie 123 mln. guld., tj. 2200 guld./ha. Obszerniejszej powierzchni w stosunku do polderu NW musiały odpowiadać zwiększone ilości zakładów pompowych. W miejscowościach Urk i Lemmer zamstawano po 3 zakłady pompowe o wydajności 520 m<sup>3</sup>/min. każdy, a w Vorster również 3 zakłady o wydajności po 600 m<sup>3</sup>/min.

Z powodu wybuchu wojny władze zarządziły w Zuidersee spiętrzenie wody, wobec czego zostały zalane obszerne powierzchnie na południe od tej zatoki. Obszar ten miał stanowić osłonę przed naporem wroga. Po kapitulacji Holandii wszystko zostało doprowadzone do stanu normalnego. Szkody okazały się niewielkie, gdyż zalew zdążył osiągnąć wysokość zaledwie 20 cm. Prace odwadniające na polderze NO trwały nadal. W końcu 1940 r. zamknięto groblę odcinającą go od zatoki. Celem zredukowania ilości odpompowanej wody poziom Isselmeer został obniżony do minimum przez otwieranie śluz odwadniających w czasie odpływu morza i zamykanie ich w chwili przypływu. W r. 1942 cały polder został odwodniony. Powierzchnia jego została podzielona na 2 tarasy o poziomie 3,10 i 4,30 m poniżej NN.



Rys. 1.

- B) polder półn.-wschodni o pow. 55.000 ha.
- C) polder połudn.-wschodni — 95.000 ha.
- D) polder połudn.-zachodni — 55.000 ha.

Polder NO został nazwany „holenderską Ukrainą”, gdyż dostarczał on Holandii  $\frac{1}{3}$  część spożywanej w czasie wojny ilości zboża.

Na początku 1945 r. ze względu na zbliżającą się linię frontu Niemcy zaczęli przygotowywać wysadzenie grobli przy Lemmer. Plan przewidywał wpuszczenie wojsk alianckich do polderu, a następnie przez wysadzenie grobli zatopienie terenu wraz z wojskiem. W porę uprzedzeni o powyższym planie Amerykanie obeszlą polder, a precyzyjnie strzelająca artyleria angielska dzięki ognio- wi zaporowemu przez kilka dni uniemożliwiła dostęp do miejsca przygotowanego wybuchu, dopóki siły niemieckie nie zostały usunięte. W ten sposób polder NO został 17.IV.45 r. oswobodzony, lecz jeszcze nie uratowany, gdyż działania wojenne i brak węgla spowodowały wstrzymanie dopływu prądu do pomp, które już od pewnego czasu przestały działać. Jednakże przy pomocy przekazanego z zapasów wojskowych węgla pompy ponownie uruchomiono i polder został w krótkim czasie odwodniony.

Natomiast polder NW koło Wieringen, z powodu zniszczenia śluz i wysadzenia około 400 m grobli został zalany. Przez wyrwę na obszar polderu wtargnęło w ciągu 48 godzin około 700 miln. m<sup>3</sup> wody. Po kapitulacji Niemiec osuszenie polderu Wieringen należało do najpilniejszych zadań władz holenderskich. Wysiłki w tym kierunku, mimo piętrzących się trudności, zostały uwieńczone powodzeniem i 11 grudnia 1945 r. polder był ponownie suchy. Po odwodnieniu wyszły na jaw ogromne straty w zabudowaniach. Z 517 zniszczonych zagrod włościańskich tylko 81 nadawało się do odbudowy, pozostałe musiały być budowane od fundamentów, 440 domów mieszkalnych było zniszczone; z tej liczby tylko 37 mogło podlegać remontowi. 9 kościołów i 7 szkół zostało zdemastrowane. Dzięki przewidzianym postawionym zabudowaniom można było na wiosnę przystąpić do zagospodarowania polderu i 15.IV.46 r. cały jego obszar został ośniany.

W okolicach wyrw szybki prąd wody zamulił grubszą warstwą piasku obszar około 2,5 km<sup>2</sup>. Cała ta powierzchnia została przewidziana pod zalesienie.

Tym sposobem ślady wojny zostały usunięte i obecnie rozpoczęto prace w związku z odwodnieniem dalszych obszarów przewidzianych projektem.

(„Schweizerische Zeitschrift für Vermessung und Kulturtechnik“, Nr. 7 i 8 1947 r.).

L. S.

(Krótki artykuł na temat polderów w Holandii ukazał się również w „Water and Water Engineering“. Ze względu na odmienne ujęcie tematu przytaczamy poniżej streszczenie tego artykułu. Red.).

