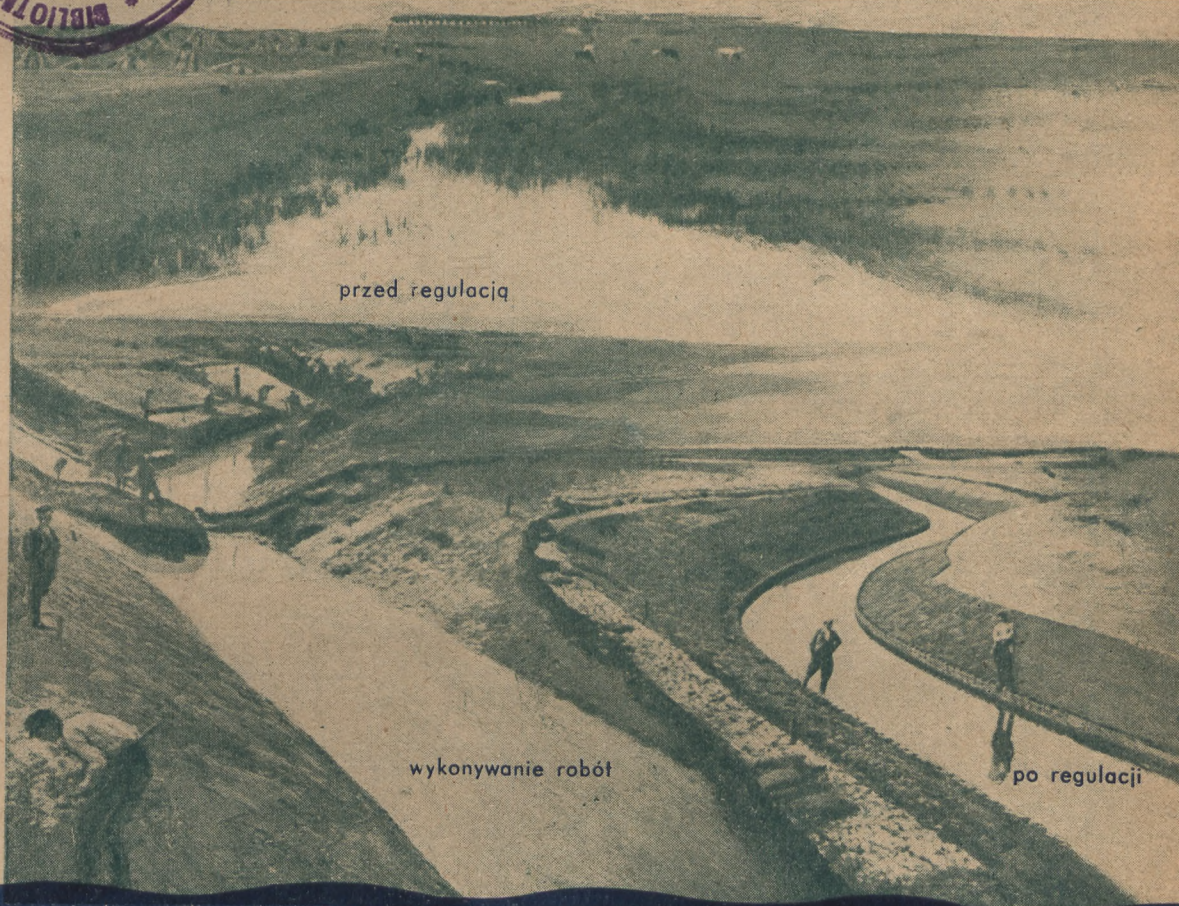


GOSPODARKA WODNA



RZĘKA PYSZNA



przed regulacją

wykonywanie robót

po regulacji

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

KWIECIEŃ
1948

ROK VIII

4

ROBOTY INŻYNIERSKIE I HYDROTECHNICZNE

„R. I. H.”

SPÓŁDZIELNIA PRACY I UŻYTKOWNIKÓW
z odp. udz.

WARSZAWA

UL. KOSZYKOWA 51 m. 15
TEL. 8-28-51

WYKONUJE

wszelkie roboty w zakresie
budownictwa wodnego

P
R
E
F
A
B
R
Y
K
O
W
A
N
E

Przedsiębiorstwo robót budowlanych
STANISŁAW WIEWIÓRSKI

Warszawa, Mickiewicza 11.

WIBROBETONOWNIA

przy bocznicie kolejowej
Warszawa - Gdańska

Rachunek bieżący
Bank Handlowy, Warszawa

ELEMENTY BUDOWLANE

Stropy składane różnych systemów
Ogrodzenia pełne i ażurowe
Słupy latarniowe i telekomunikacyjne
Rury wszelkich typów i rozmiarów

Roboty wchodzące
w zakres betoniarstwa
przemysłowego i zamówień specjalnych



„Grupa Techniczna”

Spółdzielnia z o. o.

Centrala i Oddział: Warszawa, Plac 3-ch Krzyży nr 3
Telefon 8-62-14

Rok założenia 1933

Wydział inżynieryjno-budowlany

Wszelkie roboty budowlane, konstrukcje specjalne w zakresie robót betonowych i żelbetowych. Odbudowa Warszawy. Budownictwo wiejskie, koleje, drogi lądowe i wodne, mosty, melioracje.

Wydział kablowy

Budowa i montaż dalekosiężnych linii telefonicznych, telegraficznych, kablowych i napowietrznych, telefony, zabezpieczenie ruchu na drogach publicznych.

Wydział instalacji elektrycznych

Budowa sieci wysokiego i niskiego napięcia, instalacje siły i światła, sygnalizacje specjalne, instalacje przeciwnapadowe i przeciwwłamaniowe. Elektryfikacja wsi.

Wytwórnia maszyn w Baniosze pod Warszawą

Szlifierki, polerki, wiertarki elektryczne, silniki, prądnice, wózki akumulatorowe, maszyny rolnicze. Remonty. Działy produkcji materiałów budowlanych, Produkcja tłuczni drogowego ze szlaki wielkopiecowej. Pustaki, dachówki, elementy betonowe i wibrobetonu. Betoniarnia w Pułtusk.

ODDZIAŁY: Łódź, Olsztyn, Gdańsk, Katowice, Wrocław

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, KWIECIEŃ 1948 r.

Nr 4

TREŚĆ: Dr Inż. Jerzy Ostromecki — Wiekowe wahanía opadów w północnych zlewniach środkowej Europy. Inż. Tadeusz Tillinger — Rosnące niebezpieczeństwo powodzi w Warszawie. Inż. Julian Wężyk — W sprawie zabudowania górskich rzek i potoków. Prof. Dr Stanisław Bac — Gleby Polski jako przedmiot melioracji. Dr Inż. Jan Wierzbicki — Ustawa wodna a zagadnienie deszczowni w Polsce. Techn. Stefan Stoksik — Melioracja doliny Środkiej a kanalizacja Odry. Inż. Franciszek Stryjewski — O finansowaniu i organizowaniu robót wodno-melioracyjnych. W. B. — Nawodnienie Wyżyny Środkowo-Rosyjskiej. Prof. Dr Bohdan Dederko — Melioracje w starożytnym Egipcie. Inż. Stefan Rogiński — Zapory i nawodnienia w Algierze. — Wspomnienie pośmiertne. — Przegląd czasopism. — Bibliografia. — Kronika.

SOMMAIRE: Dr Ing. J. Ostromecki — Les oscillations séculaires des précipitations atmosphériques dans les bassins du nord en Europe Centrale. Ing. T. Tillinger — Le danger de l'inondation à Varsovie. Ing. J. Wężyk — Au sujet de la correction des rivières et des torrents. Prof. Dr S. Bac — Les sols de la Pologne comme le problème d'hydraulique agricole. Dr Ing. J. Wierzbicki — Le règlement hydraulique et le problème des installations d'irrigation en Pologne. Techn. S. Stoksik — Hydraulique agricole de la vallée de Środa et la canalisation de l'Oder. Ing. F. Stryjewski — L'organisation et le problème financier dans les travaux d'hydraulique agricole. W. B. — Irrigation du Plateau de la Russie Centrale. Prof. Dr B. Dederko — Hydraulique agricole en Egypte ancienne. Ing. S. Rogiński — Les barrages et les irrigations en Algérie. — Necrologie. — Revue des publications techniques. — Bibliographie. — Chronique.

СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА: Др. Инж. И. Остроменский — Вековые колебания осадков в северных бассейнах рек Средней Европы. Инж. Т. Тиллингер — Возрастающая опасность разливов в Варшаве. Инж. И. Венжик — Вопрос о оборудовании горных рек и потоков. Проф. Др. С. Бац — Почва в Польше как вопрос мелиорации. Др. Инж. И. Вежбицкий — Водный закон, а вопрос о дождевании в Польше. Техник С. Стоксик — Мелиорация долины Сьеродзкой, а шлюзование Одера. Инж. Ф. Стриевский — Финансирование и организовка водно-мелиорационных работ. В. Б. — Наводнение Среднерусской Вышины. Проф. Др. Б. Дедерко — Мелиорационные работы в древнем Египте. Инж. С. Рогинский — Плотины и наводнение в Алжире. — Некрологи. — Обзор печати. — Библиография. — Хроника.

CONTENTS: Dr Eng. J. Ostromecki — Oscillate of moisture in the nord-basins of Central Europe. Eng. T. Tillinger — Danger of the flood in Warsaw. Eng. J. Wężyk — Some remarks upon the works on rivers and on torrents. Prof. Dr S. Bac — The ground in Poland as a melioration problem. Dr Eng. J. Wierzbicki — Law of water and the settlements of irrigation problem in Poland. Techn. S. Stoksik — Meliorations of the Środa basin and the canalisation of Oder river. Eng. F. Stryjewski — The financing and the organisation of water-meliorations works. W. B. — Irrigation the Table-land of Central Russian. Prof. Dr B. Dederko — Meliorations in ancient Egypt. Eng. S. Rogiński — Dams and irrigations in Algeria. — Obituary. — Review of periodicals. — Bibliography. — Chronicle.

Wiekowe wahania opadów w północnych zlewniach środkowej Europy

1. Znaczenie średniej rocznej sumy opadów dla gospodarki wodnej.

Opracowując podstawy hydrologiczne jakiegokolwiek projektu z zakresu gospodarki wodnej, zwracamy uwagę w pierwszym rzędzie na opady atmosferyczne. Przeciętna roczna suma opadów, maksima i minima roczne, rozkład opadów w ciągu roku, ilość dni z deszczem i śniegiem, natężenie i częstość deszczów burzowych — wszystkie te dane, zależnie od celów projektu, są mniej lub więcej niezbędne dla prawidłowego rozwiązania.

Korzystając z danych opadowych dążymy z reguły do ujęcia możliwie długiego okresu, przy czym najpowszechniej stosowaną charakterystyką porównawczą w czasie i przestrzeni służyła oddawna i służy wartość średnia sumy rocznej, rzadziej wartość środkowa z szeregu lat.

Średnią roczną sumę opadów należy jednak inaczej interpretować niż średnią pochodzącą z szeregu liczb uzyskanych w pomiarze, doświadczeniu czy obserwacji innych zjawisk.

Tutaj wartość średnia, zwana także normalną, jest tworem czysto rachunkowym, mogącym mieć minimalną ilość realnych odpowiedników w poszczególnych opadach z szeregu lat. Ponadto dla przewidywania wielu zjawisk wtórnych, wywołanych przez opady, nie daje ona dostatecznie wy-czerpujących informacji.

Oczywiście już znajomość wahań opadów rocznych rozszerza znacznie nasze wiadomości i dlatego słuszne są tendencje do szczegółowszej charakterystyki szeregów opadowych oraz związanych z nimi szeregów hydrologicznych (stany i przepływy) przez określanie częstości pojawienia się danej wielkości¹⁾ (suma roczna opadu, maksima i minima roczne stanów lub przepływów). Na tej podstawie można już racjonalniej projektować urządzenia wodne, stosując żądany stopień prawdopodobieństwa, którego wybór zależy od warunków, ważności i wartości samej budowli.

Takie podejście celowe np. dla obliczenia światła mostów i urządzeń piętrzących lub rozstawy wałów, jest jednak jeszcze za mało precyzyjne w dziedzinie badań bilansu wodnego dla potrzeb melioracyjno-rolniczych, z uwagi na rozkład roczny opadów, temperatury i wilgotności powietrza warunkujących parowanie. W tym wypadku musimy analizować występowanie miesięcy suchych i mokrych, ilości dni z opadem, itp. całego okresu wegetacyjnego lub nawet niektórych jego odcinków, to jest niejako wiązać częstość występowania zjawiska o danej wielkości z datą kalendarzową lub co właściwsze z fenologiczną.

¹⁾ K. Dębski. Roczne maksima odpływu, ich objętość i częstotliwość. „Gospodarka Wodna” 1936.

K. Dębski. Wzory empiryczne dla obliczenia objętości przepływu wielkiej wody w rzekach i większych potokach. „Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej” 1947.

Wahania sumy rocznej opadu wykazywane w różnych obszarach z roku na rok lub nawet z okresu na okres, obejmujący serię lat, nie są rzeczą czystego przypadku, lecz podobnie jak inne zjawiska klimatologiczne zachodzą w pewnym porządku, zachowują określony rytm.

Porządek uwidacznia się również i w rozkładzie wewnątrz roku; rozkład opadów miesięcznych wyrażonych w % rocznego jest, jak wiadomo, dość charakterystyczny dla poszczególnych obszarów.

Badając więc sumy roczne, ich zmiany w ciągu szeregu lat, możemy mieć materiał przydatny do pewnego stopnia (choć pośrednio) i dla wnioskowania melioracyjno-rolniczego.

W wielu wypadkach posługujemy się zatem średnią roczną, jako dostępniejszym i łatwiejszym sprawdzianem, nie przypisując jej jednak nadzwyczajnych możliwości informacyjnych. Pamiętać przy tym należy, że przy ocenie szeregów opadowych, jako kierunkowo zmiennych i współzależnych z innymi zjawiskami samo stosowanie zasad rachunku prawdopodobieństwa, bez wprowadzenia kryteriów dodatkowych, niejednokrotnie nie wystarczy.

2. Zjawisko cykliczności opadów.

Obserwowaną oddawna jakościowo zmienność opadów rocznych, (Stare Kroniki i Roczniki począwszy od Nestora) badał po raz pierwszy ujął liczbowo Brückner²⁾, wyróżniając w dwóchsetleciu 1691 — 1885 następujące okresy:

Okresy lat mokrych	Okresy lat suchych
1691 — 1715 = 25	1716 — 1735 = 20
1736 — 1755 = 20	1756 — 1770 = 15
1771 — 1780 = 10	1781 — 1805 = 25
1806 — 1825 = 20	1826 — 1840 = 15
1841 — 1855 = 15	1856 — 1870 = 15
1871 — 1885 = 15	Średnio 18,0 ± 2,0
Średnio 17,5 ± 2,1	

Pełny cykl Brücknera, tj. od extremum do extremum wynosi 35,5 lat. Tezy o cykliczności opadów zostały różne przyjęte i ocenione. Schreiber³⁾ naprzykład, krytykując samą metodę obliczeń Brücknera, przypuszcza, że w zasadzie 35-letnie okresy istnieją, lecz mają o wiele mniejszą amplitudę, gdyż około 10%, a nie jak oblicza Brückner 25%. Cykl opadowy Brücknera byłby dość natomiast zgodny z okresem nasilenia plam słonecznych ($3 \times 11\frac{1}{2} \approx 35,5$), które nie są bez wpływu na cyrkulację atmosfery.

²⁾ wg P. Schreibera. Untersuchungen über einige Gesetzmässigkeiten in der Folge jährlicher Niederschlagsmengen. Leipzig 1896.

³⁾ P. Schreiber. Untersuchungen über einige.....

Do podobnych wniosków dochodzi Reiss⁴⁾, wskazując, że maksimum plam słonecznych (tzw. maksimum I klasy) wypada mniej więcej co 110—112 lat (a więc $10 \times 11\frac{1}{2}$). Pomiędzy maks. mami I klasy są maks. ma drugorzędne co 56 lat. W rezultacie występują okresy 28-letnie, odbijające się na stosunkach klimatycznych wg poniższego zestawienia:

1. Maksimum I klasy — 14 lat przed i po maks. I klasy plam słonecznych. Śniegi i deszcze, chłodne lato, łagodna zima. Okres 1770—1793.
2. Minimum I klasy — Susze, upalne lato, surowa zima; okres 28 lat 1798 — 1826.
3. Maksimum II klasy — 14 lat przed i po maks. II klasy plam słonecznych. Charakter podobny jak okresu 1, lecz nie tak ekstremalny. Okres 1826 — 1853.
4. Minimum II klasy — Charakter podobny do okresu 2, lecz nie tak ekstremalny. Okres 28 lat 1853 — 1880.
5. Maksimum I klasy — Rozpoczyna się z 1880 r. Pełny cykl Reissa (110 lat) składałby się z sinusoid o okresach 110 — 56, 37, 27, 22, 18, 16, 14, 12 i 11 lat.

W ten sposób okres Reissa mieścić może w sobie okresy Brücknera ($35,5 \approx 37$), Wülda ($40 \approx 37$, $23 \approx 22$) i inne obserwowane (18-letni okres księżycowy).

Badając opady Europy za lat 50 (1851 — 1900) stwierdził Heilmann⁵⁾, iż nie da się w nich wykryć cyklu ogólnego. O ile cykliczność opadów istnieje, musi być zjawiskiem regionalnym, innego charakteru w każdym miejscu. Maksima lub minima nie występują jednocześnie we wszystkich stacjach; przesunięcie ekstremów w czasie widoczne jest wyraźnie w Europie na linii z południa na północ; mniej wyraźne przesunięcie zaznacza się w kierunku zachodno-wschodnim.

Hellmann sądzi, że związek opadu z plamami słonecznymi należy badać dla poszczególnych obszarów lub nawet stacji. Na ogół jednak zaobserwował w większości wypadków występowanie maksimum opadu w okresie minimum plam słonecznych.

Przytoczone powyżej prace całkowicie uzasadniają twierdzenie Eigensona⁶⁾, że wiekowe zmiany w działalności słońca prowadzą do zmian w ogólnym charakterze cyrkulacji atmosfery. To spowodowało między innymi ostatnio notowane ocieplenie Arktyki, w ogóle wiekowe zmiany klimatu, a więc i opadów.

Pozostaje natomiast otwartą sprawą ścisłego ustalenia okresów maksimów plam słonecznych i odcyfrowania ich wpływu na cykle opadowe, gdyż jak widzimy w okresach obliczanych przez różnych autorów są pewne rozbieżności.

⁴⁾ P. Reiss, Die periodische Wiederkehr von Wasser-noth und Wassermangel im zusammenhange mit den Sonnenflecken (cytata wg Schreibera).

⁵⁾ G. Heilmann, Untersuchungen über die Schwankungen der Niederschläge. Berlin 1909.

⁶⁾ M. S. Eigenson, Wiekowe izmienieenie solnecznoj aktiwnosti. Priroda 1947.

3. Zmiany opadów na obszarze Niemiec notowane w literaturze.

Poglądy na wiekowe zmiany opadów pomogą nam oświetlić dyskusję rozpoczętą przez Seiferta⁷⁾ na temat nasuwania się klimatu stepowego na terytorium Niemiec.

Krytykując jego wnioski, oparte na zjawisku obniżania się zasobów wód gruntowych, Wundt⁸⁾ i inni wysunęli tezy, iż nie ma powodu dopatrywać się zmiany klimatu Niemiec na stepowy, gdyż, przeciwnie, ilość opadów poczynając od 1851 r. rośnie. Stwierdzając ogólnie wzrost opadów tłumaczono go jednak w bardzo rozmaity sposób.

Wundt np. przypuszcza, że wzrost opadu nastąpił skutkiem zwiększenia morskości klimatu Europy, co jest widoczne z lekkiego ocieplenia i mniejszych amplitud rocznych w porównaniu z przeszłością.

Zunker zestawiał opady dla 8 stacji leżących w rejonie wiatrów zachodnich za okres 1851—1940 i wzrost ich opadu motywuje wzrostem zawartości spalin w powietrzu w rejonach przemysłowych Europy (przemysł i wielkie miasta). Skutkiem tego wzmożona zostaje kondensacja pary wodnej, co znowu powoduje zmniejszenie ciśnienia. Tak np. na wysokość 2 000 m skroplenie 1 mm słupa wody odpowiada ubytkowi ciśnienia o 1 m słupa powietrza. Wzrost opadu o 85 mm w latach 1921—1930 w porównaniu z okresem 1851 — 1900 odpowiadałby zniknięciu słupa 85 m powietrza. W tych miejscach, gdzie wilgotne wiatry zachodnie wprowadzają masy powietrza w styczność z powietrzem nasyconym spalinami (osrodkami, jądrami kondensacji), tworzą się chmury, a powstające niskie ciśnienie przenosi się w kierunku wschodnim. Zunker również nawołuje do plam słonecznych, wykazując na 2 przykładach, że około 5 lat po maks. plam słonecznych następują lata suche. Schoenfeldt wreszcie przypisuje częściowo wzrost opadów zwiększonemu parowaniu (rozwój produkcji rolnej), sądząc, że co najmniej połowa przyrostu parowania wzbogaca opady lokalne.

Zapewne żadna z opisanych tu hipotez nie posiada wyraźnej przewagi nad innymi i nie tłumaczy całkowicie przyczyn zjawiska, należy bowiem uwzględniać sumowane działanie wielu czynników lokalnych na tle ogólnych zmian klimatycznych. Dopiero przesiedlenie zmian opadu w poszczególnych jednostkach fizjograficznych, a nie tylko globalne rozpatrywanie całości obszaru Niemiec, pozwoliłoby na bliższe wyjaśnienie roli różnych czynników w obserwowanych zmianach opadów.

4. Zmiany opadów w zagadnieniach gospodarki wodnej.

Dla gospodarki wodnej jest szczególnie ważne poznanie lokalnych zmian opadów zachodzących

⁷⁾ Seifert, Die Versteppung Deutschlands, Deutsche Technik 1936, 1937.

⁸⁾ W. Wundt, Pflanzendeckung und Wasserkreislauf gischen Grenzen der Landwirtschaftliche, Verwertung städtischen Abwässer D. Kulturtechniker 1941.

D. Kulturtechniker 1939.

⁹⁾ F. Zunker, Die Versteppungsfrage und die biolo-

pod wpływem działalności człowieka w przyrodzie. O ile bowiem długo jeszcze nie będziemy mogli naszą techniką konkurować z wpływami promieniowania słonecznego, na formowanie się całości klimatu, o tyle w ograniczonym zakresie, mikroklimatu lub klimatu lokalnego, niewątpliwie działalność człowieka może być już zupełne realna i planowa.

Nie wszystkie kwestie w tym zakresie są narazie dostatecznie wyjaśnione. Rozwinięcia badań wymaga na przykład sprawa wpływu osuszenia większych obszarów bagiennych na kształtowanie się opadów (Dębski¹⁰). Podobnie też rola lasów w części opadowej bilansu wodnego różnie jest oceniana¹¹).

Na ogół większość pomiarów wskazuje na to, iż las podnosi ilość opadów. Przytoczymy tu dane Schuberta¹²) dla Poznańskiego i Pomorza:

% zalesienia	opad roczny mm
11	519
22	539
32	545

Wzrost powierzchni zalesionej o 10% powoduje zwiększenie opadu o 10 mm rocznie.

Dla okresu 1901 — 1911 otrzymał Schubert takie wyniki:

8 stacji w lasach, wys. 71 m n. p. m., opad roczny 530 mm;

8 stacji na skraju lasów, wys. 59 m n. p. m., opad roczny 523 mm;

9 stacji na otwartej przestrzeni, wys. 73 m n. p. m., opad roczny 508 mm.

Przeciętnie więc stacje leśne wykazały opad większy o 4%.

Odnosnie wpływu lasów godne są uwagi również prace duńskie¹³) Dalgasa. Mianowicie jego badania wskazują, że przez zastąpienie obszarów piaszczystych lasami można wywołać miejscowe opady. Na poparcie swej tezy przytacza fakt, iż dzięki wzrostowi powierzchni lasów wzrosła roczna wysokość opadów w środkowej Jutlandii od 1876 r. do 1933 r. z 640 do 770 mm. Opady wiosenne (kwiecień — czerwiec) wzrosły tu o 50 mm, podczas gdy na wybrzeżu zachodnim wzrost wyniósł 30 mm, a na wschodnim 20 mm.

Nie usiłując bynajmniej niedoceniać udziału (świadomego czy nieświadomego) człowieka w kształtowaniu klimatu lokalnego, chcę zwrócić jednak uwagę na konieczność bardzo ostrożnego wnioskowania w tych sprawach. Przykład bowiem Jutlandii nie wydaje mi się tak absolutnie przekonujący. W danym okresie (1876 — 1933) obserwowano przecież ogólną zmianę opadów w kierunku ich wzrostu (§ 3). Trzebaby zatem bardzo wnikliwej analizy dla wykrycia, jaką część tego przyrostu można w Jutlandii przypisać wpływom zale-

sienia, a jaką ogólnemu wahaniciu klimatycznemu, różnie rzutu, acemu się terenowo (wybrzeże morskie, o poziomie kilku metrów, środek półwyspu o wzniesieniach do 150 — 160 m). Podobnie przedstawia się rzecz i w badaniach nad wpływem osuszenia na opady lokalne, wpływem przemysłowania, itd., gdzie wszelkie bezpośrednie obserwacje winny być skontrolowane z ogólnym tłem, wahaniami wiekowym klimatu danego terytorium.

W ten sposób zarysowaliśmy szkicowo trzy różne aspekty zagadnienia badań opadów jako składnika bilansu wodnego. Będą to kolejno:

1. Badania szeregów opadowych jako takich. Tutaj zadanie koncentruje się na wypracowaniu charakterystyk najodpowiedniejszych dla wyzyskania przy projektowaniu gospodarki wodnej; na przystosowaniu niejako zasad rachunku prawdopodobieństwa do badania szeregu nie będącego zbiorem przypadkowych liczb, lecz zbiorem współzależnym z innymi zjawiskami geofizycznymi.
2. Badania ogólnej cykliczności opadów związanej z działalnością słońca, jako podstawy i tła dla oceny zmian lokalnych.
3. Badanie zmian opadów na określonych obszarach dla wyjaśnienia możliwych do uzyskania przesunień w ramach ingerencji człowieka.

Dynamika bilansu wodnego związana jest ściśle z wahaniami opadów w czasie i przestrzeni, dlatego też w dalszym ciągu pracy przedstawię wyniki poszukiwań przeprowadzonych w tym zakresie nad obszarem północnych zlewni Europy środkowej, między Renem a Wisłą. Tematycznie praca obejmuje więc częściowo zagadnienie sformułowane pod punktem 2 i 3.

5. Materiały i źródła.

W jednym z referatów¹⁴) zwróciłem uwagę na fakt, że podczas gdy wg Zunkera opady w Niemczech w okresie 1851 — 1940 wzrastały (616 — 689 mm), to stacje Warszawa, Lwów wykazały w tym samym czasie tendencję zniżkową (684 — 599 mm). Ponieważ nie było podstaw do przypuszczenia przypadkowości: tak różnych przebiegów opadów, zebrałem materiały opadowe dla większej ilości stacji z omawianych obszarów, szukając potwierdzenia zanotowanych uprzednio fragmentarycznych zjawisk. Źródła z których korzystałem były następujące:

1. Hellmann — Die Niederschläge in den Norddeutschen Stromgebieten (opady do 1890 r.).
2. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. (Roczniki 1891 — 1939).
3. Klimakunde des Deutschen Reiches, II tom.
4. Rocznik Państwowego Instytutu Meteorologicznego 1919 — 1933.
5. Wiadomości Meteorologiczne 1922 — 1938.
6. Sprawozdania Komisji Fizjograficznej. Kraków.
7. Pamiętnik Fizjograficzny, Warszawa.

¹⁴) J. Ostromecki. Zagadnienie rośliny w gospodarce wodnej. „Gospodarka Wodna“ Nr 1—2 1946.

¹⁰) K. Dębski. Z rozważań nad problemem melioracji Polesia. „Gospodarka Wodna“ 1937.

¹¹) Kirwald. Fortsliche Wasserhaushaltstechnik 1944.

¹²) J. Schubert. Der Wasserhaushalt im Warthegebiet Eberswalde 1941.

¹³) Dalgas. Nie posiadając niestety oryginału cytuję tylko z recenzji umieszczonej w „Gospodarce Wodnej“ Nr 2 1947 r.

8. Wypisy z archiwum Państw. Inst. Meteorol.

9. Wyciąg opadów 1891 — 1940 dla Pragi, udzielony przez Statni Meteorologický Ustav.

Pomimo braków w niektórych źródłach (zwłaszcza z okresu 1910 — 1920) zdołano zebrać opady roczne z lat 1851 — 1940 dla 61 stacji uwidoczonych dalej w tabeli I.

6. Czasowo-przestrzenne zmiany opadów.

Zebrany materiał opracowano w następujący sposób:

Dla każdej stacji obliczono opady średnie w dziesięcioleciach 1851 — 1860, 1861 — 1870, itd. i naniesiono na wykres pomocniczy (tutaj nie publikowany).

Zgodnie z danymi § 2 okazało się, iż przebieg średnich dziesięcioletnich był bardzo różny. Za-

Tabela I.

Wykaz stacji opadowych z podaniem ilości lat i współczynników regresji opadu względem czasu (1851 — 1940).

Lp.	N a z w a	Ilość lat z opadem	Współczynnik regresji opadu względem czasu « mm/10 lat	Lp.	N a z w a	Ilość lat z opadem	Współczynnik regresji opadu względem czasu « mm/10 lat
A) Stacje główne				B) Stacje pomocnicze			
1	Warszawa	90	— 7,2	37	Münster i/W	68 (82)	+ 12,0
2	Tylża	90	+ 13,0	38	Puławy	64	— 5,8
3	Królewiec	90	+ 19,7	39	Raciborz	63 (77)	+ 16,7
4	Praga	90	+ 12,2	40	Rostock	63 (81)	+ 29,5
5	Koszalin	90	+ 16,8	41	Aachen	63 (77)	— 0,7
6	Poznań	90	+ 6,0	42	Rzeszów	61 (73)	+ 9,0
7	Berlin	90	— 1,7	43	Bad Elster	57 (72)	+ 23,7
8	Zgorzelec	90	+ 11,4	44	Gdańsk	54 (74)	+ 0,2
9	Erfurt	90	— 2,7	45	Marburg	53 (71)	+ 6,6
10	Halle a/S	90	+ 3,2	46	Arnsberg	52 (66)	+ 14,5
11	Ś Szczecin	88	+ 11,3	47	Zittau	51 (74)	+ 17,0
12	Dresden	87	+ 7,4	48	Mergentheim	51 (80)	+ 7,5
13	Putbus	87	+ 14,7	49	Klaussen	50	+ 26,6
14	Lüneburg	87	+ 12,2	50	Fulda	50 (68)	+ 2,5
15	Kraków	86	+ 10,9	51	Annaberg	48 (72)	+ 25,1
16	Frankfurt a/M	86	+ 4,3	52	Gardelegen	46 (64)	+ 10,1
17	Karlsruhe	86	+ 9,4	53	Marrgrabowa	45 (55)	+ 31,7
18	Friedrichshafen	86	+ 4,9	54	Braunschweig	44 (64)	+ 9,6
19	München	86	+ 21,4	55	Toruń	44	— 2,3
20	Emden	86	+ 4,0	56	Gorzów	43 (61)	+ 2,0
21	Kleve	86	— 0,1	57	Meiningen	41 (59)	+ 20,0
22	Trier	86	+ 7,7	58	Bayreuth	41 (80)	+ 13,6
23	Kiel	85	+ 8,8	59	Malbork	38 (52)	+ 15,8
24	Lwów	83	— 12,2	60	Kwidziń	34 (58)	+ 14,8
25	Lübeck	82	+ 9,9	61	Radom	31	— 15,0
26	Ślubice (Frankfurt n/O)	82	+ 3,4				
27	Wrocław	82	+ 11,0				
28	Hannower	81	+ 10,6				
29	Bydgoszcz	76	— 0,3				
30	Chojnice	76	+ 10,6				
31	Jena	76	— 0,6				
32	Arnstadt	76	+ 4,6				
33	Lębork	75	+ 7,8				
34	Kassel	74	+ 2,0				
35	Stuttgart	71 (85)	+ 16,3				
36	Bremen	71 (85)	+ 1,0				

Uwaga: a) Liczby w nawiasie wskazują ilość lat, do której da się rozszerzyć dany szereg o ile poza materiałem źródłowym (Roczniki będące w mej dyspozycji) skorzysta się z gotowych średnich wie. loletnich podawanych np. w „Klimakunde“.

b) Zebrany materiał podzielono na dwie grupy.

Do pierwszej głównej zaliczono 36 stacji posiadających dane roczne źródłowe przynajmniej z 71 lat, tj. o pokryciu prawie 80% rozpatrywanego okresu, do drugiej (25 stacji) pomocniczej włączono pozostałe.

chowując na ogół wahania z okresu na okres, średnie dziesięcioletnie układały się w niektórych stacjach wyraźne rosnąco, w innych malejąco, lub też oscylowały dokoła kierunku poziomego. W ten sposób można było wykryć na poszczególnych stacjach kierunkową tendencję opadów zachodzącą w okresie 1851 — 1940.

Jako miernik zmian przyjęto współczynnik regresji opadu względem czasu, zakładając istnienie korelacji prostoliniowej między tymi wielkościami. Oczywiście założenie to, upraszczające rachunek, nie może zupełnie ściśle odpowiadać rzeczywistości, gdyż wobec cykliczności opadów należało raczej spodziewać się korelacji krzywoliniowej. W pierwszym przybliżeniu dla celów stwierdzenia kierunku i nasilenia zmian w stosunkowo nieobszernym szeregu założenie prostej zależności wydaje się jednak dostateczne.

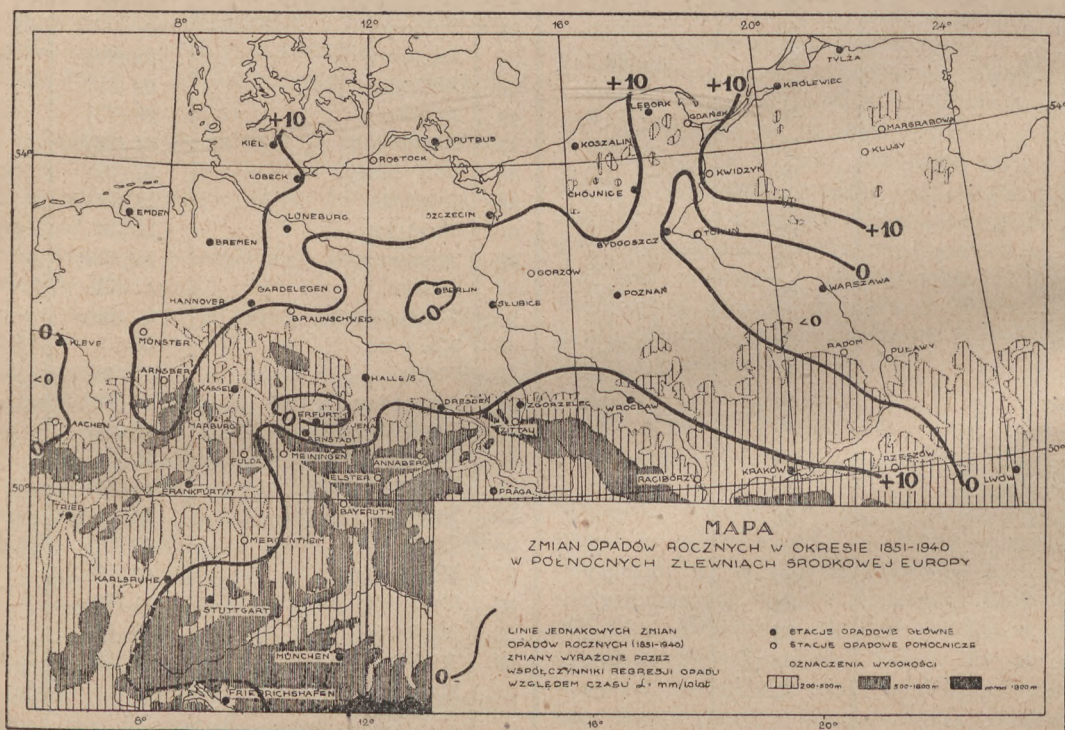
Obliczone współczynniki regresji (α) wyrażające przyrost opadu w mm na dziesięciolecie, przeciętne w okresie badanym (1851 — 1940), zestawiono w tab. I i naniesiono na mapę (rys. 1).

Niemna — intensywny wzrost opadów więcej niż 10 mm/10 lat. Wyjątek stanowi ujście Wisły o przyrostach 0 — 10 mm/10 lat.

- III. Pas środkowy ograniczony z południa wzgórzami Szwarcwaldu, Szwabsko-frankońskim, Turyngii i Saksonii oraz Sudetami i Karpatami — mały wzrost opadów w granicach 0 — 10 mm/10 lat.
- IV. Niewielkie izolowane obszary wewnątrz pasa środkowego — opad malejący ($\alpha < 0$).
- V. Zlewnia środkowej i dolnej Wisły — opad malejący ($\alpha < 0$).
- VI. Pas południowy wyżyn i gór — intensywny wzrost opadów więcej niż 10 mm/10 lat.

W tab. II zestawiono średnie dziesięcioletnie (wyrażone w % opadu przeciętnego) dla niektórych stacji zgrupowanych stosownie do wyodrębnionych na mapie obszarów. Graficznie odwzorowano te zależności na rys. 2.

Otrzymane wyniki pokrywają się z wnioskami Wundta i Zunkera co do faktu wzrostu opadu w Niemczech. Lecz niestety jednak materiał i me-



Rys. 1.

Ponieważ terenowo współczynniki regresji dla 61 stacji nie układały się chaotycznie, lecz w sposób raczej systematyczny, wykreślono na mapie linie jednokowych zmian opadów, tj. linie jednokowych współczynników regresji w przedziałach 10 mm/10 lat. Linie te możnaby nazwać w danym wypadku izorytmami opadów.

Z opracowanej tą metodą mapy da się odczytać następujące przestrzenno-czasowe przesunięcia w opadach na badanym obszarze:

- I. Północno-zachodnie wybrzeże między Renem a Danią — mały wzrost opadów w granicach 0 — 10 mm/10 lat.
- II. Pas północny biegnący od Westfalii, przez Hannover, Pomorze i Prusy Wschodnie do

toda opracowania wnosi tę ważną poprawkę, iż intensywność zmian nie była wszędzie jednokowa oraz że w niektórych obszarach Niemiec (wprawdzie niewielkich) zarysowała się nawet obniżka opadów.

Przytoczona mapa zmian i zestawienia tab. II potwierdzają również wysunięte uprzednio przypuszczenia¹⁴⁾, że wzrostowi opadów w Niemczech odpowiadał w tym czasie w obszarze Polski (przynajmniej w pewnej jej części) wyraźny spadek.

Zachserwowany rozkład przestrzenno-czasowy zmian opadów ma niewątpliwie znaczenie dla kształtowania się bilansu wodnego w Polsce i jego planowego formowania.

Tabela II.

Przebieg średnich dziesięcioletnich wyrażonych w % opadu przeciętnego (1851 — 1940).

L. p. Strefy	S t a c j e	1851 1860	1861 1870	1871 1880	1881 1890	1891 1900	1901 1910	1911 1920	1921 1930	1931 1940
I	Emden, Bremen, Kijel	95	99	101	101	100	97	98	105	104
II	Münster i/W., Hannover, Lüneburg, Putbus, Szczecin, Koszalin, Chojnice, Królewiec, Tylża	88	95	97	99	100	103	103	109	106
III	Trier, Karlsruhe, Frankfurt n/M., Kassel, Arnstadt, Halle/S., Dresden, Słubice (Frankfurt/O.), Gorzów, Poznań	100	96	97	100	98	101	100	104	104
IV	Aachen, Kleve, Jena, Erfurt, Berlin	98	99	103	102	99	100	97	102	100
V	Bydgoszcz, Toruń, Warszawa, Puławy, Lwów	105	102	101	98	104	98	101	96	95
VI	Stuttgart, Bayreuth, München, Bad Elster, Praha, Zgorzelec, Wrocław, Kraków	93	91	98	101	102	101	105	103	106

W danym okresie (1851—1940) poważna część Polski objęta była strefą mało zmieniających się kierunkowo opadów (strefa III), a część środkowa (strefa V) wykazywała nawet spadek. Te niewielkie przyrosty i plus oraz ubytki dotyczą przeważnie Pasa Wielkich Dolin, tj. obszarów o średnim rocznym opadzie poniżej 600 mm. Są to tereny, gdzie gospodarka wodna w dziale magazynowania opadów przedstawia pewne trudności, a gdzie wobec za niskich (lub nieodpowiednio rozłożonych) dla rolnictwa opadów zabieg ten staje się coraz bardziej konieczny.

Spore zwiększenie opadów wykazują oba Pojezierza (Pomorskie i Mazurskie) oraz tereny podgórskie z natury obfitsze w opady i mające ponadto dogodne warunki do magazynowania wód.

Przesunięcia w opadach stanowią jeszcze jeden argument przemawiający za koniecznością sprzężenia gospodarki wodnej na naszych terenach w organiczną całość i wykorzystania dwóch pasów: północnego i południowego, jako rezerw niezbędnych dla środka, zwłaszcza w malejącym cyklu opadów.

Mogłoby się jednak wydawać, że zmniejszenie opadów notowane w zlewni Wisły w wysokości 10%, a w liczbach bezwzględnych 50 — 60 mm nie jest pozycją poważną.

Przeciw temu przemawiają następujące okoliczności:

1. Obserwowane zmniejszenie jest średnim zmniejszeniem, któremu odpowiada znaczne intensywniejsze pogłębienie minimów pojedynczych lat.

2. Regulowanie bilansu wodnego dla potrzeb rolnictwa odbywać się winno nie na abstrakcyjne warunki średnie, lecz na realne dopuszczalne minima.

3. Opady u nas nie są za obfite, a zapotrzebowanie wody będzie wzrastać.

7. Perspektywy gospodarki wodnej w związku z wiekowymi zmianami opadów.

Uwzględniając dane poprzednich rozdziałów musimy się liczyć z istnieniem wahań opadów co najmniej trojakiego rodzaju:

1. Wahania z roku na rok.

2. Wahania krótkofalowe współbrzmiające mniej lub więcej wyraźnie z 11-letnim okresem (lub jego wielokrotnością) działalności słońca.

3. Wahania długofalowe związane z cyklem wiekowym nasilenia plam słonecznych.

Wahania typu 1 i 2 uchylają się przeważnie z pod ścisłego uporządkowania, wobec wzajemnych interferencji między działaniem słońca na ogólne ruchy w atmosferze a działaniem czynników lokalnych. Wahania wiekowe o większej amplitudzie i długości okresu są wyraźniejsze i bardziej podatne do zarejestrowania na pewnych obszarach.

Po opisanu zmian opadów w okresie 1851—1940 powstaje pytanie jaki układ izorytmów ukształtuje się u nas w przyszłości, gdy cykl ziemni znak, t. j. gdy po obecnym wyraźnym maksimum na zachodzie nastąpi tam spadek opadów.

Taka ekstrapolacja może mieć charakter jedynie hipotezy, zbyt mało bowiem jest danych opadowych z przeszłości, aby można ustawić dostatecznie długie szeregi pozwalające na wnioskowanie o przyszłości.

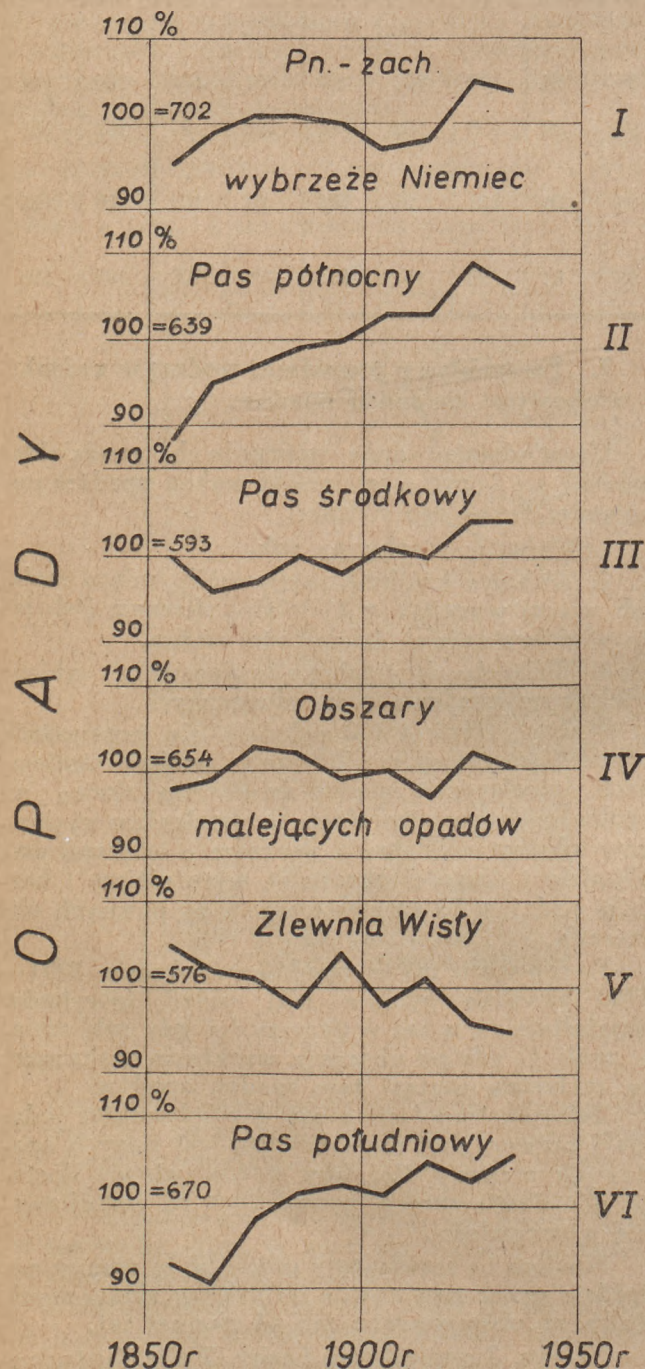
Pomimo to spróbujemy oświetlić tę sprawę pośrednio przez nawiązanie do cykli słonecznych, które są obserwowane już od paruset lat.