## PROJEKT POWIĘKSZENIA TERYTORIUM HOLANDII O JEDNĄ SZÓSTĄ.

Holandia potrzebuje przestrzeni życiowej. Liczba urodzin w Holandii przewyższa liczbę zgonów o 100.000 rocznie. Ludność od 1910 r. do 1947 r. wzrosła z 6.000.000 do 10.000.000. W tych warunkach ten mały kraj musi znaleźć więcej ziemi. Od wieków wyrzucali Holendrzy oceanowi nowe terytoria i obecnie zamierzają robić to samo, lecz na wielką skalę z wykorzystaniem wszystkich zdobyczy nowoczesnej wiedzy i techniki.

W tych warunkach Holandia przygotowuje plan długofalowy powiększenia powierzchni państwa o 16%. Melioracje Zuyder Zee są w pełnym toku, lecz jeszcze będzie potrzeba wielkiego wysiłku, zanim prace rozpoczęte

w 1919 r. zostaną ukończone. Po ich zrealizowaniu projektuje się utworzenie wyrównanej linii brzegu morskiego od granicy belgijskiej aż do granicy niemieckiej.

Zuyder Zee było oddzielone od Morza Północnego w 1932 r. Posiada ono 25 jazów powodziowo-żeglugowych. Żegluga na jeziorze jest udostępniona dla statków do 2.000 ton. Tama utrzymująca Morze Północne od wtargnięcia na ten teren ma 90 m. szerokości oraz posiada drogę kołową o szerokości 30 m.

Pierwszy utworzony wg tego projektu polder Wieringermeer, zawierający szereg miast i 500 farm, został ukończony tuż przed wojną, następnie był zatopiony przez Niemców w 1943 r., obecnie zaś został odbudowany. Prace na drugim, znacznie większym, północno-wschodnim polderze rozpoczęto w 1936 r. W czasie okupacji niemieckiej około 6.000 robotników kontynuowało przygotowanie gruntu pod uprawę. Obecnie na połowę północno-wschodniego polderu zostało przygotowanych pod uprawę 48.600 ha.

Ten największy na świecie polder został wykonany metodą zastosowaną po raz pierwszy nawet w holenderskiej historii melioracji. Na morzu wybudowano tamę w kształcie koła, ze środka którego przy pompowaniu wody było przepompowane również żyzne alluwium, które skierowano bezpośrednio na mniej żyzne części polderu. Tam, gdzie miały być zbudowane nowe miasta i wsie, a nawet na projektowane cmentarze kierowano za pomocą pomp masy piasku, oddzielając każdy metr sześcienny żyznej gleby dla celów rolnictwa.

Zachodnią połowę polderu będzie gotowa do uprawy za trzy lata. Na wschodniej połowie wybudowano 7 nowych miast, lecz nie wszystkie jeszcze są całkowicie zamieszkałe. Około połowy z 1672 projektowanych farm jest uruchomionych. Uprawa jest trzy razy intensywniejsza niż na terenach macierzystych. Robotnicy zaangażowani do dalszych robót melioracyjnych pracują w ciężkich warunkach, żyją w obozach i często muszą dojeżdżać rowerami około 3 godzin po nierównych drogach lub brodzic około 2 km, przez do połowy wykonane kanały, aby dojechać do miejsca codziennej pracy. Niektórzy z nich pracują 17 godzin na dobę. Przewiduje się, że po ukończeniu i uruchomieniu tego nowego polderu, będzie on mógł pokryć  $\frac{1}{3}$  zapotrzebowania ziarna całej Holandii, a gdy pozostała część projektu Zuyder Zee będzie wykonana, druga trzecia część ziarna będzie mogła być dostarczona.

Podczas, gdy są prowadzone prace na północno-wschodnim polderze, inżynierowie państwowi dyskutują nad nowymi projektami południowo-wschodnich i południowo-zachodnich polderów. Po wykonaniu tych robót 4 poldery Zuyder Zee (Wieringermeer włącznie) dadzą Holandii 226.800 ha dodatkowych wysoce produktywnych, terenów farmerskich. W ciągu 1948 r. należy się spodziewać rozpoczęcia robót na zachodniej połowie północno-wschodniego polderu. Lecz każdy tydzień pracy przynosi nowe trudności. Ostatnią z nich jest to, że teren odwodniony stał się tak zarośnięty, że konstruktorzy muszą teraz używać małych czołgów zaopatrzonych w peryskopy, aby móc przedostać się przez dżunglę trzciny o grubości 1 cala i wysokości przeszło 4 metrów.