Na rys. 3 nanieśliśmy liczby Wolfa ilustrujące nasilenie plam słonecznych (ako sumowane kolejno średnie maksima miesięczne) za lata 1760 — 1940. Rysunek powyższy wykonany przez A. K. Olsza zapożyczony został z cytowanej już pracy Eigensona.

Przebieg krzywej wskazuje na cykl wiekowy, wynoszący tu od extremum do extremum jedno-miennego lat około 80 — 100, więc nieco inny niż podaje Reis (110 lat). Maksimum wypada na lata 1770, 1850, minimum na 1810 i 1910.

Według krzywej cytowanej przez Popowa¹⁵⁾ nasilenie plam słonecznych układało się w ten sposób:

1. maksimum między 1770—1790,
2. minimum „ 1810—1820,
3. maksimum „ 1840—1870,
4. minimum „ 1900—1910,
5. maksimum od 1940 i dalej.



Rys. 2. Opady średnie dziesięcioletnie w % średniej z okresu 1851 — 1940, dla różnych obszarów środkowej Europy.

¹⁵⁾ P. I. Popow, *Astronomia*, 1940 Moskwa.

Nie wchodząc bliżej w samo zagadnienie cykli słonecznych, widzimy z powyższego, że pomniejszając cykle krótsze, nasilenie działalności słońca w II połowie XIX wieku do początków XX miało tendencję malejącą. Lata około 1850 r. i około okresu 1930—1940 były okresem maksimum i punktem zwrotnym wahań wiekowych. Około tego punktu należy poszukiwać zwrotu krzywej opadów, indywidualnie dla określonych obszarów.

Jeśli chodzi o odcinek 1851—1940 na rys. 3 podaliśmy przebieg średnich dziesięcioletnich dla 8 stacji Niemiec podług Zunkera oraz przebieg takichże średnich dla 5 stacji zlewni środkowej i dolnej Wisły (z tab. II). Oba szeregi wyrażone w % średniej 90-letniej.

Porównanie szeregów opadowych i plam słonecznych wskazuje, że w danym okresie:

- nasilenie plam słonecznych malało,
- w zlewni Wisły opady malały,
- w Niemczech opady wzrastały.

Aby możliwie rozszerzyć szeregi opadowe wstecz poza 1850 r. na rys. 3 wkleśliśmy kolejne średnie dwudziestoletnie (1800—1940) dla stacji Warszawa i Praga jako reprezentantów różnych stref.

Wykres opadów dla Warszawy jest w całej rozciągłości synchroniczny z krzywą liczb Wolfa, a więc jednoczesne extrema obu fał zachodzą w tym samym czasie. Wykres opadów dla Pragi wykazuje przesunięcie w fazie w stosunku do liczb Wolfa i zarazem do opadów Warszawy o pół okresu, tak że odpowiadają sobie w przybliżeniu extrema różnoimienne.

Zjawisko to świadczyłoby o ustalonym kierunkowo wpływie działalności słońca na opad w określonej stacji w ciągu 1,5 wieku.

Znając wiekowy rytm plam słonecznych (odcyfrowany z przeszło 200-letnich obserwacji) można na podstawie znanego wpływu na opady w przeszłości (obliczonego z możliwie długiego szeregu) dać prognozę dla danej stacji na przyszłość.

Przebieg opadów w pierwszej połowie XIX wieku na zachodzie badanego obszaru stwierdzono jeszcze dla kilkunastu stacji, które leżą w strefie odznaczającej się wzrostem opadu po 1850 r. a posiadają dość długie szeregi opadowe. Były to stacje następujące: Trier, Stuttgart, Bayreuth, Strasburg, Koblenz, Tübingen, Wangen, Münster W, Zittau, Dresden, Arnstadt, Jena, Heilderberg.

Ponieważ szeregi opadowe były niepełne, wyliczono dla każdej stacji z okresu wspólnego wszystkim stacjom (1824—1830) średni opad; w stosunku do tego średniego opadu wyrażono opad w poszczególnym roku i stacji. Przeciętny przebieg względnych średnich zestawionych dla 10-letni a uzupełniony danymi poza 1850 r. kształtował się w ten sposób (Tab. III):

Wykreślenie przedstawiono tabelką na rys. 3.

Dokonane zestawienie pozwala sądzić, że w pierwszej połowie XIX wieku obszary, które po 1850 r. odznaczały się wyższą, miały tendencję niższą. Tendencja niższa odpowiadała

Tabela III.

Przebieg opadów średnich dziesięcioletnich
w Niemczech.

L a t a	Opad w liczbach względnych	Ilość stacji
1801 — 1810	108	3
1811 — 1820	93	4
1821 — 1830	98	10
1831 — 1840	88	9
1841 — 1850	93	6
1851 — 1860	96	6
1861 — 1870	94	6
1871 — 1880	98	6
1881 — 1890	104	6
1891 — 1900	103	6
1901 — 1910	102	6
1911 — 1920	104	6
1921 — 1930	106	6
1931 — 1940	108	6

tutaj zwyżkującemu nasileniu działalności słońca. Natomiast obszary, które po 1850 r. wykazywały zniżkę w opadach (Warszawa), posiadały w pierwszej połowie XIX wieku tendencję zwyżkową równoległą do wzrostu nasilenia plam słonecznych.

Rozważania powyższe, co do przejawiania się działalności słońca w kształtowaniu opadów na różnych obszarach, skłaniają do nakreślenia takiego obrazu zmian opadów w przyszłości na naszym terenie w rozpoczętym prawdopodobnie okresie wzrostu plam słonecznych (mniej więcej od 1930 r. do 1970 r.):

a) na północy i południu kraju winno nastąpić obniżenie się opadów,

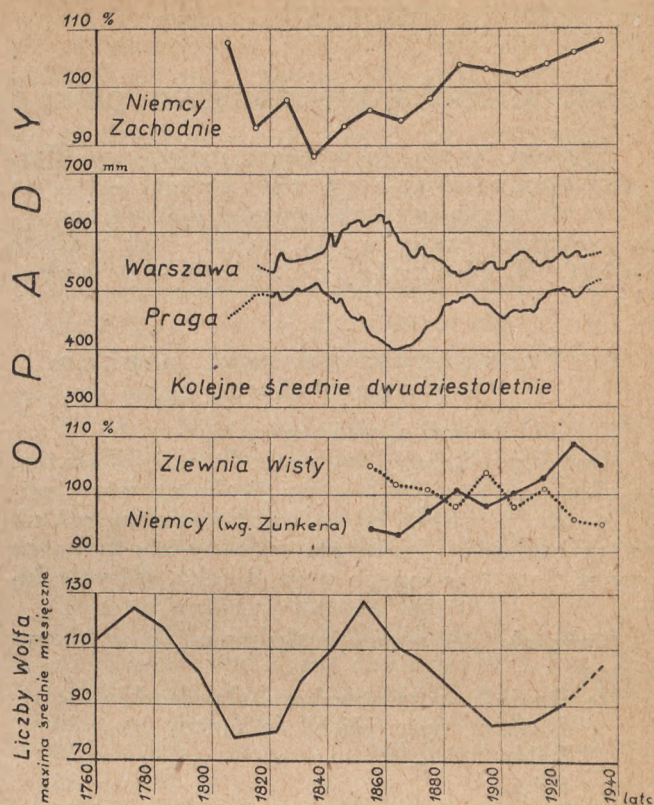
b) w zachodniej połaci Pasa Wielkich Dolin spodziewać się należy również zmian (in minus lecz stosunkowo mniejszych,

c) zlewnia Wisły środkowej i dolnej wykaże pewną podwyżkę.

W tym samym czasie w Niemczech, objętych do okresu 1930—1940 ogólną zwyżką, istnieje duża możliwość tendencji zniżkowej. Podobny układ dla Wiednia przewidyje Myrbach¹⁶⁾. Mianowicie przypuszcza on ewentualność wzrostu opadów w Wiedniu do roku mniej więcej 1950, poczym nastąpi spadek i zarysuje się minimum około 1965—1970 r.

Te prognozy, abstrahując od samej regularności rytmiki słońca, wysuwamy, zdając sobie sprawę, że analogie między przebiegiem opadów a cy-

¹⁶⁾ Myrbach-Reinfeld. Die Brucknerische Klimaschwankungen in Wien. Met. Zeitschrift 1941.



Rys. 3. Porównanie wiekowych cykli nasilenia plam słonecznych (wg czasopisma „Priroda”) z przebiegiem opadów.

klem słonecznym nie konieczne muszą się powtórzyć (przynajmniej co do stopnia nasilenia), gdyż mogą zajść przesunięcia pochodzące zarówno od zmian ogólnej cyrkulacji atmosfery, jak i od zmian lokalnych w powierzchni lasów, bagien i uprzemysłowienia, różniących wiek XX od XIX.

O ile jednak opisane kierunki zmian wydają się prawdopodobne, to określenie ilościowe wielkości ubytków lub przyrostów byłoby na razie zbyt daleko idącą ekstrapolacją. Z bardzo dużą ostrożnością i grubym przybliżeniem można by tylko spodziewany poziom maksimum i minimum nawiązać do obserwowanych w przeszłości poziomów ekstremów.

W związku z możliwymi zmianami opadów sytuacja w gospodarce wodnej nie ulegnie u nas poprawie, nadal musielibyśmy się liczyć z koniecznością zaopatrzenia w wodę pasa środkowego przy jednoczesnym zubożeniu w opady terenów naturalnego magazynowania. W każdym razie przy planowaniu gospodarki wodnej wielkość zmiany opadów nie powinny pozostać całkowicie na marginesie, zwłaszcza gdy chodzi o sprawę potrzeb wodnych dla rolnictwa, magazynowanie wód, lub przewidywania ilości i objętości zbiorników, jako budowli, których okres pracy jest tego samego rzędu co okres opisanych wahań.

ROZPOWSZECHNIJCIE WŁASNE CZASOPISMO

„Gospodarka wodna” powinna docierać do każdego inżyniera, technika z dziedziny gospodarki i budownictwa wodnego oraz do studiującej młodzieży wydziałów wodnych szkół średnich i wyższych.

Rosnące niebezpieczeństwo powodzi w Warszawie

Zdawało by się, że w miarę rozbudowy Warszawy oraz posuwania się robót regulacyjnych na Wiśle, niebezpieczeństwo powodzi zagrażające niżej położonej części miasta maleje. Tak niestety nie jest. Niebezpieczeństwo to wzrasta.

A. Przyczyny wzrostu niebezpieczeństwa.

1. Gwałtowny charakter rzeki.

Z większych rzek Europy środkowej, Wisła jest do okiełznania najtrudniejsza. Wskutek właściwości zlewni przybory jej są gwałtowniejsze niż na innych rzekach i miewają miejsce nie tylko na wiosnę, lecz i w innych porach roku, głównie latem.

Stosunek przepływu maksimum do minimum wynosi:

Na Renie przy granicy holenderskiej	16
„ Dunaju przy ujściu do morza	14
„ Łabie „ „ „ „	27
„ Odrze „ „ „ „	36
„ Dnieprze „ „ „ „	36
„ Wiśle „ „ „ „	46
„ Wiśle pod Warszawą	74

Zmniejszenie powierzchni lasów, osuszanie bagien — zmniejszają retencję, zaś regulacja rzek i potoków przyspiesza spływ wód powierzchniowych. Okoliczności te wpływają na stopniowy wzrost fali powodziowej.

Aczkolwiek można mieć nadzieję, że racjonalne zalesienie nieużytków i stoków górskich zwiększą powierzchnię lasów, to jednak dalej wymienione okoliczności będą miały przewagę. Wobec tego, polepszenia na tym odcinku spodziewać się nie należy. Przeciwnie należy się liczyć raczej ze stopniowym wzrostem stosunku maksimum do minimum przepływu, czyli z pogorszeniem sytuacji.

2. Regulacja rzek

Jak już wspomniano wyżej, regulacja — przyspieszając spływ — wpływa na podniesienie fali powodziowej. Lecz tu musimy uwzględnić jeszcze nieprawidłową regulację na terenie Warszawy.

Rzeka, której normalne koryto regulacyjne ma 900 m szerokości pomiędzy wałami powodziowymi, na terenie Warszawy wciśnięta została w koryto zwężone z rozstawu wałów ok. 500 m. Dla przepchania się przez ten tzw. gorset warszawski Wisła musi zwiększyć szybkość swego przepływu. Dla wytworzenia tej dodatkowej szybkości tworzy się na rzece pod Warszawą odpowiednie spiętrzenie wody. Wskutek tego wysoka woda przechodzi przez odcinek Warszawy przy większym o 0.80 — 1.0 m wzniesieniu nad poziomem niskiej wody, niż na odcinkach o normalnej rozstawie wałów. Tak np. przy przejściu wysokiej wody w 1934 r. wzniesienie jej nad najniższym stanem tego roku wynosiło w Warszawie 497 cm,

w Królewskim Lesie (koło Góry Kalwarii) 414 cm, czyli 83 cm mniej.

Jak już wyżej wspomniano, w miarę postępu regulacji Wisły a zwłaszcza jej dopływów, należy się spodziewać zwiększenia wysokości fali powodziowej. Ponieważ zaś zabudowa brzegów rzeki na odcinku Warszawy wyklucza zniesienie, a nawet rozszerzenie wspomnianego wyżej gorsetu warszawskiego, ten niekorzystny skutek regulacji winniśmy zawsze brać pod uwagę przy naszym rozważaniu o przepływie Wisły.

3. Mosty.

Mosty utrudniają przepływ nie tyle przez zmniejszenie swymi filarami powierzchni przekroju porzecznego rzeki, co przez ułatwienie formowania się zatok. Słynne pod tym względem są mosty kolejowe na Bugu pod Małknią i wiele innych. Toteż wciąż wzrastająca na odcinku warszawskim ilość mostów, sprawę tworzenia się zatok w obrębie miasta stopniowo pogarsza i będzie pogarszała nadal. Chodzi jednak nie tylko o zatoki lodowe.

Nieszczęśliwe pod względem geograficznym i politycznym położenie naszego Kraju sprawia, że w przeciągu życia jednego tylko pokolenia, mosty nasze już dwa razy leżały w korycie rzeki. Oczywiście zwalone szczątki mostów nie tylko utrudniają żeglugę, ale w okresie większych przepływów powodują niebezpieczne spiętrzenie rzeki.

Gdy w czasie przyboru w 1946 r. szczątki mostu Poniatowskiego leżały jeszcze w wodzie, przybór ten, który nie przewyższał przyborów z 1924 r. lub 1934 r. (+ 5.50 nad 0), niemal że nie spowodował katastrofy przerwania wału Miedzeszyńskiego i zalania Saskiej Kępy. Woda nie dochodziła tylko o 20 cm do korony wałów wznoszących się na 6,5 m nad 0.

Ponieważ nikt nie może reczyć, że w przyszłości — choćby za sto lat — nie powtórzy się taka sytuacja, trzeba ją brać w rachubę.

4. Most Śląsko-Dąbrowski.

Mający się budować na miejscu zwanego mostu Kierbedzia most Śląsko-Dąbrowski zasługuje tu na specjalną uwagę, a to z powodu przyjętej konstrukcji głównych dźwigarów. Są to belki blaszane, ciągle o wysokości 3 do 5 m, oparte na 5 odbudowanych filarach starego mostu.

Konstrukcja taka posiada swoje niezaprzeczalne zalety, lecz niestety, również pewną wadę, mającą dla rozpatrywanej dla nas sprawy duże znaczenie — wadę, którą należy oświetlić i rozważyć.

Gdy w 1945 r. zwalone szczątki mostów Poniatowskiego, Kierbedzia i kolejowych leżały na dnie Wsły, woda kierowała sobie drogę przez ażuro-

wą, pociętą konstrukcję żelazną, i spiętrzenie nie osiągnęło katastrofalnej wysokości.

Przedstawmy sobie jednak, że zwałiłaby się do rzeki belka o średniej wysokości 4 m, — jaką przyjęto w moście Śląsko-Dąbrowskim. Byłby to prawdziwy jaz, któryby zajął około 75% przekroju poprzecznego rzeki, przy wysokim stanie wody. Rzeka musiałaby utorować sobie drogę częściowo rozmywając dno, częściowo podnosząc odpowiednio swój poziom. Jeżeli by w tym czasie nadeszła wielka woda (jak to bywa zwykle parę razy do roku), rzeka musiałaby się spiętrzyć o parę metrów wyżej, niż normalnie. Woda przelałaby się przez wały powodziowe i runęłaby na Pragę. Nie była by to jednak tylko powódź. Parę tysięcy metrów na sekundę robi swoje.

Jakie bywają skutki tego rodzaju wylewu, widzieliśmy w 1924 r., gdy z powodu zatoru powyżej Modlina Wisła przerwała wał powyżej Kazunia. Utworzyła ona sobie nowe koryto. To samo mogło być i pod Warszawą. Wisła mogłaby utorować sobie nowe koryto poprzez Pragę i kierując się dolną kanału Bródnowskiego, wpaść do Bugu gdzieś koło Zegrza. Do katastrofy zniszczenia i ograbienia Warszawy, dołączyłaby się katastrofa zniszczenia Pragi... gdyby Kierbedź zastosował w swoim czasie przyjętą obecnie konstrukcję mostu.

A jednak są pewne okoliczności zmniejszające niebezpieczeństwo, które wpłynęły na to, że projekt ten został przez Radę Komunikacyjną przyjęty.

Po pierwsze, filary odbudowane są bez komór nowych. Nie będzie łatwo zniszczyć je tak dokładnie, by cała belka mogła również osiąść.

Po drugie, tak długa belka ciągła, nawet jeżeli oprze się w jednym lub paru miejscach, nie będzie mogła osunąć się na całej długości i choć częściowo będzie wystawała. Na dolnej Wiśle zwalony został most podobnej konstrukcji, z belką blaszaną o ścianie 7 m wysokiej, nie powodując katastrofy zalewu. Toteż niebezpieczeństwo jest znacznie mniejsze, niż na pierwszy rzut oka się wydaje.

Jednakże niebezpieczeństwo to istnieje, a wchodzi tu w grę tak wielkie wartości, że nie podobna na tę sprawę zamknąć oczu.

Niezbędnym jest rozważyć, jakie realne środki mogą wchodzić w rachubę dla zabezpieczenia stolicy od wciąż grożącej powodzi, niebezpieczeństwa, które przez przyjętą konstrukcję mostu bądź co bądź w znacznym stopniu zostało zwiększone.

B. Środki zaradcze.

Dla zmniejszenia niebezpieczeństwa powodzi można przyjmować pod uwagę środki dwojakiego rodzaju:

- 1) zmniejszenie fali powodziowej,
- 2) zwiększenie przekroju rzeki.

Co do punktu pierwszego, to budowa zbiorników bezwarunkowo przyniesie tu dużą ulgę, jednakże nie wpłynie na zmniejszenie niebezpieczeństwa powodzi w razie katastrofy zwałenia mostów. Katastrofa ta może bowiem nastąpić nawet przy przepływie mniejszym. Tak np. jeżeli zbiorniki obniżą falę powodziową z 6 do 5, a nawet 4 tys.

m³/sek, to i taki przepływ wystarczy, ażeby, w razie zatkania koryta zwaliskami mostu nieprzepuszczającymi wody (belka blaszana), spowodować przerwanie wałów powodziowych. Toteż przyznając, że zbiorniki zmniejszają niebezpieczeństwo, nie możemy uznać, że je usuwają.

Przechodząc do zwiększenia powierzchni przekroju, możemy to osiągnąć trojako:

- a) w górę, przez podniesienie przekroju, które możemy uzyskać podwyższając wały,
- b) w bok, wykonywując kanał ulgi,
- c) w dół, pogłębiając koryto rzeki i powodując jego erozję na znaczniejszej długości.

Co do podniesienia wałów to wątpliwym jest, czy dało by się podniesienie to wykonać w większej mierze, z uwagi na już przyjęte i wykonane rozwiązania urbanistyczne. Mogło by tu wchodzić w rachubę najwyżej kilkadziesiąt cm, co sprawy nie rozwiąże.

Sprawa budowy kanału ulgi była wysunięta jeszcze w 1919 r. przez Zarząd Miejski m. st. Warszawy. Projekt ten został następnie w b. Min. Robót Publ. zmieniony na projekt tzw. kanału Obwodowego, zamkniętego śluzami i mającego na celu tylko interesy żeglugi oraz odwodnienie przylegających terenów.

Podobne rozwiązanie — budowa kanału ulgi została zastosowana we Wrocławiu. Przy 2400 m³/sek objętości przepływu Odry, przy wysokim stanie, kanał ten odprowadza 870 m³/sek, czyli 36% przepływu.

Na Wiśle musimy jednak brać pod uwagę daleko większe ilości przepływu, mianowicie ok. 6000 m³/sek (1924, 1934 i 1946 r.), a nawet 8000 m³/sek (woda katastrofalna raz na 100 lat). Przyjmując nawet pod uwagę znaczne zmniejszenie tych cyfr przez zbiorniki, to jednak przyjdzie nam do wniosku, że dla skuteczności działania, warszawski kanał ulgi winien by odprowadzać parę tysięcy m³/sek. Ze względu na to, że w kanale kopanym w ziemi lekko, szybkość wody nie może przewyższać 0.6—0.7 m/sek, otrzymalibyśmy przekrój poprzeczny znacznie przekraczający przekrój kanału Panamskiego.

Ponieważ jednak spadek podłużny terenu i biegu Wisły wskazują na potrzebę zastosowania i w kanale spadku około 0.25 m/km, przy którym i przy głębokości przynajmniej 6 m szybkość wyniesie przeszło 2 m/sek, niezbędnym było by zabezpieczenie nie tylko skarp, ale i całego dna kanału. Same koszty bruku, przy znacznych wymiarach przekroju poprzecznego kanału wyniosłyby przeszło 1 milion zł przedwojennych na 1 km kanału. Dodając do tego koszty budowli wpustowych i wypustowych, licznych mostów i różne inne koszty, otrzymamy sumę tak znaczną, że rozwiązanie to, aczkolwiek posiada swoje zalety, staje się jednak nierealnym, zwłaszcza, że jego skuteczność może się zacząć dopiero wtedy, gdy całość będzie zupełnie ukończona.

Pozostaje zwiększenie przekroju przez pogłębienie koryta. W ciągu 50 lat w Krakowie, wskutek regulacji, koryto pogłębiło się o przeszło 3 m, w Tczewie o 2 m.

Przy wstępnych obliczeniach do projektu kanalizacji Wsły było przyjęte, że średnia erozja koryta wyniesie 1 m.

W Nr 5 „Gospodarki Wodnej” z 1947 r. starałem się dowieść, że dla kanalizacji Wsły jest pożądana znaczniejsza, przynajmniej 2 metrowa erozja dna. Obniżenie koryta o 2 m powiększa przekrój wielkiej wody o 920 m³, czyli o 40%. Dzięki jednoczesnemu zwiększeniu głębokości tego przekroju z 6 do 8 m, zwiększa się średnia szybkość o 22%. Oznaczając przez A przekrój teraźniejszy, otrzymamy zdolność przepustową przekroju erodowanego $A_0 = A \times 1,4 \times 1,22 = 1,7 A$.

Z powyższego wynika, że najkorzystniejsze rozwiązanie zagadnienia zabezpieczenia Warszawy od powodzi daje erozja dna Wsły. Erozja ta nie zagraża filarom, gdyż ich kesony są posadowione na głębokości 16 m n.ż. zera wodowskazu.

Należy przyjąć pod uwagę, że przy przejściu wysokich wód, a zwłaszcza przy zatorach, pod mostami następuje zwykle erozja dna, dochodząca do 8 m wgłęb. jednakże wyręte wgłębienia predko zostają zaniesione piaskiem. Wykonane na odcinku Warszawy roboty regulacyjne, zwężające koryto do 340 m, uniemożliwiają erozję na pozostałej części koryta. Po osiągnięciu pożądanego poziomu w tym korycie po wybudowaniu jazów kanalizacyjnych, te budowle regulacyjne będą mogły być usunięte, jako niepotrzebnie zmniejszające przekrój dla przepływu wielkiej wody i zwiększające niebezpieczeństwo zatorów.

Jednakże erozja rzeki, wskutek robót regulacyjnych, postępuje wolno — wynosi ona 5 do 8 cm rocznie. Przy energiczniejszym tempie robót może się nieco przyspieszyć.

W Nr 5 „Gospodarki Wodnej” z 1947 r. wskazywałem, że możemy erozję przyspieszyć przez roboty pogłębiarskie.

Ilość zawieszin i szutrowiska, które prowadzi Wisła w przekroju Warszawy, wynosi ok. 6 000 000 m³, z czego tylko 1 000 000 m³ stanowi materiał erodowany dna.

Wydatność roczna naszych 2 największych pogłębiarek, wynosiła po 300 m³ na godzinę, czyli do 1 miliona m³ rocznie dla każdej maszyny. W tym roku przybyły 3 maszyny o wydajności przeszło po 1000 m³/godz, czyli po 3 miliony m³ rocznie.

Wcięcie koryta rzeki o 1 m wymaga wydobywania około 0,5 miliona m³ na 1 km długości. Przy intensywnie prowadzonych robotach regulacyjnych, w ciągu 12 lat możemy osiągnąć erozję dna około 1 m, a drugi metr pogłębienia — otrzymać przez roboty pogłębiarskie. Na długości 100 km będzie to wymagało wydobywania 50 milionów m³ ziemi, czyli około 4 milionów m³ rocznie. Do tego należy dodać 1 milion m³ nanoszonego z góry szutrowiska (pozycja ta będzie się zmniejszała). Wiedzimy, że dla wykonania tego zadania wystarczy połowa posiadanego taboru pogłębiarskiego.

Należy jednocześnie podkreślić, że silne i szybkie wcięcie się koryta ogromnie zmniejsza ilość i koszt robót regulacyjnych.

W związku z powyższym, nasz dotychczasowy program robót na Wiśle, w nim ulec odpowiedniemu rewizji.

Powyższe rozważania pozwalają mieć otuchę i pocieszać się nadzieją, że od groźnych skutków nie dość ostrożnie wybranego typu konstrukcji mostu Śląsko-Dąbrowskiego da Bóg może uda się miasto uchronić. Nie należy jednak zbyt wiele liczyć na szczęście i miłosierdzie boskie, i nie należy tego rodzaju konstrukcji powtarzać przy budowie innych mostów w rejonie Warszawy. Zresztą, zdaje się, że po zapoznaniu się w naturze z widokiem tej inowacji w konstrukcji mostów zostanie ona zaniechana, jeżeli nie ze względu na bezpieczeństwo miasta, to ze względów estetycznych.

INŻ. JULIAN WĘŻYK

W sprawie zabudowania górskich rzek i potoków

Mamy za sobą 47 lat doświadczeń i obserwacji przy zabudowaniu górskich potoków w Polsce. Jest to dostatecznie długi okres, by można już zastanowić się, czy w tym dziale budownictwa wodnego nie należy poddać gruntownej rewizji dotychczasowego systemu, nie wiele zmieniłonego od 1900 r., kiedy to w Małopolsce przystąpiono do pierwszych robót na potokach górskich. System ten polegał na ujęciu szutrów przy pomocy zapór blisko źródeł, a od zapór prowadzono korekcję progową z progów drewnianych 0,2 — 0,25 m wys. na podkładzie z kieszek faszynowych 0,5 m dł. $\varnothing$ 0,3 m. Jako opaski równoległe stosowano opaski z 3 kieszek $\varnothing$ 0,25 m lub budowlę silniejszą, opaskę Seelinga. Był to typ uregulowanego potoku najczęściej stosowany tak w terenie, jak i w projektach nie wykonanych. W zdrojowiskach zamiast korekcji progowej, stosowano zwykle żłoby kamienne ze stopniami lub

bez. Roboty te Zarządy Wodne kontynuowały po I wojnie światowej bez większych zmian, i nowe projekty opierały się na tych samych zasadach.

Brak konserwacji w czasie I wojny światowej i powódź w 1934 r. były próbą trwałości tych budowli. Jako przykład może posłużyć rzeka Biała, dopływ rz. Dunajca. W górnym biegu tej rzeki na przestrzeni przeszło 20 km nie pozostał po prostu ani ślad z korekcji progowej. Pozostały jedynie przy granicy słowackiej powyżej gromady Izby — zaporki kamienne. Powódź w 1934 r. zniszczyła zupełnie wiele km korekcji progowych do tego stopnia, że niewiele z nich ocalało bez katastrofalnych szkód.

W żłobach kamiennych (kinetach) szkody były też poważne — zwycięsko wyszły jedynie zapory!

Nasuwa się pytanie, jaka jest przyczyna, że tak powszechnie stosowany typ budowli wodnej,

tak szybko ulega zniszczeniu i czy bezkrytycznie należy ją nadal stosować — są to bowiem bardzo kosztowne budowle.

Przyczyn jest parę.

Wydział Krajowy, który ma olbrzymie zasługi przy ruszeniu z martwego punktu robót regulacyjnych i melioracyjnych w Małopolsce w latach 1900 — 1913 nie miał własnych doświadczeń i z konieczności oparł się na doświadczeniach austriackich, czeskich i bawarskich — i tu leży, moim zdaniem, główna przyczyna niepowodzeń zastosowanej korekcji progowej. W krajach, które wzięto za przykład, potoki płyną w górach, których stoki są zalesione, a tym samym stosunki hydrologiczne i odpływ wód możliwie równomierne. Inaczej jest w Małopolsce. Olbrzymi procent powierzchni gór — to gołe stoki, nieużytki, a lasy jedynie te, które były w posiadaniu państwa i większej własności, zasługują na miano lasów, reszta — tylko z daleka robi wrażenie lasów. W takich warunkach przy braku opadów, potoki często wysychają, a przy silnych opadach szybko wzbierają, bo deszcz nie ma się na czym zatrzymać. Drzewo i faszyna, będąc naprzemiennie pod wodą i na powietrzu szybko butwieje, wiązania z drutu niszczy rdza i budowla rozsypuje się, i łatwo ulega zniszczeniu przez większe wody.

Druga przyczyna — to stosowanie korekcji progowej przy spadkach większych, niż 10%. Wówczas korekcja progowa robi wrażenie raczej schodów, niż koryta wody płynącej — bardzo łatwo wysycha, bo przy małej ilości wody, woda płynie raczej szutrami, niż przez progi, a chyżość w wody i jej siła niszczycielska jest też większa, niż przy spadkach do 10%.

Trzecia przyczyna — to częsty brak kredytów na roboty konserwacyjne, lub ich zlekceważenie.

Wydział Krajowy, wzorując się na wspomnianych krajach, w których roboty wodne były prowadzone systematycznie i bez oglądania się na rentowność, krajach o wysokiej kulturze rolnej, przystąpił również w Małopolsce do regulacji systematycznej — od źródeł do ujścia. Rozpoczął wiele robót, które wykończyły Zarządy Wodne, a ściśle biorąc — P. Z. W. w Nowym Sączu i Żywcu. Nic więc dziwnego, że wszystkie te roboty były pożyteczne, ale nie wszystkie konieczne w porównaniu z potrzebami Państwa rozpoczynającego swój byt niepodległy po długiej niewoli i po niszczącej 4-letniej wojnie.

Kol. Inż. Golczewski słusznie poruszył temat na łamach „Gospodarki Wodnej”, że jesteśmy za biedni, by można prowadzić roboty wodne na potokach bez uwzględnienia ich rentowności. Nasunął jednak swoim artykułem przypuszczenie, że władze wodne Dyrekcji Krakowskiej bezmyślnie i lekkomyślnie wydawały pieniądze na zabudowania górskich potoków. Przyczyna wykonywania robót „protektyjnych” leżała poza nimi i polecenia przychodziły z Ministerstwa Robót Publicznych, a później Ministerstwa Komunikacji. Było jednak tych robót nie wiele. Ogólnie biorąc, odbudowywano, konserwowano i wykańczano roboty przerwane w 1913 r. Na poparcie artykułu kol. inż. Golczewskiego i na dowód, że nie tylko in-

żynierowie przed 1939 r. decydowali o wyborze obiektu — przytoczę fakt z własnej praktyki. W powiecie limanowskim na Podhalu nad małym potokiem, dopływie potoku nie objętego programem robót, położony był chylący się ku upadkowi folwarczek. Po powodzi w 1934 r. ustosunkowany właściciel folwarku interweniował u władz administracyjnych o regulację potoku, płynącego przed jego dworem. Interwencja odniosła skutek tak dobry, że poprostu telegraficznie skierowano oddział junaków do robót regulacyjnych na tym potoku. Państwowy Zarząd Wodny w Nowym Sączu nie tylko nie miał projektu, ale nawet zdjęć. Oddział z przeszło 100 junaków trzeba było natychmiast zatrudnić. Zrobili przekop, ubezpieczyli go płotkiem jednorzędowym, ale po parumiesięcznej robocie efekt był taki, że na wiosnę wszystko zostało zasypane. Dopiero na podstawie zdjęć i projektu, z wiosną 1937 r. przystąpiono do normalnego zabudowania tego protektynowego potoku, — ale tak Dyrekcja Dróg Wodnych, jak i Państwowy Zarząd Wodny w Nowym Sączu był bezsilny, by się sprzeciwić decyzji władz administracyjnych.

Tak było, ale trzeba odważnie wywołać dyskusję, na temat, jak należy obecnie ująć zagadnienie zabudowania górskich potoków i jakie typy budowli zastosować, by nie zachodziła potrzeba parę razy na poszczególnych potokach od nowa prawie, po przejściu w. wód przystępować do zabudowania, zwykle nie wiele odbiegając od zniszczonego.

Może nie zdobędę uznania u starszej generacji inżynierów, którzy poprostu życie poświęcili robotom regulacyjnym w górskich zarządach, ale którzy byli i są zasugerowani podejściem do tych spraw z czasów wielce zasłużonego ś. p. Inż. Kędziora — ale dla wywołania dyskusji przedstawię swój punkt widzenia:

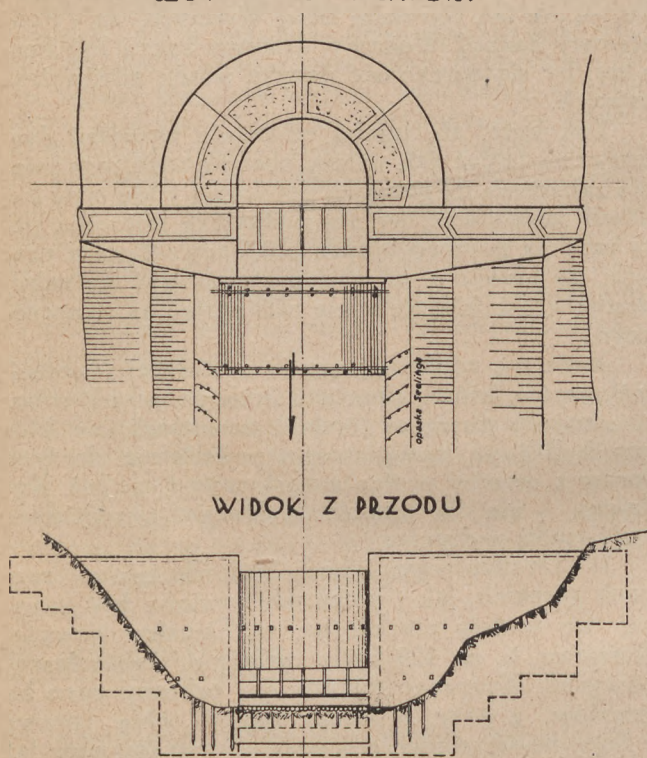
1) Decydującym typem budowli tak na rzekach górskich, jak i potokach powinna być zapora. Co zostało z robót na rz. Dunajcu powyżej Rożnowa, tj. na 120 km z tysięcy m³ robót faszynowych? Wyrzucać miliony dla ochrony paru ha gruntów, z góry poprostu zdając sobie sprawę z tego, że wcześniej, czy później, w ciągu paru lat i tak z nich i z milionów zł wydanych na te roboty nic nie zostanie? Raczej poczekać na zaporę w Jazowsku i po uregulowaniu odpływu wód i zamknięciu lodów w zbiorniku, powinno się przystąpić do uregulowania Dunajca od Jazowska do Marcinkowic. Które budowle na rzece górskiej mogą znieść skok przepływu wody, np. w Rożnowie w 1934 r. w ciągu doby z 200 m³/sek na 3600 m³/sek. Wystarczy 1500 m³/sek przy spadkach Dunajca.

Państwowy Zarząd Wodny w Tarnowie mógłby udzielić danych, jak wpłynęła zaporą w Rożnowie na budowle wodne na długości 80 km Dunajca poniżej Rożnowa. Osobiście mogę tylko stwierdzić, że lody tak z Popradu, jak i 100 km Dunajca znikają bardzo szybko przy wejściu do zbiornika rożnowskiego w pierwszych 4 km i to lody o pokażnej grubości. W 1946/47 r. lody na Popradzie w Lełuchowie czy też na Dunajcu w Pieninach dochodziły do 90 cm grubości.

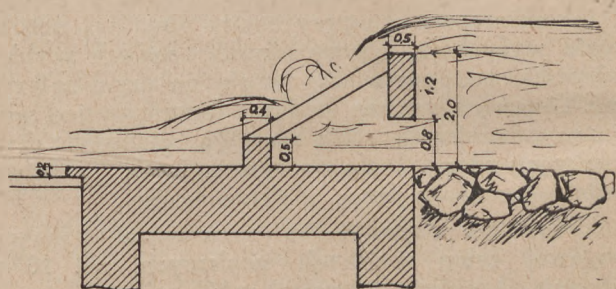
3) Zapory na potokach budować możliwie wysokie, bo tylko takie się rentują. Na droższe fundamenty zapory. Im wyższą zaporę, tym większe załadowisko, tym łatwiej osiadają drobne cząsteczki. Dotychczas obawiano się wyższych zapór jak 6 m, ale zato budowano zaraz powyżej drugą i trzecią itd., zabudowując potok w górnej partii tzw. systemem zaporowym, bardzo kosztownym i mało efektywnym.

c) Ściana odpowietrzna przy przelewach (gardłach) jest pionowa, a nie pochylona, by woda spadała pionowo i traciła jak najwięcej energii.

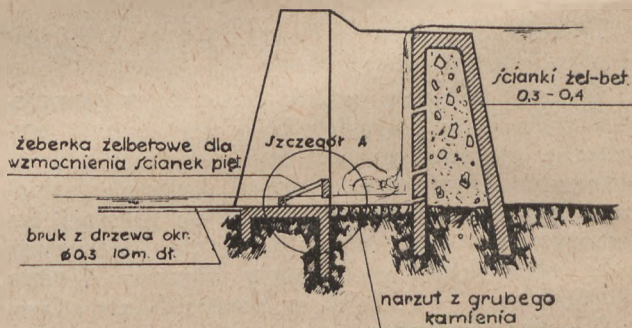
SZCZEGÓŁ A



Rys. 1.



PRZEKRÓJ POPRZECZNY W OSI



Rys. 2.

6) W miejscowościach ważniejszych, czy też zdrowiskach, zamiast korekcji progowej, stosować raczej żłoby kamienne czy betonowe (k nety) ale z zastosowaniem gęsto gurtów, by jak najmniejsze techniczne uzasadnione odcinki żłobu były niezależne od całości w razie wyrwy w żłobie. Gurty

g) Zmniejszenie kosztownych wypadów przez rozwiniecie gardła zapory w formie półkolistej. Przy tym kształcie gardła, bardzo łatwo przerzucić most nad wypadem między skrzydłami zapory, wykorzystując skrzydła zapory jako drogę. W tym wypadku zwiększy się tylko nasyp w komorach zapory, a ilość betonu nieznacznie, jedynie w poprzecznych ścianach komór i wypadzie.

h) Zapory wysokie należałoby budować etapami w m. arę zaszutrowania koryta powyżej zapor. W ten sposób zaporą będzie działać raczej na parcie ziemi, niż wody, a więc korzystniejsze, uniknie się przedarcia wody pod zaporą, czy też na końcach skrzydeł w stokach i nie uwęż się na zapas kapitału w budowie, której część pracować będzie dopiero za parą, czy kilkanaście lat.

Gdyby podłoże nie było skaliste, ścianki komór należałoby fundować na ławie betonowej lub wzmocnić podłoże zastrzykami.

Przy zaporach niższych (jazach) w szerokiej dolinie, skrzydła zaporę powinny stanowić wały z materiału rzecznoego, z cienką przeponą żelbetonową 0,15 m w środku — a nie betonowe czy też kamienne.

PROF. DR INŻ. STANISŁAW BAC

Gleby Polski jako przedmiot melioracji

Gleba jest środowiskiem i przedmiotem działań wodno-melioracyjnych. Poprawa stosunków wodnych w glebie, tzn. przystosowanie ich do najwyższej wytwórczości roślinnej, jest zagadnieniem głównym.

Roślina czerpie wyłącznie wodę z gleby, która w różnym stopniu posiada zdolność zatrzymywania wilgoci, zależnie od składu mechanicznego części mineralnych i zawartości próchnicy. Poszczególne rodzaje gleb, określone na podstawie składu mechanicznego i chemicznego mówią nam wyraźnie o właściwościach wodnych, które są podstawowym czynnikiem ich żyzności. Znałomość zatem rodzajów gleb i wielkości powierzchni zajmowanych przez nie w granicach Polski jest rzeczą bardzo ważną, gdyż z jednej strony mówi nam o ogromie prac melioracyjnych, które powinny być wykonane, z drugiej zaś pozwala wnioskować o wzroście plonów rolnych po poprawieniu niedomagań wodnych.

Zarówno przed 1939 r. nie posiadaliśmy, jak i obecnie nie mamy, dokładnych map glebowych Polski. Usiłowało temu zapobiec grono inżynierów¹⁾, wydając w 1938 r. „Zagadnienia melioracji rolniczych w Polsce”, w którym znajduje się tabelka z wykazem gleb Polski, opracowana przez Dra T. Mieczyskiego w Wydziale Gleboznawczym P. I. N. G. W., w skali 1 : 2.000.000. Szczegółowsze badania były tylko przeprowadzone przeważnie wyrzykowo, oprócz województw wschodnich. Prace Komisji Klasyfikacyjnej Ministerstwa Skarbu ledwie zostały napoczęte przed wybuchem drugiej wojny światowej. Po uzyskaniu niepodległości opracowano w 1946 r., również w P. I. N. G. W. w Puławach, mapę gleb

Zaznaczam, że gardło półkoliste przy zaporach (jedna zaporą i jeden próg) i projekt zestopniowania jednego potoku w partii dolnej stopniami kamiennymi 1,0 m wys. były wykonane w Państwowym Zarządzie Wodnym Nowy Sącz.

Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że w związku z projektowaną budową zbiorników, również zabudowanie górskich potoków będzie musiało być równoległe prowadzone dla ochrony zbiorników przed zaszutrowaniem.

Mam więc nadzieję, że problem ten zainteresuje nie tylko tych inżynierów, którzy pracowali, czy pracują na potokach i górskich rzekach, ale również tych, którzy pracują przy budowie zbiorników i że oni również się na ten temat wypowiedzą.

i zestawienie cyfrowe ich powierzchni²⁾, dotyczącą wyłącznie Ziemi Odzyskanych. Publikacja ta nie doczekała się jednak dotychczas szaty drukarskiej. Mapa gleb Ziemi Odzyskanych została sporządzona na podstawie danych niemieckich, również w skali 1 : 2.000.000 i przystosowana do schematu wykazu gleb z 1938 r. Ponieważ klasyfikacja gleb prowadzona była przez gleboznawców niemieckich wg innych założeń i innego podziału na grupy niż panowały w gleboznawstwie polskim, przeto dostosowanie ich do pojęć naszych, z konieczności, nie mogło być ścisłe.