Ten nowy plan melioracyjny ma wzbogacić kraj o dodatkowe 384.750 ha bogatej gleby rolnej. Wraz z 222.750 ha obecnie zdobywanymi w planie Zuyder Zee, Holandia wzbogaci swoje terytorium o  $\frac{1}{6}$ . A kiedy wszystko to będzie ukończono, Holendrzy będą mieli przed sobą znów nowe tereny do zdobycia na morzu.

Holenderscy hydrotechnicy rozpoczęli już pracę nad projektem zwanym „Five — Island — Plan“, który będzie nawet większym od projektu Zuyder Zee pod względem obszaru i znaczenia. Połączyć on ma wyspy południowej

Holandii i północnej Zelandii z deltą Renu i Mozy. (Water and Water Engineering. Wrzesień 1948).

T. R. S.

## BIBLIOGRAFIA

I. I. CHANBEKOW. „Zaszczytne lesorazw edienije — gosudarstwiennaja problema S.S.S.R.“. Sowjetskaja Agronomija 1948 r. z. 3.

Trzecią część powierzchni ZSRR zajmują lasy. Stanowią one nie tylko źródło surowca, ale przede wszystkim polepszają bilans wodny, wpływają na złagodzenie klimatu, chronią pola przed wiatrami, a glebę przed erozją. Lasy wywierają więc w ten sposób dodatni wpływ na rozwój i plon roślin uprawnych oraz na zasobność gleb. Ochrona istniejących lasów, systematyczne zalesianie nowych terenów, szczególnie w rejonach bezleśnych, jest jednocześnie walką o zapewnienie wysokich plonów.

Zalesienie południowych i południowo-wschodnich rejonów europejskiej części Rosji, było od dawna troską państwa. Początkowo miało na celu zaopatrzenie rejonów stepowych w materiał budowlany i drzewo, następnie w miarę rozwoju rolnictwa wyniki problem ochrony kultur uprawnych przed niesprzyjającym działaniem klimatu stepowego.

Pierwsze próby zalesiania stepów datują się od 1696 roku, kiedy przez Piotra I został zasiany w okolicy Taganrogu las dębowy. W XIX wieku zalesianie stepów osiągnęło znaczny stopień rozwoju. W 1804 r. właściciel ziemski Danilewski założył kulturę sosny na piaszczystym brzegu rzeki Doniec i dochował się ładnego drzewostanu. Przykład ten zachęcił innych do zalesiania większych terenów.

W 1838 r. zalesianie stepowe określono już jako poważne zadanie państwowe.

Neurodzaj oraz klęska głodu w 1891 r. wysunęły na plan pierwszy zagadnienie walki z posuchą i długotrwałym wiatrami wysuszającymi („suchowiej“). Uczeń różnych specjalności — gleboznawcy, botanicy, leśnicy, hydrododzy — wzięli udział w opracowaniu tego zagadnienia. Prace Kostyczewa, Dokuczajewa, Timiriazewa, Izmailowa, później Williamsa i Wysockiego, wytyczyły kierunki walki o plony w klimacie stepowym. Zorganizowano specjalną ekspedycję pod kierownictwem gleboznawcy prof. W. W. Dokuczajewa, na którą włożono obowiązek wszechstronnego naukowego zbadania rosyjskich stepów i opracowania metod ochrony kultur uprawnych przed uszkodzeniem mechanicznym wiatru oraz zmniejszenia porażenia drogą zalesiania okręgów posusznych. Ekspedycja ta zajęła się przede wszystkim zalesianiem piaszków, rumoszy skalnych, parowów, wąwozów, brzegów rzek itp. Między innymi zostały założone doświadczalne kultury leśne na działkach wodnych:

1) Wołga—Don w „Kamiennym stepie“ (obl. Woroneżska),

2) Doniec—Dniepr w „Wielkim Anadole“ (obl. Stalingradzka),

3) Don—Doniec pod Staro-Bielskiem (obl. Charkowska).

Kultury te nie wszędzie zachowały się, ale tam gdzie miały odpowiednią pielęgnację dały zupełne dobre drzewostany, np. lasy w „Wielkim Anadole“.

Pomimo olbrzymiego znaczenia dla gospodarki kraju, zalesianie stepów w carskiej Rosji było jednak tylko wynikiem inicjatywy poszczególnych badaczy — entuzjastów, państwo natomiast interesowało się tym problemem tylko w latach szczególnie nieurodzajnych.

Dopiero władze radzieckie zapoczątkowały szeroką akcję zalesiania stepów w postaci pasów ochronnych jako planową walkę z posuchą. Między 1931 — 1941 r. w kokchozach stepowej strefy ZSRR zasadzono 452.000 ha pasów ochronnych, zalesiono 170.000 ha wąwozów i zboczy oraz 214.700 ha piaszków. Z tej liczby 259.000 ha zadrzewienia ochronnego znajdowało się w Republice Ukraińskiej.

Podczas wojny kultury te zostały przez Niemców w dużym stopniu zniszczone, ale jeszcze przed zakończeniem akcji wojennej, w miarę oswabdzania terenu, przystąpiono do ich odnowienia i dalszego zalesienia.

Dekret Rady Komisarzy Ludowych z dn. 22.VI.1944 r. oraz ustawa o pięcioletnim planie odbudowy (1946—1950) zobowiązuje kokchozy rejonów stepowych i stepowo-leśnych do odnowienia istniejących i zakładania nowych kultur ochronnych z szybko rosnących gatunków drzew leśnych i owocowych, zakazuje wyrębu drzew i krzewów nadających się na pasy ochronne oraz wyrębu wszelkich samosiewnych lasów i zarośli wąwozów i zboczy.

Na mocy uchwały Rady Ministrów ZSRR z 1946 r. przeprowadzono inwentaryzację wszystkich kultur ochronnych. Według otrzymanych danych do końca 1944 r. ogólna ilość posiadanych kultur wynosiła 433.000 ha. Z tego: 258.000 ha pasów ochronnych,

89.000 ha kultur wzmacniających wąwozy,

86.000 ha kultur ustałających piaszki.

W celu dalszego planowego zalesiania rejonów stepowych ustalono niezbędne minimum: 4 — 6 ha kultur ochronnych na każde 100 ha gruntów ornych, w zależności od przyrodniczych i ekonomicznych warunków danego rejonu.

Ogólna powierzchnia projektowanych kultur ochronnych w ZSRR wyraża się liczbą ca 5 milionów ha.

Przewidziane są w pierwszym rzędzie następujące melioracje rolniczo-leśne (fitomelioracje):

1) Utworzenie leśnego pasa ochronnego, złożonego z sieci zagajników i (ściąg) pasów leśnych, w zachodniej części Tersko-Kumskich terenów piaszczystych (Aczikula) wzdłuż granicy obl. Groznyj i Stawropolskiego kraju.

Szerokość ogólna pasa 1,5 — 3,0 km, długość 150 km. Gatunek dominujący — biała akacja, podrzędny — wierzba turekstański, owocowe — pestkowce (morela). Na piaszczystych uwilgotnionych — topola czarna (sokora).

Przeprowadzone próby zalesienia wymienionych pasów dały wynik dodatni. Na obszarze 1,5 — 2,0 km × 50 km sieć szerokich pasów leśnych, zasadzonych wzdłuż granic pól ornych i pastwisk, zdołała powstrzymać nasuwanie się piasku na grunta uprawne.

2) Utworzenie pasa leśnego na wyżynie Ergenińskiej (Astrachańska obl.) wzdłuż granicy Rostowskiej obl.

i Stawropolskiego kraju. Szerokość ogólna pasa 15 km, długość 200 km.

Planowane zadrzewienie będzie miało duże znaczenie: 1) dla regulacji powierzchniowego spływu z wyżyny, 2) dla walki z erozją, 3) jako źródło drewna w zupełnie bezleśnym stepie. Istnienie sadzonych w zeszłym stuleciu tzw. „leśnych dacz” wykazuje całkowitą możliwość hodowli cennych wysokopielnych gatunków (dąb, jesion, klon, biała akacja) wzdłuż rzek, w wąwozach i na piaszczystych zboczach wyżyny.

3) Zalesienie terenów piaszczystych w dorzeczu Średniego i Dolnego Donu, o ogólnej powierzchni do 100.000 ha.

Zadrzewienie tworzy się w postaci zwartych kompleksów leśnych oraz zapór (pasów), chroniących grunta uprawne przed piaskami lotnymi i wiatrami. Będzie ono dopełniało istniejące lasy liściaste samosiewne w dolinie Donu i jego dopływów — Miedwiedica, Buzuhik i Chopr. Gatunek dominujący — sosna.

Zalesienie piaszków Górnego Donu, od Woroneża w kierunku na południowy-wschód ku Rostowskiej obł. o powierzchni 50.000 ha w postaci zwartych kompleksów i pasów ochronnych. Gatunek dominujący — sosna.