Scalenie mapy Ziemi Odzyskanych i tych części Polski z przed 1939 r., które obecnie wchodzi w skład Rzeczypospolitej — pozwoliło zebrać materiał całości³⁾. Ze względu na skalę i wymienione trudności określenia z map niemieckich, wymieniona mapka obciążona jest z konieczności znacznymi błędami, daje jednak ogólne orientacyjne wiadomości, zanim ukaże się mapa gleb Polski w skali 1 : 1.000.000, opracowywana obecnie przez Polskie Towarzystwo Gleboznawcze na podstawie badań terenowych.

Rozpatrując wartość gleb, jako przedmiot melioracji, szeregujemy je według wielkości powierzchni zajmowanych w kraju.

1) Bielice lekkie (poniżej 15% części spławialnych), średnie (15 do 20% cz. spł.), ciężkie (powyżej 30% cz. spł.) oraz szczyrki cięższe (15 do 20% cz. spł.) zajmują 34,1% powierzchni Polski, tj. 106.106 km². Pod czarno-szarą warstwą orną posiadają zazwyczaj warstwę łasną, nieraz białą, z powodu wypłukania z niej związków żelaza i węgla wapnia (eluwum), pod nią spo-

¹⁾ Inż. Cz. Zakaszewski, inż. St. Wawrzakowicz, St. Rychłowski i St. Sienkowski. Zagadnienia melioracji rolniczych w Polsce. Zeszyt specjalny czasopisma „Rolnictwo”. Z. 202. Warszawa 1938.

²⁾ S. Bac i J. Zaleska. Stosunki melioracyjne na Ziemiach Przyłączonych do Polski. Praca zlecona dla Głównego Urzędu Planowania Przestrzennego. Puławy 1946.

³⁾ Pracę tę wykonał dr inż. J. Wierzbicki w P. I. N. G. W. we Wrocławiu.

czywa żółta lub rdzawa warstwa wmywania (iluwium) z zatrzymanymi, wymytymi i wylugowanymi cząstkami. Pod nią znajduje się glina zwałowa lodowcowa.⁴⁾ Szczěrki cięzsze (mocne) są piaskami drobnoziarnistymi, posiadającymi płytko w podłożu glinę. Gleby te zalegają głównie obszary Niżu Polskiego i Pojezierzy. Granicę zwartego zasięgu stanowi linia Puławy — Wieluń przebiegająca dalej po prawym brzegu Odry do Lubina. Wartość rolnicza jest bardzo różnorodna. Związki pokarmowe znajdują się przeważnie tylko w podłożu lecz w postaciach przyswajalnych. Bielice trudno obsychają na wiosnę, łatwo zaskorupiają się i w ogólności nie odznaczają się dodatnimi własnościami fizycznymi. Z tych powodów drenowanie wywiera na gleby te wpływ wybitny.

sunkach wodnych w piaskach decyduje obecność lub brak pokładów gliniastych, ukształtowanie powierzchni, ziarnistość i zawartość próchnicy. Piaski podmokłe wymagają melioracji, przy czym należy zważać na zależność wilgotności od odległości wody gruntowej i składu mechanicznego gleby. Inne warunki są dla roślin na piaskach gruboziarnistych, gdzie istnieje małe podsiąkanie, inne na drobnoziarnistych o znacznym ssaniu włoskowatym. Piaski posiadają wielką przepuszczalność, natomiast bardzo małą pojemność wodną. Szczěrki w porównaniu z piaskami są bogatsze w składniki pokarmowe, posiadają lepsze warunki fizyczne w zależności od składu mechanicznego. Plony ich (z wyjątkiem szczerczków podmokłych) zależą zwykle od wilgotności gleby, prze-

Zestawienie rodzajów gleb Polski wg województw, podane w km².

Lp.	Województwo	Cała powierzchnia	Powierzchnia zajęta pod lasy	Mady glinkowate	Gleby aluwialne, piaszczyste i torfy	Czarne ziemie pochodzenia bagienne	Lekkie szczěrki i piaski	Bielice lekkie i mocne, szczěrki mocne	Iły ciężkie	Rędziny kredowe	Lessy właściwe	Lessy podgórskie	Lessy próchniczne i czarnoziemne	Gleby górskie i wietrzeniowe
1	Białostockie	22 552	4.977	—	1 834	—	9.977	10.580	161	—	—	—	—	—
2	Lubelskie	27.742	5.207	180	3.450	160	4.775	6.860	70	3.875	7.980	—	392	—
3	Rzeszowskie	18.201	4.451	1.280	155	—	3.590	650	95	—	3.850	260	—	8.321
4	Krakowskie	15.918	3.603	790	795	—	1.100	60	—	193	3.528	—	22	9.430
5	Kieleckie	18.053	3.745	2.030	1.040	—	5.449	2.400	52	1.432	3.720	—	680	1.250
6	Warszawskie	29.140	4.547	1.719	906	394	11.046	15.075	—	—	—	—	—	—
7	Olsztyńskie	19.319	4.092	—	1.620	—	5.694	10.910	1.095	—	—	—	—	—
8	Gdańskie	10.725	2.168	720	1.920	—	2.822	4.579	684	—	—	—	—	—
9	Pomorskie	20.029	3.960	250	1.200	840	8.040	9.620	79	—	—	—	—	—
10	Łódzkie	20.446	3.942	—	1.606	180	7.118	11.210	—	102	—	—	—	230
11	Śląskie	15.369	4.357	1.650	1.360	—	4.770	4.790	—	114	2.065	—	—	620
12	Wrocławskie	24.740	6.439	2.460	2.380	—	6.620	4.420	—	—	2.580	610	1.090	4.580
13	Poznańskie	39.244	9.532	185	6.660	843	16.870	13.326	1.360	—	—	—	—	—
14	Szczecińskie	30.252	8.074	64	2.080	420	13.532	11.626	2.530	—	—	—	—	—
	Ogółem	311.730	69.094	11.328	27.006	2.837	101.403	106.106	6.126	5.716	23.723	870	2.184	24.431

„Nie znam bielie — pisze prof. Skotnicki⁵⁾ — któreby nie opłacały drenowania“. Biorąc pod uwagę tę opinię znakomitego znawcy melioracji — należy sądzić, że około 1/3 część powierzchni Rzeczypospolitej pod bielcami i szczerckami cięższymi wymaga opłacalnego drenowania.

2) Szczěrki lżejsze (10 do 15% cz. spł.), piaski luźne (0 do 4% cz. spł.), piaski słabo gliniaste (4 do 10% cz. spł.) i piaski gliniaste (10 do 20 cz. spł.) zalegają 32,5% powierzchni Polski, czyli 101.403 km². Są to gleby, których wartość rolnicza uzależniona jest przede wszystkim od stosunków wodnych. Wydmę piaszczyste w 100% są glebami suchymi, 75% ogółu ziem podmokłych piasków stanowią sapy.⁶⁾ O sto-

ważnie niedostatecznej. Zwiększenie pojemności wodnej piasków i szczerczków lżejszych można osiągnąć przez próchnicowanie. Lżejsze szczěrki płytkie zwykle wymagają drenowania. Sapy na stokach można zmeliorować przy pomocy szerokich zagonów, ciągnących się z lekkim spadem w kierunku warstwic. Większość piasków ubogich nadać się przede wszystkim pod kultury leśne.

3) Gleby aluwialne, piaszczyste i błotne, stanowią 8,7% czyli 27.006 km². Zalicza się do nich wszelkiego rodzaju gliny rzeczne i jeziorowe, piaski rzeczne o rozmaitej grubości zarn, margle jeziorowe, pokłady wapienne i żelaziste, wreszcie pokłady torfów rozmaitego rodzaju. Częściowo zaliczamy do nich mady żwirowato-kamieniste, mady piaszczyste (Naspa) i mady lekkie. Grupa ta obejmuje bardzo różnorodne gleby, zarówno pod względem pochodzenia, jak i wartości rolniczej. Największe powierzchnie zajmują

4) Sk. Miłkaszewski. Zarys nauki o glebie czyli: gleboznawstwo. Warszawa 1946.

5) Cz. Skotnicki. Nauka melioracji (Wodnictwo rolne). Lwów—Warszawa 1925.

6) T. Mieczyski. Gleboznawstwo terenowe. Puławy 1938.

one w dolinach Noteci, Warty, Biebrzy i Narwy oraz na Podlasu. Do gleb organicznych prócz właściwych torfowisk (niskie, przejść owe i wysokie) zaliczyć należy gleby na utworach zatorfionych (mułowe, mułowo-torfowe, mursze). Gleby te nie mogą być meliorowane na małych wyodrębnionych powierzchniach. Melioracja musi być prowadzona w całej dolinie rzecznej lub kompleksie torfowisk i z zasady wiana obejmować zarówno odwodnienie jak i nawodnienie. Wówczas szybko zwraca się koszt urządzeń melioracyjnych i nie dopuszcza do starzenia się torfowisk, czyli stopniowego zmniejszania plonów. Obszary torfowisk położone przeważnie wśród gleb piaszczystych są prawdziwym bogactwem rolniczym i dlatego też, w pierwszym rzędzie, powinny zostać zmeliorowane i zagospodarowane.

4) Gleby górskie i wietrzeniowe (7,8% — 24.431 km²). Gleby górskie — typ gleb pierwotnych wietrzeniowych występują na starszych formacjach geologicznych w południowej i południowo-zachodniej Polsce. Jakość tych gleb zależy od materiału, z jakich powstały i stopnia rozdrobnienia. Wyróżniają się jako gleby szkieletowe, piaszczyste, szczyrkowate, gliniaste i ilaste. Iły Karpackie słabo przepuszczalne, ulegają bardzo silnie procesom zmywnym. Przetrzebianie lasów i nieodpowiednia uprawa na zboczach grozi całkowitym zniszczeniem gleb górskich. Głębsze iły niezbyt głęboko drenowane dają dobre wyniki. Mimo wyższych opadów w górach niż na obszarach nizinnych, na łąkach i poloninach górskich jest brak dostatecznej wilgotności, dlatego też nawodnienie połączone z nawożeniem gnojownicą wzmacnia bardzo plonowanie łąk i polepsza pastwiska. Ponadto należy tutaj stosować melioracje gleb na stromych zboczach, polegającą na właściwym ukształtowaniu powierzchni, celem chwywania wody opadowej umożliwienia właściwych upraw rolnych i przeciwdziałania przemieszczaniu wierzchnicy.

5) Lessy właściwe (7,6% — 23.723 km²) występują w Sandomierskim, na Wyżynie Lubelskiej, w Małopolsce Zachodniej i na Śląsku Dolnym. Gleby lessowe są raczej ubogie w składniki pokarmowe, co jest częściowo wynagradzane przez prąd wody włoskowatej, która dostarcza składniki pokarmowe z głębszych warstw, natomiast posiadają one bardzo dobre warunki fizyczne. Są przepuszczalne, przewiewne i mają dużą zdolność zatrzymywania wody. Na ogół gleby lessowe potrzebują rzadko melioracji i to tylko położone w dolinach. Drenowanie musi być w nich wykonane bardzo starannie, gdyż gleba pyłowa przenika do rurek i może je czasem całkowicie zapęłnić. Lessy zalegające obszary faliste łatwo ulegają procesom zmywnym; woda spływająca wywołuje wyrwy i wąwozy, a czasem „studnie lessowe”, czemu należy przeciwdziałać przez odpowiednie ukształtowanie powierzchni nie zadarnionych i stosować właściwe płodozmiany. Gleby lessowe wymagają wzbogacenia w próchnicę, która zwiększa ich pojemność wodną i zdolność sorbcyjne.

6) Mady glinkowate (25 do 50% cz. spł.), mocne i tłuste (60 do 70% cz. spł.)

zajmują 3,6%, tj. 11.328 km². Jako utwory aluwialne zalegają doliny Wisły, Sanu, Bugu i Odry. Tworzą też olbrzymią większość gleb w delcie Wisły. Na ogół odznaczają się dużą pojemnością wodną, większą niż inne gleby o tym samym składzie mechanicznym (25 do 50% cz. spł.). Mada glinkowata, najlepsza z punktu widzenia rolniczego, posiada pojemność wodną równomierną, dobrą przesiąkliwość i podsiąkanie od powierzchni do warstwy piaszczystej. Zdolność zatrzymywania wody zapewnia dobre plonowanie nawet po okresach posusznych. Mady o dużej ilości części spławialnych, wymagają nie tyle drenowania, ile regulacji stosunków wodnych w dolinach rzek, do których naniesione zostały. Szczególnie są wrażliwe na stany wód w rzece, gdy spoczywają na żwirówiskach silnie je drenujących. Gleby te, po przeprowadzeniu melioracji podstawowej, można skutecznie poprawić za pomocą drenowania kreciego.

7) Iły ciężkie (1,9% — 6.126 km²) — zaliczają się do nich utwory zawierające ponad 45% cz. spł. z pewną ilością pyłu i czasem nieznaczna domieszką piasku. Obfitują one w glinę koloidalną, są nieprzepuszczalne i nieprzewodne. Lepkie w stanie mokrym, twarde w stanie suchym — są prawie nieużyteczne bez drenowania, pomimo wielkiej pojemności wodnej i bogactwa zasobów pokarmowych. Równoczesne głębsze drenowanie rurkami, połączone z płytkim drenowaniem krecim i próchnicowaniem, może znacznie poprawić ich własności fizyczne i usprawnić użytkowanie rolnicze.

8) Rędziny kredowe trzeciorzędowe (1,8% — 5.716 km²) — występują na Wyżynie Lubelskiej, na Roztoczu, w Kieleckim i Małopolsce. Jakość rędzin i ich budowa zależy w znacznym stopniu od ukształtowania powierzchni pól, gdyż przy dużym spadku ulegają silnym procesom zmywnym. Z reguły zawierają ponad 60% cz. spł., ponieważ jednak towarzyszy im znaczna zawartość wapna i próchnicy, więc posiadają budowę strukturalną. Rędziny z gliniastą warstwą przejściową mają dużą pojemność wodną, natomiast zalegające na warstwie przejściowej z materiału piaszczystego lub rumczu, nie zdolne są zatrzymywać wody i łatwo przesuszają. Gleby te, przy stosowaniu właściwych upraw, należą do najurodzajniejszych. Pod względem melioracyjnym są mało zbadane; niewątpliwie wymagają melioracji przeciwko przemieszczaniu wierzchnicy gleby, wskutek działania pługów i zmywów deszczowych.

9) Czarne ziemie pochodzenia bagienno (0,9% — 2.837 km²). Powstają one po wyschnięciu jezior i bagien. Należą do bardzo urodzajnych gleb: o ile próchnica nie ma charakteru próchnicy storfiałej, i o ile poziom wody gruntowej nie jest zbyt wysoki. Czarne ziemie Kujawskie mimo położenia w najsuchszym klimacie Polski — plonują doskonale. Do podobnej kategorii można zaliczyć ziemie Pyrzyckie, Sochaczewskie i Błońskie. Czarne ziemie odznaczają się dużą pojemnością wodną; zdegradowane są urodzajniejsze i bardziej odporne na suszę, gdyż poziom próchniczny warstwy nie zdegradowanej zatrzymuje wodę, z której korzystają rośliny. Na ogół,

jako gleby położone najzupełniej płasko, mimo częstokroć przepuszczalnego podłoża, pozbawione są odpływu i przeto zwykle zabagnione. Melioracja ich jest dość trudna ale potrzebna.

10) Lessy próchniczne i czarnoziemy (0,8% — 2.184 km²). Czarnoziemy występują wyspowo na lessach w Hrubieszowskim, Tomaszowskim, Opatowsko-Sandomierskim, Proszowskim i na Śląsku, jako na skale macierzystej. Najlepsze warunki fizyczne posiadają czarnoziemy częściowo zdegradowane, gdyż są przewiewne i mają dużą pojemność wodną w warstwie dolnego poziomu próchnicznego. Warstwa orną o mniejszej zawartości próchnicy i grubszym składzie mechanicznym chroni warstwę dolną przed nadmiernym parowaniem, tak że rośliny nawet w okresie suszy posiadają dostateczną wilgotność. Czarnoziemy próchniczne, ze względu na większą spoistość warstwy rolnej, ulegają w mniejszym stopniu przemieszczaniu niż właściwe gleby lessowe. Drenowania na ogół nie potrzebują, natomiast w wielu przypadkach mogłoby się okazać bardzo pożądane nawodnienie.

11) Lessy podgórskie (ok. 0,3% — 870 km²) — powstałe z materiału lessowego, namytego na równiny, różną się pod względem własności fizycznych od lessów właściwych. Części ich ziemiste są znacznie ściślej ułożone niż w lessach nawanych i skutkiem tego są trudno przepuszczalne i przewiewne, a ponadto ubogie w wapno. Leżąc na niskich miejscach, znajdują się często pod wpływem wysoko stojących wód gruntowych. Lessy takie, o ile nie zostały namyte na

przepuszczalne warstwy piaszczyste, wymagają drenowania powyżej poziomu iluwialnego⁷⁾. Na ogół należą do gruntów żyznych, spotykamy ich znaczną ilość w województwach Rzeszowskim i Wrocławskim.

Ogólno-orientacyjny przegląd gleb Polski, jako przedmiotu zabiegów wodno-melioracyjnych wykazuje, że nawet pomijając gleby zajęte pod lasy (69.049 km²), przyjmując, że narazie tylko połowa lekkich szczyrków i piasków (50.701 km²) zostanie zmeliorowana, zaś rędziny (5.176 km²), lessy właściwe (23.723 km²), lessy próchniczne i czarnoziemy (2.184 km²) nie będą wymagały melioracji — to jednak pozostaje konieczność zmeliorowania technicznego na powierzchni pozostałych gleb, w wysokości przeszło 150.000 km². Obecnie istniejące urządzenia melioracyjne zajmują mały procent powierzchni Polski i zostały w znacznej części zniszczone przez działania wojenne (rowy strzeleckie, rowy przeciwczołgowe, zatopienie Żuław, zniszczenie wałów i urządzeń) i zaniedbania kilkoletnie.

Podniesienia wytwórczości rolniczej, a pośrednio i zwierzęcej, nie można osiągnąć bez szybkiego przeprowadzenia melioracji wodnej. Bez tej pracy Polska, w większości kraj rolniczy, będzie musiała pożyczać chleba u sąsiadów i często zańdrogo płacić, choćby mogła mieć własnego poddostatkiem.

⁷⁾ W. Roniewicz. Wpływ drenowania na rozkład wilgoci w gruncie. Lwów 1933.

DR INŻ. JAN WIERZBICKI

Ustawa wodna a zagadnienie deszczowni w Polsce

Przyszła przemysłowo-rolnicza struktura gospodarcza naszego kraju wymaga dużej intensyfikacji rolnictwa. Aby zapewnić dostateczną ilość produktów wiejskich dla nierolniczej ludności i wykluczyć import tych produktów z zagranicy, musi być wydajność naszych gospodarstw wiejskich wysoko postawiona.

Drenowanie gruntów, właściwa uprawa, nawozy stajenne i sztuczne, odpowiedni dobór gatunków i odmian oraz należyta jakość nasion, nie są w stanie zapewnić wysokich plonów, skoro zawiedzie wilgotność gleby.

Wiosna 1947 r. potwierdza to w całej rozciągłości: niebywała posucha dotknęła uprawy, obniżając bardzo znacznie plony. Brak dostatecznej ilości wody, stanowiącej obok powietrza, ciepła, światła i gleby zasadniczy czynnik rozwoju rośliny, pomimo zapewnienia innych, wyżej wymienionych warunków dobrego plonowania zawsze doprowadzić musi do większego lub mniejszego neurodzaju.

Prawie 2/3 naszego kraju posiada niedostateczną wysokość opadów dla uzyskania dobrych plonów. W tych posuszonych powiatach jedynie sztuczne nawodnienia pól, paszowisk (łąk i pastwisk) oraz ogrodów zapewnić może wysokie uro-

dzaje. Ponieważ jednak nie roczna wysokość opadów, względnie wysokość opadów w okresie wegetacyjnym decyduje o zaopatrzeniu gleby w dostateczną ilość wilgoci, lecz sprzyjający rozkład i natężenie tych opadów, to sztuczne nawodnienia mają rację bytu prawie w całym kraju.

Najbardziej doskonałym sposobem sztucznego nawodnienia roślin uprawnych, krzewów i drzew owocowych, to deszczownie. Możliwość zraszania roślin i gleby w dowolnym czasie (nawet podczas nocy), w dowolnych dawkach, w postaci mgły względnie pyłu wodnego, stanowi rzeczywiście doskonały środek dla zapewnienia optymalnej wilgotności i zabezpieczyć może dobre plony.

W ostatnich też trzech dziesiątkach lat nastąpił bardzo żywy rozwój urządzeń deszczowniowych: prawie coroczne techniczne ulepszenia, budowa nowych, coraz bardziej doskonałych aparatów i dodatkowych części, pozwala na stosowanie tych urządzeń w sposób praktyczny i zapewniający pewność działania. W krajach Środkowej i Zachodniej Europy, a również i w innych o niedostatecznej wilgotności gleby a wysokim rozwoju techniki, następuje w 3 i 4 dziesiątku naszego stulecia szybkie upowszechnienie urządzeń deszczowniowych.

Na Śląsku według stanu na 1.8.1938 było czynnych 128 urządzeń deszczownianych.¹⁾ Nie rozporządzając szczegółowymi danymi o liczbie urządzeń na Ziemi Lubuskiej, na Pomorzu i na Mazurach, można wyrazić przypuszczenie, że ogólna liczba urządzeń deszczownianych na Ziemiach Odzyskanych sięgała liczby 300. Ilość ta byłaby niewątpliwie dwukrotnie lub więcej większa, gdyby nie trudności wodno-prawne.

Dążeniem naszego rolnictwa winno być nie tylko uruchomienie dawnych urządzeń, lecz budowa nowych, w takich ilościach i w tych miejscowościach, by w jak najszerszym stopniu uniezależnić się od niedostatecznej ilości opadów i by zapewnić glebie wystarczającą wilgotność. Wówczas dopiero przy jednoczesnym dopełnieniu warunków intensywnej gospodarki, mogą być zapewnione wysokie plony, a tym samym dostateczne wyżywienie ludności. Poza wybitnym zwiększeniem plonów z poszczególnych upraw, umożliwiona będzie uprawa poplonów i międzyplonów, dzięki czemu w wielu wypadkach 1 ha powierzchni rolnej dać może nie jeden, lecz dwa zbiory.

Pierwszym warunkiem budowy urządzenia deszczownianego to zapewnienie dostatecznej ilości wody. Szczególnie podczas posuchy woda musi być w dostatecznej ilości.