5) Zalesienie piaszków Saratowskiej obł. i lewego brzegu Wołgi w postaci zwartych kompleksów i pasów o powierzchni ogólnej 50.000 ha. Gatunek dominujący — sosna i brzoza.

6) Ustalenie i zalesienie piaszków w Chersońskiej obł. (Aleszkowskie piaszki) USRR o ogólnej powierzchni 180.000 ha. Pod zadrzewienie przeznacza się 30% powierzchni, tj. do 60.000 ha. Zadrzewienie w postaci systemu pasów i zagajników z sosny zwykłej, krymskiej i z białej akacji, umożliwi nareszcie powierzchni założenie sadów, winnic, uprawę zbóż i warzyw.

Równocześnie z akcją zakładania pasów ochronnych, mających specjalne znaczenie dla rolnictwa, projektowane jest obecnie zalesianie całych rejonów stepowych.

Zagadnienie walki z posuchą sprowadza się więc w ZSRR nie tylko do likwidacji skutków, ale i przyczyn. Likwidacja przyczyn jest możliwa jedynie przy zastosowaniu całego kompleksu zabiegów, jak: utworzenie dostatecznej ilości zadrzewienia ochronnego, zwiększenie zasobów wodnych i zastosowania wysokiej kultury rolnej w prawidłowym płodozmianie.

Akcja zadrzewienia okręgów posusznych opiera się na naukowych podstawach opracowanych przez Ogólnozwiązkowy naukowo-badawczy Instytut Melioracji Rolniczo-Leśnych, założony w 1931 r.

M. O.

Prof. dr nauk tech. M. M. Fłorjński — Nasosnyje ustanowki i stanocj — Urządzenia i stacje pomp. (Państwowe wydawnictwo literatury rolniczej, Moskwa 1946, str. 308).

Praca prof. Fłorjńskiego jest jedną z książek serii podręczników dla wyższych szkół rolniczych.

Celem książki jest zapoznanie przyszłego inżyniera, poświęcającego się hydrotechnice, z dziedziną: 1. projektowania instalacji pompowych i stacji pomp dla celów melioracji (nawodniania i osuszania), zaopatrzenia gospodarstw w wodę, odprowadzenia wody przy robotach wodno-melioracyjnych, 2. budowy stacji pomp i związanym z nimi budowlą i 3. eksploatacji stacji pomp przy zaopatrywaniu w wodę gospodarstw rolnych, pracy dla systemów melioracyjnych i wykonawstwa robót hydrotechnicznych.

Myślą przewodnią autora w ujęciu tematu jest sprawa mechanizacji podnoszenia wody w warunkach gospodarstw rolnych. Autor stwierdza, że sprawa mechanizacji podnoszenia wody jest jednym z zasadniczych zagadnień w odbudowie gospodarstw rolnych. Baczniejszą uwagę zwrócono na zastosowanie elektryczności do podnoszenia wody, na automatyzację procesów obsługiwanie agregatów — upraszcza to konstrukcję maszyn, podwyższa ich wydajność, zapewnia dokładność w pracy stacji pomp, zmniejsza ilość obsługującego personelu i zużycie energii.

Szczególną uwagę zwrócił autor na stacje pomp, służące celom nawodniania i osuszania, jako na zagadnienie potraktowane w literaturze technicznej niedostatecznie. W pracy swej obok urządzeń nowoczesnych omówił autor także urządzenia dziś już przestarzałe, ale mające jeszcze zastosowanie w melioracjach; zaopatrzeniu w wodę gospodarstw rolnych — w różnych rozdziałach książki pokazano ich szczegóły konstrukcyjne i opisano właściwości eksploatacyjne.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że książka jest bogato ilustrowana — w tekście podano przeszło 350 przejrystych rysunków konstrukcji maszyn i budowli, schematów i wykresów oraz na fakt, że przy swej objętości książka nie jest przeładowana zbędnym materiałem.

Doc. I. W. Borodin, inż. S. A. Ejler — Przewodnictwo i organizacja stropielnych i montażnych robót po wododostawieniu i kanalizacji. (Państwowe wydawnictwo literatury budowlanej, Moskwa 1947, str. 326).

Książka jest podręcznikiem wykonywania i organizacji robót związanych z budową wodociągów i kanalizacji, przeznaczonym dla słuchaczy wyższych szkół technicznych.

Książka podzielona jest na 3 części: 1. roboty ogólno-budowlane, 2. specjalne roboty budowlane i montażowe, 3. organizacja robót.

W części pierwszej, poczynając od omówienia transportu materiałów i sprzętu, opisano roboty ziemne, wiertnicze, umacnianie skarp, wykonanie palowania, obróbkę drzewa, roboty ciesielskie, murarskie, betonowe i żelbetonowe, wykonanie tynkowania, roboty malarskie, stolarskie, krycie dachów, roboty kowalskie i ślusarskie, dając encyklopedyczny przegląd robót inżynierskich i budowlanych, spotykanych przy budowie wodociągów i kanalizacji.

Część drugą, opatrzoną tytułem — specjalne roboty budowlane i montażowe, autorzy poświęcili montażowi rurowodów. Opisano montaż rurowodów z rur żelaznych, stalowych, azbestocementowych, betonowych, żelbetonowych, drewnianych i ceramicznych, przeznaczając dla każdego rodzaju rur oddzielny rozdział. W dalszych rozdziałach tej części wspomnieli autorzy o wykonaniu próby ciśnienia po zmontowaniu rurowodu, przejście rurowodu przez rzekę, montaż urządzeń stacji pomp i wykonaniu instalacji wodociagowych i kanalizacyjnych.

W trzeciej części autorzy omawiają organizację robót, a więc: przygotowanie budowy (plany, kosztorysy, zapotrzebowania, harmonogramy, terminarz), urządzenie placu budowy (budynki prowizoryczne, składy), kierownictwo, administrację, rachunkowość, sprawozdawczość i normalizację budowy wodociągów i kanalizacji.

Książkę zakończono dodatkiem wzorów harmonogramów, kosztorysów, zapotrzebowań, zestawień potrzebnych przy budowie wodociągów i kanalizacji.

Inż. A. Kępiński.

## STOWARZYSZENIE MIĘDZYNARODOWE KONGRESÓW ŻEGLUGI

Dnia 7 września br. odbyło się w Antwerpii posiedzenie Stałej Komisji Międzynarodowej — stojącej na czele Stowarzyszenia Międzynarodowego Kongresów Żeglugi.

W posiedzeniu wzięli udział delegaci: Afryki Południowej, Austrii, Belgii, Czechosłowacji, Danii, Francji, Irlandii, Italii, Indo-Chin, Holandii, Hiszpanii, Portugalii, Szwecji, Szwajcarii, Stanów Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii, kolonij francuskich i Konga.

Nie przybyli delegaci: Brazylii, Finlandii i Polski.

Wobec udziału przedstawicieli Hiszpanii, delegacja czechosłowacka zastrzegła się, że weźmie udział w posiedzeniu tylko w charakterze obserwatorów.

Rozpatrzone sprawy finansowe Stowarzyszenia, ustalając wysokość rocznej składki członków indywidualnych na 50 fr. belg., dla członków zbiorowych (osób prawnych) 200 fr. Osoby nie będące stałymi członkami Stowarzyszenia, chcące wziąć udział w Kongresie, płać 300 fr. wpisowego.

Przewodniczący zwrócił się do obecnych z apelem, by starali się o zjednanie nowych członków, zaznaczając, że Stowarzyszenie winno liczyć w swym łonie większość inżynierów hydrotechników całego świata oraz wszystkich, kogo obchodzą drogi wodne i porty.

Przechodząc do sprawy referatów na przyszły kongres w 1949 r., zaznaczono, że zgłoszono już 85 referatów (w tym 8 z Czechosłowacji). Ostateczny termin nadsyłania referatów oznaczono na 15 grudnia br.

Następnie ustalono szczegółowy program posiedzeń XVII Kongresu Żeglugi w Lizbonie w dn. 10 — 19 września 1949 r. oraz program wycieczek 20 — 24 września 1949 r. Przewidziana jest oprócz tego wycieczka na Madagaskar.

T. T.

## ŻEGLUGA ŚRÓDLĄDOWA ZSRR W DRUGIM KWARTALE 1948 R.

W roku bieżącym tabor żeglugi śródlądowej ZSRR zostanie wzbogacony w wiele nowych statków rozmaitego typu. Jak podaje Gosplan ZSRR, Ministerstwo Budowy Maszyn Transportowych zwiększyło w drugim kwartale

roku bieżącego swą produkcję o 12% w porównaniu z drugim kwartałem 1947 r. Stocznie Ministerstwa w pierwszym półroczu przekroczyły swój plan produkcyjny.