Najlepszą dla nawodnień deszczownianych jest woda powierzchniowa, tj. woda z jezior, stawów i rzek. Znacznie gorszą jest woda wstępna (ze studzien). Przede wszystkim woda ta jest droższą (koszt budowy i utrzymania studzien), zimniejszą, najczęściej pozbawioną azotu, zwykle o zawartości dwutlenku węgla i żelaza, co wpływa na zanieczyszczenia przewodów rurowych. Woda powierzchniowa jest natomiast cieplejsza, zawiera tlen i najczęściej nieco związków próchniczych. Najważniejsze jest jednak, że woda ta jest bezpłatna, co ma duże znaczenie dla opłacalności urządzeń deszczownianych. Jedynie intensywna uprawa warzyw, pozwolić może w pewnych sprzyjających warunkach na korzystanie z wody, za którą trzeba płacić. Deszczowanie pól, paszowisk oraz ogólnie ogrodów musi być oparte na wodzie, która jest bezpłatna.

Nieznaczna część deszczowni może być zaopatrzona w wodę z dużych, żeglownych rzek. Uzyskanie pozwolenia na czerpanie wody z tego rodzaju wód publicznych nie jest z reguły połączone z większymi trudnościami. Już sam stosunek ujętej wody (zazwyczaj kilkadziesiąt l/sek) do ilości normalnego przepływu, wyrażający się w postaci drobnego ułamka, np. 1/1000 lub mniej, pozwala wróżyć, że otrzymanie koncesji wodno-prawnej będzie możliwe.

Przytłaczająca większość urządzeń deszczownianych ujmuje wodę z potoków i dopływów większych rzek. Dla deszczowni projektowanych, względnie wybudowanych bez uprzedniego uzyskania uprawnień wodnych, zaczyna się rodzić trudności, często nie do pokonania: woda jest w dostatecznej ilości, jakoś jej jak najlepsza, lecz nie

może być czerpana, gdyż na danej rzeczce, poniżej projektowanego ujęcia, szereg zakładów wodnych otrzymało już dawniej uprawnienia wodne. Roszczenia dawnych koncesjonariuszy o odszkodowanie, zwykle „bardzo skrzywdzonych” są z reguły tak wysokie, że opłacalność najbardziej racjonalnie zaprojektowanej instalacji deszczownianej zostaje przekreślona. Wprowadzić władza wodna, korzystając z opinii rzeczoznawców, może znacznie obniżyć zbyt wygórowane pretensje, jednak długotrwałe z reguły prowadzenie sprawy, pieniężne odszkodowanie w formie renty rocznej, możliwość sporów oraz późniejszych dodatkowych pretensji, — zniechęcają i każą się wyrzec projektowanej deszczowni. Trudności te będą powodem, że pomimo obfitości i dogodnego położenia źródła wody dla nawadniania, urządzenie deszczowni wogóle nie będzie możliwe.

Niekiedy, gdy mogą być do rozporządzenia stawy lub większe sadzawki (tj. wgłębione stawy kopane) oraz glinianki, woda jest z nich czerpana. Zazwyczaj jednak ilość wody w tych wodozbiorach jest niedostateczna: dla jednorazowego deszczowania 1 ha potrzeba 200, wzgl. 300 m³ — zależnie od wysokości dawki 20, wzgl. 30 mm. Gdy nawodnienie obejmuje kilkadziesiąt ha, wówczas ilość potrzebnej wody sięga kilkunastu tys. m³ i zapas wody może być w trakcie deszczowania w całości wyczerpany.

Gdy jednak jest do rozporządzenia dodatkowy dopływ, wówczas zbiornik wyżej wymieniony mogą być cennym uzupełnieniem i ilość czerpanej wody z danego potoku może być znacznie zmniejszona.

Jak znaczne trudności trzeba było pokonać w związku z uprawnieniami wodnymi, potwierdzić mogą przykłady ze Śląska z ostatnich przedwojennych lat. Ponieważ nasza ustawa wodna ma wiele wspólnego z niemiecką, przeto tym bardziej przykłady te mogą być aktualne dla naszych warunków.

Z pośród 128 śląskich deszczowni, 79 obsługiwało gospodarstwa rolne, przy czym 69 stosowało dla nawodnień czystą wodę, zaś 10 wody ściekowe. 31 deszczowni służyło ogrodnictwu i sadownictwu, 14 — przeznaczonych było dla lotnisk, placów sportowych i ogrodów, zaś 4 dla stacji doświadczalnych i celów technicznych.

Trudności wodno-prawne dla deszczowni na Śląsku były w wielu wypadkach bardzo poważne. Pretensje właścicieli niżej położonych zakładów wodnych okazały się niejednokrotnie prohibicyjnymi dla urządzeń deszczownianych. Było zdumiewające, ilu młynarzy zgłaszało się z pretensjami, wykazując swoje uprawnienia wodne, nieraz bardzo stare, — skoro tylko nowa instalacja deszczowniana zaczęła pobierać wodę z danej rzeczki. Jasne jest, że stare uprawnienia wodne muszą być respektowane i że za ścieśnienie tych uprawnień musi być wypłacone odszkodowanie. Jednak rzeczoznawcy-hydrotechnicy wydawali orzeczenia odszkodowawcze zbyt jednostronnie, z reguły krzywdzące rolnictwo. Orzeczenia te przede wszystkim nie doceniają doniosłości zwiększenia produkcji rolniczej. Odszkodowania są często tak wygóro-

¹⁾ Horst Weber. Erfahrungen mit der Feldberegnung in Schlesien. Wrocław 1939.

wane, że przekreślają sens gospodarczy deszczowni. Przesadne roszczenia właścicieli zakładów wodnych były niestety najczęściej potwierdzane przez władze wodne, co doprowadziło do rezygnacji licznych zamiarów urządzeń deszczowni lub też zbyt obciążone deszczownie tylko z rzadka były używane, względnie zaniechane po pewnym czasie. Powolny tok postępowania wodno-prawnego przy zatwierdzaniu projektów urządzeń deszczownianych i udzieleniu koncesji wodnej stanowił poważną przeszkodę w rozwoju tych urządzeń. Sprawy te ciągnęły się niekiedy przez kilka-kilkanaście lat. Wszystkie wyżej wymienione trudności z jakimi musieli mieć do czynienia zakładający deszczownie były odstrasżającym przykładem dla sąsiadów. Niewątpliwie ilość deszczowni na Dolnym Śląsku byłaby znacznie większa, gdyby nie obawa przed koniecznością zwalczania wyżej cytowanych trudności.

Jako dowód szkodliwości powolnej procedury przy postępowaniu wodno-prawnym służyć może następujący przykład:

Urządzenie deszczowniane oparte na przenośnych przewodach (900 mb $\varnothing$ 110 mm i 276 mb $\varnothing$ 80 mm), obsługujące 50 ha zostało wybudowane w 1926 r. Woda była czerpana z potoku. Na skutek skargi właściciela młyna wodnego znajdującego się poniżej, wszczęte zostało postępowanie wodno-prawne, które ciągnęło się przez kilkanaście lat. W okresie tym deszczownia mogła być tylko w małym stopniu wykorzystana. Planowane przestawienie gospodarki rolnej na intensywną nie mogło być przeprowadzone; projektowana polowa upraw warzyw, zwiększenie pogłównia bydła oraz założenie gospodarki nasiennej — zostały zaniechane. Wreszcie gdy właściciel otrzymał prawo ujęcia wody do 30.000 m³ rocznie, w formie dzierżawy, stracił już ochotę do intensyfikacji gospodarstwa, tym bardziej, że urządzenia deszczowniane okazały się już przestarzałe i należało jednocześnie wprowadzić daleko posunięte unowocześnienia. Poza tym na powierzchnię 50 ha przypadało średnio 60 mm, była to więc wysokość dawek niewystarczająca dla nawodnień paszowisk. W rezultacie opisane urządzenie deszczowniane służyć mogło jedynie jako zabezpieczenie przed posuchą, lub jako okolicznościowy środek dla zwiększenia plonów.

Dwa dalsze przykłady zobrazują z jak wielkimi trudnościami walczyć musiały nowe urządzenia deszczowniane.

W majątku 415 ha nad Bystrzycą założono w 1925 r. deszczownię opartą na przewodach przenośnych (400 mb $\varnothing$ 100 mm i 200 mb $\varnothing$ 80 mm), która nawadniać miała powierzchnię 30 ha. Ilość ujmowanej wody z rzeki wynosiła 14 l/sek, co wobec 1.300 l/sek, jakie Bystrzyca prowadzi w miejscu ujęcia przy niskich stanach wody, stanowiło ledwie ok. 1/90. Pomimo tego przeciw wnioskowi dzierżawy prawa na czerpanie wody wystąpiły 4 młyny, 2 inne zakłady o sile wodnej i 1 właściciel majątku — niżej położeni. Młynarze podkreślając, że zakłady ich od paru setek lat posiadają uprawnienia wodne, utrzymywali że przy niskich stanach wody, podczas czerpania te że przez nową deszczownię, będzie wody brak.

Na bardzo jej chyba ze wszystkich śląskich deszczowni była nękana wodno-prawnymi kłopotami; deszczownia 151,5 ha folwarku Adelin, nad rz. Szybka De chsą, położonego o 20 km na zachód od Legnicy. Wybudowane urządzenia deszczowniane w 1929 r. dla 100 ha, bez uprzedniego uzyskania koncesji wodnej, ujmowały jedynie 15 l/sek. W miejscu ujęcia zlewnia wynosiła 129 km². Przepływy: średnia woda 451 l/sek, mała — 90 l/sek. Zlewnia rzekę; przy ujściu (do Czarnej Wody i nast. do Kaczawy) 277 km² i odpowiednio przepływy: 969 i 193 l/sek. Poniżej ujęcia wody położonych jest na tej rzece 12 młynów, z tych jeden (dziewiąty) w Chojnowie. Wszyscy właściciele młynów wnieśli skargi i wypowiedzieli się przeciw ujęciu wody dla deszczowni, jakkolwiek straty energii wodnej dla zakładów były minimalne: ok. 2% przeciętnej średniej wody. Przy niskich stanach zakłady te istotnie poniosą pewne straty, które jednak dla młynów położonych w środkowej części wyniosą ledwie ok. 10%, jeżeli młyny przy niskich stanach wody w ogóle byłyby w ruchu. Dopóki orzeczenie wodno-prawne nie zostało wydane, właściciel deszczowni nie tylko nie mógł wykorzystać swego urządzenia, lecz nawet ponosił duże straty. Raz nawet na skutek wyroku sądowego całe urządzenie zostało zatrzymane w ruchu. Wreszcie użytkownik deszczowni otrzymał uprawnienie pod warunkiem uiszczenia odszkodowania rocznie w wysokości prawie 2.000 Mk (od 17 do 266 Mk rocznie na rzecz poszczególnych młynów). Nawet młyny o 10 km i więcej odległe upominały się o odszkodowanie i otrzymały je. Ilość czerpanej wody dla deszczowni wynosiła ok. 100.000 m³ rocznie. Wobec odszkodowania ok. 2.000 Mk, koszt 1 m³ wody wynosił 2 fen. Omawiane gospodarstwo rolne było w stanie poddać tak znacznemu obciążeniu, dzięki prowadzonej intensywnie polowej uprawie warzyw. Poza tym okolica Chojnowa należy do posusznych: w ciągu 10 lat zanotowano 35 miesięcy posuchy od kwietnia do listopada (tj. na ogólną ilość 60 miesięcy), według norm podanych przez Zunkera.

Opisane powyżej deszczownie stanowią askrawny przykład hamującego wpływu trudności wodno-prawnych na rozwój i pracę deszczowni na Śląsku. Zostały stracone poważne wartości w nadwyżce plonów rolniczych. Wartość zachowanej siły mechanicznej stanowi drobny ułamek straconej wartości w plonach. Dlatego też przywilej korzystania z wody publicznej poza wodociągami winien być przede wszystkim zapewniony dla rolnictwa.

Nasza Ustawa Wodna z dn. 19.9.1922 r. pochodzi z okresu, gdy nawadnianie za pomocą deszczowania było jeszcze bardzo niedoskonałe i nie przewidywało ważnego znaczenia deszczowni dla produkcji rolniczej.

Ustawa Wodna w jej obecnym brzmieniu wraz ze zmianami z dn. 17.9.1927 i 24.2.1928 nie uprzywilejuje deszczowni. Rolnik rozporządzający wodą prywatną (art. 36), stanowiącą w rzadkich wypadkach poważniejsze źródła zaopatrzenia, z mocy art. 17 p. 1 i art. 37. p. 1 i 2 może być na-

rażony na sprzeciw ze strony właścicieli gruntów niżej położonych. Nawet użytkując podziemną wodę może spotkać się z pretensją ze strony sąsiada, którego grunty rzekomo zostały zbyt obsuszone, wskutek czego „dotychczasowe użytkowanie gruntu zostało uszczuplone” (art. 19 p. 2). Spory rozstrzyga władza wodna, co jednak połączone jest ze znacznymi kłopotami, kosztami i stratą czasu.

Najczęściej deszczownie zaopatrywane są z publicznych wód powierzchniowych, z jezior, stawów i rzek. Artykuł 21 cmawiający powszechne użytkowanie tych wód niestety nie zawiera słów: „do podlewania” — co znacznie mogłoby ułatwić sprawę uzyskania wody dla deszczowni.

Użytkownik deszczowni musi uzyskać pozwolenie (art. 45), tj. koncesję od władzy wodnej na ujęcie wody. Uzyskanie takiej koncesji wiąże się z długotrwałą procedurą dochodzeń wodno-prawnych, jest desyć skomplikowane i połączone ze znacznymi trudnościami: tylko przedsiębiorstwu opartemu na projekcie technicznym (art. 46 p. 3), przy oznaczeniu żądanej ilości wody w l/s przy na wyższym i niskim stanie wody, (art. 191 ust. 1 p. a) może być udzielona koncesja.

O koncesję ubiegać się mogą oddzielnie osoby lub spółki wodne. Spółki mogą być zawierane dla deszczowni (art. 133 p. 1), a przy dokooptowaniu członków, w razie potrzeby, może być nawet stosowany przymus (art. 167). W naszych warunkach deszczownie będą organizowane bądź w formie indywidualnej (dla majątków państwowych), bądź też w formie spółek wodnych (dla wsi i kolonii). Niezmiernie cenne są artykuły 167 i 173., które biorą w opiekę istniejące urządzenia melioracyjne i pozwalają nawet zorganizować przymusową spółkę wodną dla utrzymania i prowadzenia urządzeń deszczownianych.

Nowe, a zapewne i część z pośród istniejących urządzeń deszczownianych, będą mogły być uruchomione dopiero po przeprowadzeniu postępowania odszkodowawczego na rzecz dawnych koncesjonariuszy i innych osób poszkodowanych w mniejszym lub większym stopniu. Wchodzi tu w grę ograniczenie lub wyłączenie uprawnień wodnych, urządzeń, gruntów itp. Procedura postępowania może ciągnąć się długo, szczególnie gdy sprawa przejdzie do sądu (art. 203) lub strona przeciwna będzie się odwoływać (art. 207). Rygorystyczny jest sposób wypłaty odszkodowania: w wysokości za najbliższe trzy lata świadczeń (art. 61). Taki sposób wypłaty wpływać będzie hamująco na rozwój nadawania deszczownianego.

Pewien pozór uprzywilejowania rolnictwa daje art. 124 p. 1: „na rzecz przedsiębiorstwa, które ma na celu... nawadnianie gruntów mogą być ustanowione ze słusznym odszkodowaniem stosowne ograniczenia (służebności), a gdy to jest niedostateczne, muszą być odstąpione uprawnienia wodne, które mają mniejsze znaczenie gospodarcze, niż udzielić się mające pozwolenie” oraz art. 127: „Prawa piętrzenia wody mogą być na żądanie zainteresowanych z powodu przeważających korzyści dla rolnictwa odebrane, lub ograniczone za odszkodowaniem”.

Wchodzi tu jednak w grę przede wszystkim odszkodowanie, którego oznaczenie jest z reguły połączone z długotrwałą i skomplikowaną procedurą, szczególnie przy pieniactwie strony przeciwnej, z czym należy się liczyć.

Wydaje się, że bez pewnych zmian w naszej Ustawie Wodnej, względnie bez wydania dodatkowego rozporządzenia popierającego i zabezpieczającego rozwój i istnienie deszczowni, urządzenia te nie będą mogły upowszechnić się w koniecznym dla naszych warunków stopniu.

Pożądane jest, by na podstawie art. 48 p. 7 referenci wodni zastrzegali w nowych orzeczeniach dla zakładów wodnych swobodne korzystanie z ujęcia wody dla deszczowni.

Następnie, aby:

1. dla założenia i uruchomienia deszczowni będącej pod opieką Władz Państwowych (w majątku państwowym, bądź też pod opieką Starostwa, gdy została utworzona spółka wodna) wystarczał wniosek władzy wodnej I instancji, tj. Starostwa, zaś formalne dochodzenie wodno-prawne i odszkodowawcze zostałyby przeprowadzone w późniejszym czasie;

2. w odszkodowaniu na rzecz koncesjonowanych zakładów wodnych uszczuplonych w swoich prawach, jedynie rzeczywista strata wartości energii wodnej była brana pod uwagę a nie strata dochodowości danego zakładu;

3. spółki wodne, względnie majątki państwowe, zarządzające deszczownie były zabezpieczone przed dalszymi pretensjami ze strony innych użytkowników wody, tj. by sprawy te były w krótkiej drodze rozstrzygane przez władze wodne, przy udziale rzeczoznawców, a nie były przedmiotem sporów sądowych;

4. aby deszczownie korzystały z pełnego poparcia władz wodnych: by każda inicjatywa zmierzająca do uruchomienia, względnie założenia deszczowni spotkała się z wydatną pomocą władz wodnych i administracyjnych;

5. aby w związku z projektowanym poborem opłat od zakładów wodnych z tytułu korzyści czerpanych z energii wodnej, ujęcie wody dla deszczowni było zwolnione od wszelkich opłat;

6. aby istniejące urządzenia zostały jak najszybciej zainwentaryzowane, wzięte pod opiekę, spółki wodne zawiązane i uruchomione;

7. aby urządzenia deszczowniane były w szczególny sposób popierane przez Państwowy Fundusz Melioracyjny²⁾.

W dalszym ciągu dla rozwoju deszczowni konieczne jest:

8. aby utworzyć i rozwinać w kraju produkcję sprzętu deszczownianego, zraszaczy oraz pewnie i korzystnie pracujących pomp (ewentualnie agregatów pompowych dla miejscowości gdzie brak prądu);

9. aby rolnicy mogli się w sposób dogodny i tani zaopatrywać w urządzenia deszczowniane krajowe, bądź nabywane w Czechosłowacji³⁾.

²⁾ Skoro tylko będzie uruchomiony.

³⁾ Np. w Ołomuńcu o 80 km od naszej granicy.

W związku z odszkodowaniami na skutek poboru wody dla deszczowni, podkreślić należy ogólne obniżenie stanu wód niskich, o czym wspomina również Zunker. Częste skargi użytkowników wody na brak też przy niskich stanach, jakoby szczególnie mały przepływ był wynikiem zwiększonego poboru wody, nie są uzasadnione. Zjawisko to przypisać należy ogólnemu obniżeniu poziomu wód gruntowych w Europie. Deszczownie, wzbogacając stan wód gruntowych, przeciwdziałają wyżej wym. objawom i zasługują przeto na poparcie.

Deszczowanie często prowadzone jest podczas nocy i w dnie świąteczne, gdy mławy zazwyczaj są nieczynne. Moment ten dla spraw odszkodowania winien być wzięty pod uwagę.

Jednostkowe odszkodowanie (np. od 1 m³) nie powinno być stosowane, gdyż trudne jest dla kontroli zaś deszczownie jedynie w rzadkich wypadkach są uruchamiane, względnie deszczowanie jest w ogóle zaniechane po pewnym czasie.

W Niemczech w 1937 r., wg danych Freckmann'a nawadnianiem deszczownianym było objęte ponad 40.000 ha, Małenka Austria deszczowała ok. 5.000 ha, Polska, która z pośród krajów Środkowej Europy ma największą procentowo ilość posusznych gruntów, winna posiadać pokaźną ilość urządzeń deszczownianych.

TECHN. STEFAN STOKSIK

Melioracja doliny Środzkiej a kanalizacja Odry

(Artykuł dyskusyjny)

Wzdłuż lewego brzegu rzeki Odry, od ujścia rz. Bvstrzycy km 266,5 do ujścia rz. Środzianki km 304, rozciąga się na długość około 40 km płaska dolina Pra-Odry, o powierzchni około 150 km², która dawniej stanowiła obszar będący w zasięgu działania b. Związku Wałowego.

Wykonane wały ochronne na lewym brzegu Odry zabezpieczają pradolinę przed zalewem, natomiast brak wstecznych wałów ochronnych przy ujściu rz. Środzianki w okresach wielkich wód powodował zalewy na przestrzeni około 15 km².

Założony z końcem 18 wieku Związek Wałowy utrzymywał wały, budował nowe rowy i kanały celem odwodnienia chronionej wałami doliny, lecz okazało się, że z powodu zbyt małego spadku podłużnego doliny, wynoszącego około 0,25‰ i odwrotnych spadków poprzecznych, odwodnienie było niedostateczne i zbyt kosztowne. Z tego też powodu począwszy od 1894 r. zaczęto opracowywać liczne projekty regulacji dolnej partii rz. Środzianki i prawobrzeżnego jej dopływu rz. Jeziorzki, której bieg jest równoległy do rz. Odry i przecina omawianą pradolinę na całej długości. Projekty te zaginęły (istnieje profil podłużny i przekroje poprzeczne dolnej partii rz. Środzianki wraz z Jeziorzką).

Około 30% omawianego obszaru zajmują lasy i zarośla oraz osady położone na niewielkich

Jak olbrzymie straty przynosi posucha dla produkcji rolniczej danego kraju, stwierdzić mogą dane Baumann'a: w Niemczech w jednym tylko posusznym 1911 r. nieurodza: jedynie w zbożu, ziemniakach i sianie dał stratę 1.117 milionów Mk, tj. ok. 2 miliardy 400 milionów złotych!

Straty na skutek posuchy są coroczne, w mniejszym lub większym stopniu. Dlatego są szczególnie dotkliwe dla produkcji rolniczej danego państwa. Zaradzić im w stopniu radykalnym mogą jedynie deszczownie.

W zakończeniu podkreślić należy, że przede wszystkim powinny być uruchomione dawne urządzenia deszczowniane pozostałe na Ziemiach Odzyskanych w ilości kilkuset sztuk. Zapewne urządzenia te wykazywać będą poważne braki: brak motorów, pompy będą zanieczyszczone, względnie wymagać będą naprawy, częściowy brak przewodów, łączników, gumowych pierścieni uszczelniających — a przede wszystkim brak zraszaczy.