Liczne stocznie produkują statki udoskonalonej, powojennej konstrukcji. W kijowskiej stoczni „Lenińska-Kuźnica“ (Kuźnia Lenińska) zaprojektowano statek holowniczy, który znacznie wyprzedza przedwojenne pod względem technicznego wyposażenia i oszczędności eksploatacyjnej. Obecnie rozpoczęto seryjną produkcję nowych statków przy stosowaniu metody taśmowej. W 1948 r. stocznia dostarczy Żegludze Dnieprowskiej dwa razy więcej holowników, aniżeli w zeszłym roku.

Stocznia Gorochowiecka, produkująca większe tankowce benzynowe, w tym stopniu przekroczyła plan, że w lipcu wykonuje już program wrześniowy. W stoczni Krasnoarmiejskiej, w Stalingradzie, buduje się obecnie ponad 10 holowników o wielkiej mocy i około 20 barek o pojemności po 3.000 ton. W stoczni Mordowszczyńskiej kończy się budowa największego rzecznego tankowca ropowego o pojemności 6.000 ton. Stocznia Mołotowska dostarcza stale potężnych holowników dla żeglugi na Kamie i północnej Dźwinie. Dzięki znacznemu zwiększeniu taboru, przyspieszeniu jego ruchów, nieustannie wzrastają przewozy radzieckiego transportu rzeczno-łodziowego. W drugim kwartale roku bieżącego, jak to wynika z komunikatu Gosplanu ZSRR, przewozy rzeczne zwiększyły się o 27% w stosunku do drugiego kwartału roku ubiegłego.

Trzeci kwartał, na który przypadają masowe przewozy zbóż, rozpoczął się pod znakiem dalszego wzrostu przewozów. Na Dnieprze i Wołdze do masowych przewozów zbóż przystąpiono w tym roku znacznie wcześniej.

Na wszystkich rzekach znacznie zwiększono mechanizację czynności przeładunkowych. W Kijowie, Chersoniu, Miłkołajewie i w innych portach oddano do użytku potężne elewatory pływające, zdolność odbiorcza których dochodzi do 100 ton na godzinę.

W transporcie morskim w drugim kwartale również zaznaczył się dalszy wzrost przewozów. Wynosi on 12% w porównaniu z drugim kwartałem ubiegłego roku.

Inż. L. Wołgin.

(Tłumaczył z rosyjskiego W. Baranowski)

KOMITET REDAKCYJNY: Prof. Dr Inż. S. Bac, Inż. W. Balcerski, Inż. Z. Bęczkowski, Inż. M. Chudzyński, Prof. Dr Inż. E. Czetwertyński, Inż. K. Dębski, Inż. S. Innatowicz, Inż. Z. Kornacki, T. Maliszewski, Inż. K. Matul, Dr Inż. J. Matusewicz, Dr Inż. J. Ostromecki, Prof. Inż. K. Rodowicz, Prof. Dr Inż. R. Roskoński, Prof. Inż. Mgr. Z. Rudolf, Inż. S. Sienkowski, Inż. Z. Sochoń, Inż. A. Szczawiński, Inż. T. Tillinger, Prof. Inż. S. Turczynowicz, Inż. J. Wokroj, Prof. Inż. C. Zakaszewski, Inż. Z. Żmigrodzki.

Redakcja i Administracja: Warszawa, Nobla 9 m. 4.

Czynna w dni powszednie w godz. 14 — 16 (tel. 52-38).

Prenumeratę należy wpłacać na konto P. K. O. I-1960, „Gospodarka Wodna“, Czasopismo, Redakcja i Administracja.

Wydawca: Naczelna Organizacja Techniczna.

Redaktor: Inż. M. Chudzyński

Prenumerata za drugie półrocze 1948 r. wynosi 450 zł. Cena niniejszego numeru 100 zł.

# **ZAKŁADY OPTYCZNE I MECHANICZNE Z. MATYSZKIEWICZ**

WARSZAWA, TARGOWA 44, TEL. 76-33

## **PRODUKCJA WŁASNA:**

Taśmy — Łaty — Węgielnice optyczne — Skale  
transwersalne — Statywy — Metry stykowe —  
Liniały stalowe — Wyposażenie (piony itp.)



## **NAPRAWA — KUPNO — SPRZEDAŻ**

Teodolity — Niwelatory — Tachymetry — Maszy-  
ny do pisania — Arytmometry oraz inne  
narzędzia geodezyjne i precyzyjne

**WYDZIAŁ HANDLU ZAGRANICZNEGO — Eksport — Import**

# **TECHNIKA MORZA I WYBRZEŻA**

**ORGAN MORSKIEGO STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO**

Redakcja i Administracja: Gdańsk - Wrzeszcz, Aleja Wojska Polskiego 24

**Miesięcznik poświęcony Morzu,**

**Odbudowie Wybrzeża i Portów,**

**Stoczniom i Żegludze**

Prenumerata roczna zł 800.—

Prenumerata kwartalna zł 200.—

---

**Czytajcie, prenumerujcie i ogłaszajcie się w  
„TECHNICE MORZA I WYBRZEŻA”**

# PAŃSTWOWE PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWLANE „HYDROTREST”

CENTRALA I ODDZIAŁ GŁÓWNY: WARSZAWA, UL. SMOLNA 32, TELEFONY 879-10 i 879-11

Skrót telegraficzny „Pepebehyd”

ODDZIAŁ MORSKI: SZCZECIN, UL. ŚLĄSKA 48, TEL. 27-96, 27-73.

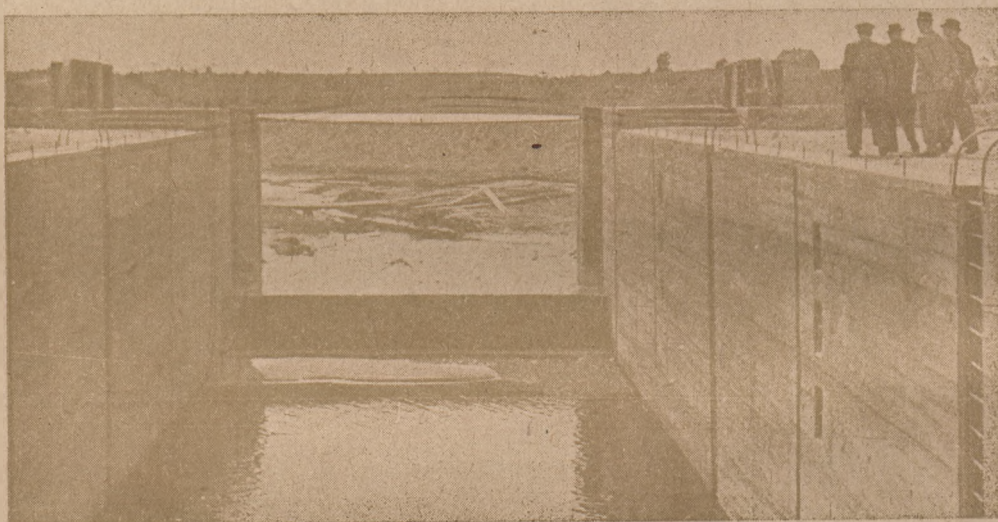
EKSPOZYTURA W BIELSKU, UL. N. BARLICKIEGO 15, TEL. 22-93.

EKSPOZYTURA WE WROCŁAWIU, UL. KOŁŁATAJA 24, TEL. 23-94.

W GDAŃSKU: GDAŃSK-SIANKI, UL. SIENNA 47a, TEL. 318-69.

ODDZIAŁ INŻYNIERYJNY W WARSZAWIE — AL. JEROZOLIMSKIE 11, TEL. 8-53-54.

ODDZIAŁ INŻYNIERYJNY W GDAŃSKU — Sopot, UL. KASPROWICZA 2, TEL. 5-24-20.



## W y k o n u j e wszelkie roboty w zakresie wodno-inżynierskim a w szczególności:

*Zapory, jazy, śluzy, upusty, lewary wodne,  
Zbiorniki dolinowe, zakłady o sile wodnej, sztolnie, rurociągi,  
Porty morskie i rzeczne — stocznie,  
Wydobywanie zatopionych obiektów pływających,  
Mosty stalowe, żelbetowe i drewniane,  
Konstrukcje stalowe do budowli wodnych,  
Podnoszenie zwalonych konstrukcji,  
Kanały żeglugi, akwadukty, podnośnie, syfony,  
Regulacje i obwałowanie rzek,  
Roboty ziemne — Melioracje wodne — Budowa lotnisk,  
Wodociągi i kanalizacje miast i osiedli,  
Wiertnictwo badawcze i studienne.*



**PROJEKTY-KOSZTORYSY-POMIARY-BUDOWA**  
PRZEDSIĘBIORSTWO JEST WYPOSAŻONE W CIĘŻKI SPRZĘT  
BUDOWLANY I MASZYNY

Obroty w mio zł  
za I półrocze  
1947 r. i 1948 r.