Po zawiązaniu spółek wodnych, zapewnieniu fachowej opieki technicznej, skompletowaniu urządzeń, istniejące deszczownie będą mogły ruszyć „całą parą”, przynosząc wielkie korzyści w zwiększeniu produkcji rolniczej. Sąsiednie wsie zachęcane przykładem, niewątpliwie zorganizują dalsze spółki wodne, powstaną nowe urządzenia deszczowniane i sprawa nawodnień deszczownianych zacznie się upowszechniać w naszym kraju.

wzniesieniach terenowych, reszta zaś t. j. około 100 km² stanowią podmokłe grunty orne i mało wydajne użytki zielone.

Na całej powierzchni pradoliny istnieje przepuszczalne piaszczyste podłoże, na którym spoczywa trudno przepuszczalna lecz żyzna warstwa gleby z aluwialnych namulów o grubości 0,3 m w zachodniej, do 0,8 m we wschodniej partii doliny.

Ze względu na przepuszczalne podłoże, które powoduje infiltrację wody z koryta Odry, utrzymuje się wysoką poziom wody gruntowej, a rośliny w okresie wegetacji cierpią na nadmiar wilgoci.

W roku 1943/44 b. władze niemieckie przystąpiły do robót wykonawczych, zaczynając regulację rz. Środzianki od ujścia do km 4,5 (wykonano roboty ziemne), co miało być podstawą do przeprowadzenia regulacji rz. Jeziorzki, wraz z bocznymi jej ściekami oraz szczegółowego odwodnienia całej doliny Środzkiej.

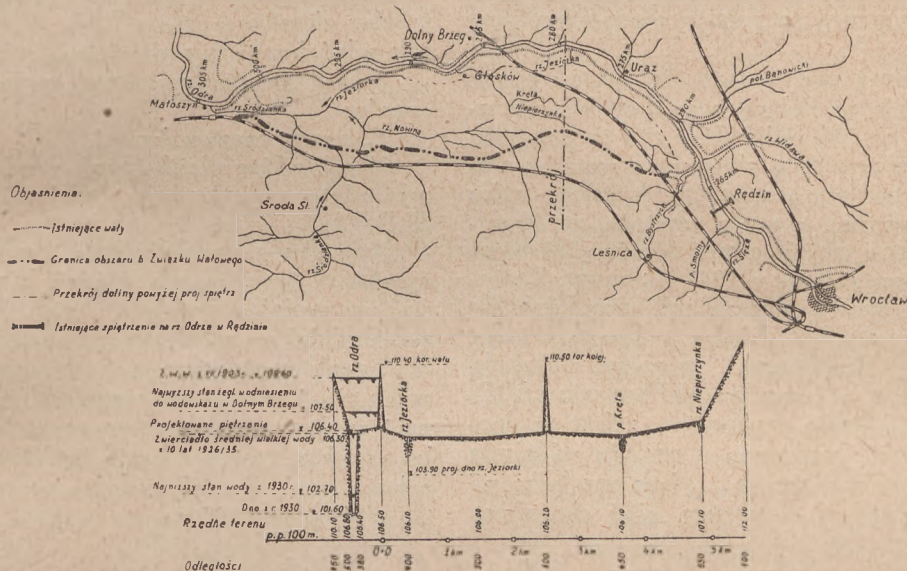
Wykonanie tego rodzaju melioracji, rozwiązałoby dość trudne stosunki wodne na omawianym wyżej terenie, a włożony kapitał winien się zamortyzować w przeciągu 3—4 lat.

Obecnie Dyrekcja Dróg Wodnych we Wrocławiu przystępuje do kanalizacji Odry poniżej Wrocławia, t. j. od jazu w Rędzinie w dół. Rzeka Odra poniżej jazu w Rędzinie jest uregulowana na

małą i średnią wodę, lecz z powodu małej głębokości przy niskich stanach wynoszących 0,8 m i mniej, żeglowność jest utrudniona. Pobudowane zbiorniki zasilające w okresach posuchy nie dają jednak pożądanych głębokości, przy których żeglowność jest opłacalna i jako minimum na tej partii winna wynosić 1,4 m. Celem usprawnienia żeglowności przy równoczesnym wykorzystaniu siły wodnej, na odcinku między km 267 a 305 rz. Odry, zamierza się wybudować dwa jazy spiętrzaące stany wody średniej na wysokość około 4–5 m i utrzymać takie spiętrzenia trwale.

wody normalnej w rzece Jeziorce po regulacji ma się znajdować około 1,5 m poniżej terenu przy napełnieniu 0,5 m, szerokości dna 2,2 m, nachyleniu skarp 1:2 i spadzie 0,25%.

Po spiętrzeniu wody w Odrze w rejonie Dolny Brzeg i Małoszyn, rozpocznie się przenikanie wody do rz. Jeziorce w ilościach, których rachunkiem ująć nie będzie można, a grawitacyjne odwodnienie doliny przy dalszej kanalizacji Odry zostanie uniemożliwione. Ponadto zachodzi obawa, czy da się utrzymać wodę spiętrzoną w korycie Odry na projektowanej wysokości.



Rys. 1. Sytuacja i przekrój poprzeczny doliny Środkiej.

Nasuwa się obecnie pytanie, w jaki sposób i do jakiego stopnia dadzą się pogodzić dwa sprzeczne i silnie na siebie oddziaływujące, a zarazem z punktu widzenia państwowej gospodarki wodnej ważne zagadnienia, których racjonalne rozwiązanie natrafia na znaczne trudności.

Sprzeczność polega na tym, że z jednej strony dążymy do obniżenia stanu wody w dolinie Pra-Odry, z drugiej zaś projektuje się w rejonie Dolny Brzeg i w rejonie Małoszyn trwałe spiętrzenie zwierciadła wody w Odrze.

Wzajemne oddziaływanie dwóch odrębnych projektów na siebie, dotyczących gospodarki wodnej na tym samym terenie, wynika głównie z powodu silnej przepuszczalności gruntów w podglebiu i podłożu, która spowoduje infiltrację wody spiętrzonej z rzeką na przyległe tereny.

Porównując krótki opis obydwóch zagadnień z sobą, widzimy, że melioracja doliny Środkiej, będzie całkowicie uzależniona od projektu kanalizacji Odry, a wykonane melioracje do chwili obecnej przez b. Związek Wałowy, muszą ulec całkowitej przebudowie.

Rzeka Jeziorce jest głównym recypientem wód odprowadzanych z doliny Środkiej. Przebiega ona wzdłuż koryta rz. Odry w odległości 1–2 km. Stan wody normalnej, średniej, obliczony na podstawie spływu z dorzecza 6 l/sek/km², jest wyższy o 20 cm od zwierciadła wody średniej rocznej w przyległym korycie Odry. Zwierciadło średniej

Teoretycznie rzecz biorąc — wykonanie odwodnienia całej doliny przy równoczesnym spiętrzeniu wody w Odrze jest możliwym do przeprowadzenia — sztucznie za pomocą szeregu stacji przepompowywań. W tym wypadku urządzenia będą bardzo kosztowne ze względu na ilość wody i różnicę poziomów. Koszty tego rodzaju wzrosną niewspółmiernie w stosunku do kosztów odwodnienia grawitacyjnego i nasuwa się pytanie czy melioracja doliny Pra-Odry będzie jeszcze opłacalna?

Rozważając powyższą sprawę z punktu widzenia melioracji rolnych nie możemy zostawić 100 km² użytków pod względem rolniczym źle wykorzystanych.

Możliwym jest, że przy dokładnym badaniu sprawy nasunąłby się inny, bardziej uzasadniony, sposób rozwiązania zagadnienia, albowiem w miarę postępu kanalizacji Odry poniżej Wrocławia, podobnych przykładów wyłoni się więcej, które w długofalowym planowaniu winny być uwzględnione.

Celem powyższych uwag, dotyczących melioracji doliny Środkiej, w związku z zamierzoną kanalizacją Odry, jest wywołanie zainteresowania tą sprawą szerokiego koła fachowców z dziedziny gospodarki wodnej i rolnictwa oraz uzyskania ich opinii i znalezienia na racjonalniejszego rozwiązania zagadnienia.

O finansowaniu i organizowaniu robót wodno-melioracyjnych

Podniesienie wydajności produkcji rolnej jest zagadnieniem olbrzymiej wagi w skali ogólnopolskiej. Wieleletnie zaniedbanie i zacofanie rolnictwa polskiego muszą być w możliwie szybkim tempie wyrównane, zwłaszcza, że uprzemysłowienie kraju będzie stawiało coraz to wyższe wymagania rolnictwu.

Podstawowym i radykalnym środkiem dla podniesienia kultury rolnej są roboty wodno-melioracyjne.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że mamy przed sobą do wykonania w Polsce prace wodno-melioracyjne na sumę ca 540 miliardów zł i że program w tym zakresie przewidywać się zrealizować w ciągu 50 lat, to przeciętnie w ciągu każdego roku trzeba będzie wykonać pracę o wartości ca 10 miliardów zł, podczas gdy kredyty Skarbu Państwa na ten cel wynoszą zaledwie 10% tej sumy. Zastanówmy się nad sprawą organizacji środków do realizacji programu robót. Próbę w tym kierunku podjął inż. Jerzy Rembowski, w swym artykule „O finansowaniu robót wodno-melioracyjnych”¹⁾, w którym udowodnił że wykonanie robót wodno-melioracyjnych jest konieczne z punktu widzenia państwowego, i że roboty te — bez względu na pochodzenie inicjatywy — winny mieć charakter publiczno-prawny.

Środki prawne proponowane przez inż. Rembowskiego, jakkolwiek teoretycznie słuszne, w praktyce byłyby zbyt skomplikowane. Gdyby bowiem dla każdej roboty Urzędy Wojewódzkie, względnie Ministerstwo (II lub III instancja) miały wydawać aż dwie decyzje: 1) wstępną i 2) ostateczną i to dopiero po uzgodnieniu z odpowiednimi komórkami samorządu gospodarczego, to bieg wielu robót byłby zahamowany ze względów prawnych. Wydaje się, że rozszerzenie zasad stosowanych przy robotach melioracyjnych wykonywanych w związku ze scaleniem (Rozp. Prez. Rp. z dnia 27.X.1933, Dz. U. R. P. Nr 84, poz. 620), dających pod względem prawnym całkowite rozwiązanie i byłoby uzasadnione w obecnej rzeczywistości.

Decyzja wstępna na studia i pomiary nie podlegałaby zaskarżeniu i wydana byłaby przez władze wodne I instancji. Druga decyzja na roboty wykonawcze byłaby również wydawana przez władzę wodną I instancji (za wyjątkiem w większych robotach), lecz podlegałaby zaskarżeniu. Postępowanie administracyjne winno być jak najbardziej uproszczone. Dotyczyłoby to również księgowania i sprawozdawczości w trakcie robót, które obecnie zabierają dużą ilość pracy fachowej, tym samym przyczyniają się do zahamowania robót i nie dają ich jasnego obrazu.

Finansowanie robót opierać się winno na:

- 1) kredytach państwowych,
- 2) dotacjach samorządu terytorialnego,
- 3) udziału zainteresowanych.

Skarb Państwa winien ponosić koszty administracyjne, nadzoru technicznego i projektów wszystkich robót bez względu na pochodzenie inicjatywy oraz brać udział w robotach wykonawczych w stosunku do ich znaczenia ze względu na dobro publiczne, np. wg norm proponowanych przez inż. Rembowskiego.

Przeznaczenie dotacji samorządu terytorialnego byłoby określone przez Rady Narodowe, na wniosek właściwego kierownictwa robót.

Udział zainteresowanych polegałby na dostarczeniu:

- 1) pracy szarwarkowej,
- 2) wkładów pieniężnych z własnych środków, względnie z pożyczek Państw. Banku Rolnego (P.B.R.).

Zespolenie, uzależnienie oraz należyte wykorzystanie tych trzech źródeł kredytowych może dać wspaniałe efekty. Jeżeli Państwo uzależni swój udział w robotach od samorządu i zainteresowanych, zwłaszcza w melioracjach szczegółowych, to tym samym wzmocni inicjatywę społeczną i wywrze nacisk na samorząd terytorialny. Jako przykład zastosowania tych zasad mogą służyć roboty wodno-melioracyjne w powiecie kałuskim i tureckim w 1947 r.:

	mio zł	%
1) udział państwa	21,7	41,7
2) udział samorządu	7,8	15,0
3) udział zainteresowanych w postaci szarwarku plus 2,5 mio zł pożyczki z P.B.R.	22,5	43,3
R a z e m	52,0	100,0

Za powyższą sumę wykonano:

- 1) 4 km wałów o kubaturze 85 tys. m³
- 2) 30 km regulacji rzek i kanałów 200 „ „
- 3) 141 km konserwacji rowów 95 „ „
- 4) 455,5 ha nowych drenowań łącznej długości
- 5) 365 ha renowacji drenowań 289 457 mb.

Poza tym wykonano 500 mb rurociągu kanalizacyjnego o $\varnothing$ 30 — 50 cm, 1 jaz, 10 przepustów drogowych, naprawę starych wylotów drenarskich.

W 1948 r. udział samorządu wzrosł do sumy 12 milionów złotych, a inicjatywa społeczna wzrasta z każdym rokiem. W 1946 i 1947 r. założono 6 nowych spółek wodnych, na których zdrenowano 257,4 ha za 3,8 miliona zł pożyczonych z Państw. Banku Rolnego. Rolnicy chętnie dostarczają świadczenia w naturze, jeżeli widzą bezpośrednią korzyść z wykonanych robót. Rolnik tym więcej ceni robotę, im więcej włożył w nią własnej pracy, dlatego też roboty wykonywane wspólnymi siłami Państwa, Samorządu i zainteresowanych nie są tak niszczone i lepiej są konserwowane od robót wykonanych tylko z kredytów państwowych.

Wykonywanie robót sposobem szarwarkowym, wspomaganym kredytami państwowymi i samorządowymi wymaga jednak zorganizowania w gminach stanowisk nadzorców melioracyjnych (wodo-

¹⁾ Gospodarka Wodna 1947 r. nr 4.

mistrzów — jeden przynajmniej na 2 — 4 gminy) oraz rozszerzenia działalności Rejonowych Kierownictw Robót Wodno-Melioracyjnych. Dążeniem winno być umasowienie robót w ten sposób, aby każda gromada, posiadająca grunty wadliwe, mogła w ramach przypadających na nią świadczeń wykonywać stopniowo roboty melioracyjne.

Wymaga to opracowania ogromnej ilości projektów melioracyjnych, energicznego i społecznie nastawionego kierownictwa robót. Pracą szarwarkową można jednak wykonywać tylko roboty niefachowe, np. roboty ziemne, pozostałe prace, jak umocnienia, obiekty winny być wykonywane na koszt Państwa.

Roboty drenarskie, a zwłaszcza deszczowne (tak niezbędne dla rozwoju ogrodnictwa) wyma-

gają zbyt dużych wkładów pieniężnych i dlatego winny być wspomagane przez Państwo, a zainteresowani pokrywaliby swój udział nie tylko pracą szarwarkową, lecz również pożyczkami z Państwowego Banku Rolnego.

Roboty konserwacyjne z zasady winny być wykonywane siłami zainteresowanych pod dozorem gminnych nadzorców melioracyjnych.

Reasumując powyższe wywody, należy jeszcze raz stwierdzić, że tylko przez współdziałanie Państwa, Samorządu i zainteresowanych, umasowienie robót, uproszczenie prowadzenia akt, sprawozdań i sposobu finansowania można spowodować należyty rozwój robót wodno-melioracyjnych i wykonać w 50-letnim planie prac najpilniejsze zamierzenia.

W. B.

Nawodnienie Wyżyny Środkowo-Rosyjskiej*)

(Wywiad z zastępcą Ministra Rolnictwa ZSRR W. Kosowem).

Ogromne przestrzenie Wyżyny Środkowo-Rosyjskiej już w niedalekiej przyszłości zostaną pokryte gęstą siecią kanałów nawadniających. Podobnego rozmachu inwestycji irygacyjnych nie znało dotąd żadne z państw świata. Nawet w Związku Radzieckim tak rozległe prace irygacyjne zostają podejmowane po raz pierwszy. Całkowite ich wykonanie jest przewidziane w rekordowo krótkim czasie — 5 lat (1948—1953).

Ludzie radzieccy podjęli tę gigantyczną pracę bynajmniej nie przypadkowo. Wyżyna Środkowo-Rosyjska obfituje w bogate czarnoziemy, prawie nie ustępujące słynnym czarnoziomom ukraińskim oraz posiada łagodny klimat. Kraj ten obfituje także w źródła wody. Tu biorą swój początek rzeki Don, Oka i dziesiątki innych średnich i małych rzek. Lecz te wszystkie bogactwa natury nie mogły być całkowicie wykorzystane przez rolnictwo. Woda spływała ze wzniesień terenu do rzek, rozmywając górne, żyzne warstwy gleby. Przy obecności dużej ilości rzek i jezior nad krajem tym zawsze wisiała z mora posuchy.

Wśród setek tysięcy miejscowych chłopów od dawna już narodziła się idea zatrzymania wody, skierowania jej na nawodnienie pól i podniesienia ich urodzajności. Obecnie z inicjatywy Stalina i zgodnie z decyzją rządu radzieckiego idea ta jest wcielana w życie.

Już w pierwszych dniach realizacji planu nawodnienia 800 kolchozów przystąpiło do pracy. Już tegoroczną wiosną 400 tysięcy hektarów gleb czarnoziemnych zostanie nawodnionych. Na początek każdy z kolchozów będzie polewał niewielki teren od 30 do 150 hektarów. W 1953 r. powierzchnia ogólna pól nawodnionych wyniesie na Wyżynie Środkowo-Rosyjskiej 350 tysięcy hektarów.

Minister Kosow powrócił niedawno z objazdu kolchozów obwodu Kurskiego, Woroneżskiego, Orłowskiego, Tambowskiego. W obwodzie Orłow-

skim (rejonie Komskim) zapoznał się on między innymi z chłopami z kolchozu „Droga do Świt“, który nie był objęty planem irygacyjnym. Kolchoznicy jednak wnieśli samorządnie poprawkę do planu i uchwalili przystąpić niezwłocznie do budowy urządzeń nawadniających. Rozumowali oni w sposób następujący.

W 1947 roku otrzymaliśmy z uprawy konopi dochód — 800 tysięcy rubli. I to bez nawodnienia. Przy nawodnieniu pól będzie on dwukrotnie większy. Czyż można rezygnować z możliwości, które same idą w ręce?

Przykład ten jest charakterystyczny dla setek tysięcy chłopów zaludniających Wyżynę Środkowo-Rosyjską. Budowa systemów nawadniających wywołała powszechne olbrzymie zainteresowanie, poruszenie i rozwój inicjatywy wśród mas chłopskich. W wielu wypadkach chłopci, przekraczając plany budowy urządzeń irygacyjnych, udzielają sobie wzajemnej pomocy. W ten sposób sami chłopci, wykorzystując własne możliwości, popierają i rozszerzają plan państwowy.

Przy budowie nowego systemu nawadniającego z rozległą pomocą kolchozom przychodzi państwo. Każdy zespół (artel) otrzymuje z Banku Rolnego ośmioletni kredyt oprocentowany na 2% rocznie. Spłata kredytu rozpoczyna się od trzeciego roku eksploatacji systemu nawadniającego, kiedy każdy kolchoz już otrzyma konkretne korzyści i dochody wskutek nawodnienia pól. Prócz tego, państwo wzięło na siebie wszystkie koszty prac projektowanych robót i poszukiwawczo-badawczych, które w 1948 r. wynoszą 45 milionów rubli.

Aby całkowicie wykorzystać doświadczenia w dziedzinie irygacji nagromadzone w republikach Azji Środkowej, Azerbajdżanu i innych miejscowości ZSRR skierowano na tereny Wyżyny Środkowo-Rosyjskiej przeszło 300 doświadczonych fachowców-inżynierów, hydrotechników, gleboznawców, hydrologów, mechaników, ekonomistów itd. I chociaż wiele zagadnień wypadło im rozwią-

*) Otrzymane za pośrednictwem Radzieckiego Biura Informacji.

zywać w nowych warunkach cała praca przygotowawcza została wykonana pomyślnie w terminie. Dla każdego kołchozu opracowano bezpłatnie szczegółowy projekt nawodnienia pól.

Państwo dostarcza kołchozom niezbędnego wyposażenia technicznego. Na tereny, które w pierwszej kolejności ulegają nawodnieniu zwieziono już m. in. przeszło 2 tysiące motorów i pompy ssąco-tłoczące. Zamówienie na motory ropne i instalacje sztucznego zraszania zostało wykonane przez Ministerstwo Budownictwa Maszyn Rolniczych, Ministerstwo Budownictwa Ciężkich Maszyn kończy dostawę lokomobili dla kołchozów. Potężne 150-konne silniki do stacji pomp są wykonane dla kołchozów przez Ministerstwo Budowy Maszyn Transportowych. Z poważną pomocą dla kołchozów przychodzą przedsiębiorstwa przemysłowe; zakłady przemysłowe obwodu Kurskiego, Woroneżskiego, Tambowskiego i Orłowskiego zaopatrzają kołchozy w niezbędne narzędzia, części zapasowe, materiały budowlane a także dopomagają przy montażu stacji pomp.

Uczni radzieccy wnieśli również swój wkład pracy, pomagając kołchozom w walce z posuchą na Wyżynie Środkowo-Rosyjskiej. Rozwiązali oni szereg zagadnień mających duże praktyczne znaczenie przy eksploatacji systemów irygacyjnych. Wchodzi tu w grę takie zagadnienia jak: sezonowe zużycie wilgoci przez różne uprawy zbożowe, techniczne i ogrodowe, sposoby zraszania gleby, walka z zasoleniem gleby itd.

PROF. DR BOHDAN DEDERKO

Warszawa — Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego.

Melioracje w starożytnym Egipcie*)

Egipt jest wielką wydłużoną oazą wśród bezwodnej pustyni. Ilość opadów jest tam niezmiernie niska. Gdy w Aleksandrii opady wynoszą rocznie zaledwie 16 cm, to w Kairze tylko 5 cm, a w Assiut i Asuanie w południowym Egipcie deszcz wogóle nie pada całymi latami.

Wodę do picia i na potrzeby rolnictwa ludność czerpie z Nilu. Jak wiadomo rzeka ta jest głównie zasilana potokami góorskimi środkowej Afryki. Tam, na wyżynie abisyńskiej, opady wynoszą 120 cm rocznie, a wokoło gór Ruanda i Ruwenzorii opady dochodzą nawet do 200 cm. Opady te są periodyczne, skoncentrowane w niektórych tylko miesiącach. Dlatego też i fala powodziowa spływa do Egiptu w określonych terminach, powodując periodyczne wylewy.

Tam, gdzie łączą się Nil Biały z Nilem Njebieskim — pod Chartumem, w ciągu całego roku przepływa około 111 miliardów m³ wody. Jednakże w okresie powodzi w ciągu 118 dni (od 16 lipca do 10 listopada) przepływa tam 78 miliardów m³, czyli 71% całorocznej wody. Niżej Chartumu Nil

Rozstrzyga te zagadnienia specjalnie utworzony przy Akademii Nauk Rolniczych im. Lenina Wydział Wyżyny Środkowo-Rosyjskiej. W Kursku, Woroneżu, Tambowie i Orle już w roku ubiegłym rozpoczęły prace strefowe stacje doświadczalne Wszechzwiązkowego Instytutu Hydrotechniki i Melioracji. Sprawdzają one w warunkach miejscowych naukowe wnioski instytutów stołecznych.

W większości wsi, przystępujących do budownictwa irygacyjnego już przygotowano niezbędne materiały budowlane. W wielu miejscach prace ziemne rozpoczęto jeszcze w zimie.

Równocześnie z pracami irygacyjnymi na Wyżynie Środkowo-Rosyjskiej, na wielką skalę jest prowadzona akcja zalesienia. W samym tylko roku bieżącym sztuczne zalesienie obejmie obszar 23 tysięcy hektarów.

W ten sposób przez pracę chłopów radzieckich jest przekształcona przyroda olbrzymiego kraju, co pozwoli na podniesienie ilości plonów zbóż z 15 — 18 do 35 — 40 kwintali z hektara. A co najważniejsze, będzie to urodzaj zagwarantowany, niezależny od kaprysów przyrody.

Dorobek technicznego, naukowego i organizacyjnego doświadczenia przy nawodnieniu Środkowo-Rosyjskiego pasa czarnoziemów zostanie następnie wykorzystany na Ukrainie, na Powołżu, Syberii Zachodniej, na Kaukazie Północnym, na Krymie i w innych rejonach ZSRR. Od Wyżyny Środkowo-Rosyjskiej rozpoczyna się wielka przewidziana przemiana ziemi radzieckiej.

otrzymuje jeszcze drobne ilości wody rzeki Atbara. Ale równocześnie Nil traci znacznie więcej wody przez parowanie i przesiąkanie, tak że do Asuanu, czyli do granicy właściwego Egiptu, dociera około 72 miliardów m³. Fala powodziowa jest gwałtowna i wysoka. Przepływ wody w ciągu krótkiego okresu zwiększa się z 400 m³ do 9200 m³/sek, czyli 23-krotnie.

Gdy powódź jest umiarkowana — staje się życiodajną. Natomiast zbyt gwałtowna, mogła być nawet destrukcyjna. Już Pliniusz określał, że jeśli pod Memfisem wylewy nie dochodziły do 6,3 metra, wówczas były niedostateczne, powodowały nieurodzaj, przez co w Egipcie były głody. Najlepsze wylewy były przy stanie wód od 6,3 do 8,4 m. Natomiast wylewy powyżej tych granic były już destrukcyjne, niszczyły urządzenia, zanosiliły jałowym piaskiem grunty uprawne. Podczas powodzi zwiększa się nie tylko podaż wody, lecz i zawartość mułu. Mianowicie podczas niskiego stanu wód w 1 m³ znajdują się 43 gramy mułu. Natomiast podczas powodzi zawartość mułu wzrasta do 1.491 g, czyli 35-krotnie. W ten sposób ogólna podaż życiodajnego mułu w wodach nilowych wzrasta 800-krotnie.

*) Referat wygłoszony na zebraniu odczytowym Stow. Inżyn. i Techn. Wodno-Melioracyjnych w dniu 2 XII.47 r.

Jednocześnie ulega zmianie i skład chemiczny tego mułu. Zawartość procentowa kwasu fosforowego zwiększa się podczas powodzi trzykrotnie (z 0,6 do 1,8%). Zwiększa się też zawartość potasu z 1,1 do 1,8% czyli o 50%. Zwiększa się o 50% zawartość związków organicznych (z 10 do 15%). Tutaj mieści się w pewnym odsetku azot. Obok tych pożytecznych składników muł zawiera składniki obojętne, jak Al_2O_3 żelazo i krzem. Zawiera również i sporo szkodliwych, jak np. sól kuchenna. Widzimy zatem, że muł ten jest daleki od legendarnej żyzności. Dla Greków gospodarujących na łańcowych skałach. Istotnie muł nilowy był czymś nadzwyczajnym. Ale najważniejszą właściwością tych składników jest ich łatwa przyswajalność przez rośliny uprawne.

Czy duży jest ten dar, jaki Nil corocznie składa rolnikom egipskim? Obliczone zostało, że muł ten corocznie wzbogaca jeden ha ziemi składnikami nawozowymi na sumę 3,7 dolara według cen przedkryzysowych. Przy 2,2 mio ha ziemi uprawnej w Egipcie Nil daje haracz w wysokości 8 mio dolarów, czyli około 42 mio zł przedwojennych. Kwota ta jest bezwzględnie duża, ale bynajmniej nie są to ilości legendarne. Zwłaszcza przy uprawach intensywnych składniki zawarte w mule są niedostateczne. Dlatego też obecnie Egipt konsumuje wysokie ilości nawozów sztucznych, zwłaszcza pod bawełnę i trzcinę cukrową. Muł nilowy posiada natomiast jeszcze jedną zaletę: jest niezmiernie łatwy do uprawy, podobnie jak i mada nadwiślańska. Ziemię tę można uprawiać zwykłym zacstrzonym patykiem. Nawet obecnie podstawowym narzędziem rolnika jest zwykła motyka.

Muł nilowy posiada jeszcze jedną niezmiernie ważną właściwość. Mianowicie w gorącym i suchym klimacie Egiptu muł ten łatwo pęka. Podczas niskiego stanu wód tworzą się nieraz szczeliny do 150 cm głębokie, a tak szerokie, że zajmują do 33% powierzchni pola. Wiemy wszyscy, że podobne szczeliny występują i na niektórych madach nadwiślańskich, tylko są znacznie mniejsze. W specyficznych warunkach egipskich szczeliny te są dobrodziejstwem. Przede wszystkim szczeliny ułatwiają przewietrzanie gleby i podglebia. Ułatwia to rozkład związków organicznych. Poza tym ziemia spieczona zabija wszelkie nagromadzone w niej chwasty, szkodliwe owady i zarazki. Dlatego obszary nadmorskie są pustyniami. Jeżeli tak spieczona ziemia zostanie zalana wodą, wówczas ta ostatnia przenika do podglebia, wypłukuje tam zawartą sól. A zawartość tej soli nie jest mała: w górnym Egipcie zawartość soli w glebach dochodzi do 0,3%, a w Dolnym Egipcie dochodzi nawet do 4%. Wysoki odsetek soli uniemożliwia czasami uprawę roślin.

Poza tym woda może być zmagazynowana w podglebiu na potrzeby rolnictwa. Ziemia ta bowiem jest wybitnie włóskowata. W ten sposób nagromadzona woda w podglebiu podczas powodzi stopniowo jest dostarczana do korzeni roślin uprawnych.

Oprócz Nilu jest jeszcze drugi Nil „nieoficjalny”. Płynie tuż pod korytem Nilu oficjalnego. Nie jest to potok mały, bowiem w ciągu roku dostar-

cza kilkanaście miliardów m^3 wody. Ale wody te są mało przydatne dla człowieka, zawierają bowiem o 32% więcej sodu i 20-krotnie więcej chloru, niż wody nilowe. Tak słona woda może być stosowana do nawadniania tylko w ostateczności i to pod niektóre tylko rośliny.

Tutaj zaznaczyć trzeba, że dolina nilowa nie wszędzie jest urodzajna. Przede wszystkim grunty im wyżej są położone, tym są uboższe. Ale i na samych nizinach, nawet w delcie są duże obszary pokryte jałowymi piaskami. Patrząc na dolinę z samolotu widzi się nie tylko czarne ziemie, ale również spore połacie białych łysinek.

W najdawniejszych czasach, grubo przed pięcym tysiącleciem przed Chr. wygląd doliny nilowej był odmienny. Pokryta była zaroślami, pełna błot, trzęsawisk, jezior, przeorana dzikimi odnogami. Po każdym wylewie dolina pokrywała się pniami namieszonych drzew, krzakami a nawet kamieniami. Otóż pierwsze poczynania człowieka szły w kierunku uporządkowania doliny. Przede wszystkim trzeba było ziemię zniwelować i osuszyć. Ostatnie zadanie przeprowadzono przez łączenie poszczególnych jezior i trzęsawisk przekopami. W dalszym etapie przekopy te pogłębiano, poszerzano. Dalej prostowano je i okopywano wałami. Z tych pierwotnych, niezdarnych poczynąń powstały pierwsze groble i pierwsze kanały. Nie wystarczyło je wykopać. Trzeba było stale je odnawiać i oczyszczać.

W obecnym Egipcie pojemność kanałów wynosi około 110 mio m^3 . Corocznie kanały te są zanieczyszczane mułem i piaskiem, a nawet kamieniami. Objętość tych zanieczyszczeń dochodzi do 13 — 21 mio m^3 ; stanowi 12% — 18% pojemności kanałów. Oczyszczenie tych urządzeń wymaga dużego wysiłku. Obecnie prace te są wykonywane przeważnie szarwarkiem. Około 457 tys. rolników pracuje po 50 — 60 dni rocznie. W ten sposób tylko konserwacja urządzeń wymaga nakładu 23 — 27 milionów dni roboczych. Ale to nie wszystko. Około 10 — 15% zanieczyszczeń usuwana jest przy pomocy maszyn nowoczesnych. Taki stan jest prac w 20 wieku, przy angielskiej organizacji pracy.

Nawet, gdy nie posiadano maszyn, gdy tedynymi narzędziami były tylko koszyki i motyka, gdy nie używano nawet szpadla, gdy organizacja pracy musiała być mniej sprawna, — nakład roboczy pieszej dla konserwacji kanałów musiał być znacznie większy, niż obecnie.

Już od najdawniejszych czasów prace melioracyjne w Egipcie były wykonywane przy pomocy szarwarku — „baku”. Około 5 tysiąclecia przed Chr., gdy sieć kanałów i grobli w Egipcie była już duża, zapanował niezwykły rozwój cywilizacji. Ten niebывały skok naprzód zmylił nawet wień uczonych, którzy długo twierdzili, że cywilizacja egipska narodziła się od razu raptownie wskutek napływu, jakoby jakichś nowych elementów etnicznych. Mianowicie w okresie pomiędzy 5000 — 3500 r. przed Chr. wypędzono z doliny nilowej resztki dzikich zwierząt, zbudowano drogi, rozszerzono sieć kanałów i grobli, wynaleziono pismo,

najlepszy kalendarz, nastąpił rozwój nauk administracji, zbudowano piramidy i t. d.

Wg tradycji staroegipskich właśnie w 34 wieku, za pierwszego faraona Menesa, zaczęto budować wielkie kanały i groble o znaczeniu ogólnopaństwowym, zwłaszcza w delcie Nilu.

Za panowania IV dynastii (28 — 27 w.) zaczęto przeprowadzać jeszcze trudniejsze prace wodne: przez I kataraktę przekopano 5 kanałów, przez które można było przeprowadzić większe statki, o długości 30 m, szerokość 15 m, a naładowane dużymi blokami granitowymi. Roboty nad pogłębieniem tych kanałów trwały przez cały rok.

Groble egipskie w tym okresie umacniano fazszynami. Stosunek szerokości podstawy grobli do jej wysokości wynosił jak 3:1. Wierzch grobli był przeznaczony na drogę, której szerokość wynosiła około 4 m. Starano się budować groble tak wysokie, aby przy najwyższym poziomie wód wystawały jeszcze na 1 m.

Kanałom irygacyjnym przeważnie nadawano kierunek prostopadły do rzeki. Zadania ich były różnorodne: doprowadzały wodę na grunty orne, osuszały bagna przybrzeżne oraz były najważniejszymi środkami komunikacyjnymi. Kanały te były zaopatrzone w śluzy. Podczas wysokiego stanu wód otwierano śluzy i wówczas woda zalewała pola, następnie śluzy zamykano. Woda nie tylko osadzała muł, ale i przez szczeliny docierała do podglebia. Im dłużej woda stała, tym więcej jej można było zamagazynować w podglebiu. Po pewnym czasie nadmiar wody poprzez śluzy usuwano na pola niżej położone. Woda w ten sposób zamagazynowana mogła wystarczyć tylko dla jednego plonu. Dlatego uprawy podwójne, czyli dwa zbiory w ciągu roku nie były możliwe w starożytności. Nawet obecnie kultury podwójne w Egipcie praktykowane są w minimalnym odsetku. Naturalnie uwaga ta nie dotyczy warzywników. Zaznaczyć trzeba, że groble staroegipskie nie tylko hamowały cyrkulację wody, lecz również ułatwiały holowanie statków i komunikację lądową.

Na grunty wysoko położone, tam gdzie woda powodziowa nie docierała, doprowadzano wodę za pomocą narzędzi.

Najstarsze narzędzie—to byłw nosidła. Ale wydajność ich była bardzo mała. Również niezmiennie stare były żorawie i odgrywały podstawową rolę w rolnictwie staroegipskim. Jeden robotnik w ciągu jednej godziny mógł podnieść przy pomocy żorawia następujące ilości wody:

na wysokość 1 m	—	6.000	litrów
" 3 "	—	2.700	"
" 6 "	—	1.650	"

Przy większych wysokościach trzeba było budować łańcuch żorawi, co pociągało za sobą jeszcze większy nakład pracy. I rzeczywiście dla nawodnienia 1 ha pola, wzniesionego na 3 m nad poziom rzeki, warstwą 10 centymetrową wody trzeba było przepracować przez 370 godzin. Jeżeli rolnik dziennie pracował tylko 10 godzin, musiałby nawadniać ten hektar przez 37 dni. Był to niezmiernie duży wysiłek. Nic też dziwnego, że za-

chowało się bardzo dużo pieśni staroegipskich o ciężkiej pracy rolników przy żorawiach. Ale i prace te głównie podejmowano dla nawodnienia ogrodów. Również używano narzędzie, zwane „natał”, które służyło do podnoszenia wody na nieduże wysokości. Jest to wiadro zaopatrzone w 4 sznury, a było obsługiwane przez dwóch ludzi. I tutaj wydać się pracy była znikomo mała.

Zaznaczyć też trzeba, że od IV dynastii znano też i maszyny służące do podnoszenia wody, a były to: koło hydrauliczne z garnkami oraz tzw. śruba Archimedes. Choć ta ostatnia była dwa razy wydajniejsza od zwykłych żorawi, tym niemniej była niezmiernie rzadko stosowana.

Brakło surowca i dla jednych i drugich maszyn. Zaznaczyć trzeba, że jednocześnie obowiązywało rozwinięte ustawodawstwo wodne, które regulowało korzystanie z wody i chroniło ją przed zanieczyszczeniem. Było to zrozumiałe, gdyż woda w Egipcie występowała w minimalnych ilościach, a woda nilowa służyła i dla ludzi.

W okresie omawianym (34 — 24 w.) prace melioracyjne były prowadzone przez specjalne biura centralne, w których występowali najróżnorodniejsi urzędnicy: inżynierowie, dozercy robót oraz tzw. „krzykacze”. Poza tym w każdym hesp'e (odpowiadały naszym powiatom) był „urząd kanałów i grobli”. Urząd taki działał przeciętnie na obszarze około 600 km² z emi uprawne.

W następnym okresie za XII dynastii (21 — 19 wiek) — przeprowadzano olbrzymie prace hydrauliczne. Mianowicie utworzono duży zbiornik wody — Moeris. Przedtem tutaj była zapadlina licząca 60 km długości i 45 km szerokości, czyli powierzchnia jej wynosiła około 2 000 km². Były tam tylko bagna nieużytki, wśród których gnieździły się drapieżne zwierzęta i dzikie ptactwo. Już w poprzednim okresie, za V dyn., starano się ten teren osuszyć, ale nie udało się tego przeprowadzić. Za XII dyn. przeprowadzono z góry Nilu kanał długości około 300 km. Kanał ten prócz wody nilowej, zabierał po drodze wodę z licznych źródeł. Po drodze tą wodą nawadniano tereny rolnicze, poza tym służył jako ważny szlak komunikacyjny, a wyłot skierowano do powyższej zapadliny. W ten sposób powstało duże jezioro. Jezioro to odgrywało rolę kłapy bezpieczeństwa podczas szczególnie wysokiego stanu wód nilowych. Natomiast podczas niskiego stanu wód specjalnymi kanałami ze słuzami spuszczano wodę do pobliskiego Nilu, co pozwalało nawadniać znaczne obszary nadnilowe. Kanał ten oraz zbiornik zostały ostatecznie wykończone za życia Amenemhata III (Kolosa Memnona). Kanał ten obecnie jeszcze czynny, nazywa się w języku arabskim „Bahr - el - Jussuf”. Dlatego szereg pisarzy, a nawet i uczonych sądziło, że kanał ten został zbudowany przez biblijnego Józefa. Ale jest to błąd. Kanał ten w swoim czasie został zamulony i odnowiony przez sultana Jussufa Salan Eddina w 12 wieku. Wogóle kanał ten, jak i inne kanały egipskie wymaga częstego odnawiania. Zachęcony powodzeniem Amenemhat II próbował przeprowadzić podobną inwestycję, a mianowicie w górnym biegu Nilu, pomiędzy I i II kataraktą. Miał to być długi kanał, nawadniający znaczne po-

wierzchnie kraju. Ale kanał ten został prędko zasypyany piaskami, a ślad i pamięć po nim prędko zaginęły.

Ten sam władca przy drugiej katarakcie kazał zbudować wododzierz. Odgrywał kolosalną rolę w życiu gospodarczym tego kraju, bowiem wysokość wód nilowych w tym miejscu pozwalała szacować przypuszczalne zbiory z jednostki powierzchni w całym kraju. Na tej podstawie ustalano ciężary podatkowe nakładane na rolników. Do ciekawostek również zaliczyć trzeba i to, że w ubikacjach stosowana już była woda bieżąca.

Pomimo tych melioracji w Egipcie, zwłaszcza w delcie Nilu jeszcze znajdowały się obszerne moczary, chociaż starano się je osuszyć i zamienić na grunty uprawne. Melioracje te spowodowały wzrost produkcji, głody stały się znacznie rzadsze, nawet zaczęto już znaczące, jak na tamte czasy, ilości ziarna wywozić zagranicę. Zaznaczyć również należy, że za tej dynastii zaczęto drogi gruntowe obsadzać drzewkami — dla wygody podróży — jak to potwierdzają ówczesne źródła.

Ten sam władca — Amenemhat II — poraz pierwszy próbował przekopać kanał morski, pozwalający na komunikację pomiędzy morzem Śródziemnym a Czerwonym. Trudno jednak twierdzić, z jakiej to przyczyny: czy wskutek braku dozoru, czy wskutek rewolucji, czy też innych trudności kanał ten prędko został zamulony i nie wiadomo, czy choć przejściowo spełniał swą rolę. Tym niemniej wielokrotnie później starano się te prace odnawiać.

Za panowania królowy Hatsepsut w 15 w. prz. Chr. kanał ten funkcjonował przez krótki okres czasu. Był też przekopany za Ramzesa II w 12 wieku i odnowiony za Psametyka i Nechao II na przełomie 7 — 6 wieku. Dalej perski Dariusz odnowił w 5 wieku i ostatecznie Ptolemeusz II w 3 wieku przed Chr. ponownie uruchomił.

Kanał ten był na różnych poziomach i dlatego musiał być zaopatrzony w podwójne śluzy. Nie wiem, czy pod tym względem inny kraj wyprzedził Egipt. Np. wielki kanał chiński jest też na różnych poziomach, ale zamiast śluz posiada pochylne, po których statki są przewożone na wałkach. Nie należy przypuszczać, że był to kanał głęboki. Przepuszczał łodzie na wyżej 50 — 60 tonowe. To nie był tylko szlak komunikacyjny; jednocześnie służył do nawadniania okolicznych pól piaszczystych oraz dostarczał wody słodkiej. Dlatego to zamienił słone jeziora w słodkie — przez co wzrosła silnie produkcja ryb. Kanał ten szedł z Aleksandrii Nilem poprzez Peluzyjską odnogę, dalej kanałem przez gorzkie jeziora aż do Arsinoe (obecny Suez). Kroniki głoszą, że jakoby był zbudowany kosztem życia 120 tys. chłopów tu spędzonych. Prawdopodobnie jest to przesada, tak często występująca u starożytnych pisarzy. Kanał ten więcej dawał Egiptowi, niż obecny kanał Suezki. Ale i Suezki kanał był też zasypyany piaskiem.

Za Ptolemeusza dokonano jeszcze jednego wielkiego dzieła. Egipt ówczesny odczuwał brak ziemi uprawnej, postanowiono więc osuszyć duży basen Moeris, gdyż prawdopodobnie już słabo

spełniał on rolę regulatora wód. Przez osuszenie tego jeziora osiągnięto 150 tys. ha najżyźniejszej ziemi, którą można było nawadniać rozbudowanym systemem kanałów. W ten sposób powstała tutaj cała nowa prowincja bodaj i najżyźniejsza w Egipcie. Była najspierw kolonizowana Grekami i Macedończykami, a gdy tych zabrakło — Egipcjanami.

Do melioracji zaliczyć trzeba i budowę całego systemu studni na pustyni — na ważnej drodze handlowej między Koptos a Berenice. Studnie te czasami miały do 60 m głębokości. Jak na tamte czasy były to głębokości rekordowe.

Niemniej duży wysiłek włożyli inżynierowie melioranci przy budowie Aleksandrii. Już za Ramzesa II był tu mały port — Pharos — wojenny i handlowy. Niedawno znaleziono resztki mola na znacznej głębokości, bowiem cały teren obniżył się na 2,5 m. Całe miasto było połączone z Nilem wielu kanałami. Jedne z nich zaopatrywały miasto w wodę, a inne służyły do asenizacji. Mówiąc o Aleksandrii, można było wspomnieć o latarni morskiej, arsenałach, dwóch portach, — ale to wszystko jest dobrze znane.

Podkreślić trzeba, że założono również sporo portów i przystani nie tylko na brzegach morza Czerwonego, ale i na brzegach Środkowej Afryki Wschodniej, tam bowiem Egipt posiadał liczne faktorie. Komunikacja na ogół była sprawna. Droga z Krymu do Aleksandrii trwała 14 dni, z Aleksandrii do morza Czerwonego 19 dni, a dalej do Indii 70 dni. Łącznie w jedną stronę około 103 dni, w dwóch kierunkach 210 dni. Uwzględniając okresowe występowanie musonów, podróż taka mogła być dokonana tylko jeden raz w roku. To właśnie wpływało na drożyznę towarów, bowiem jedną podróż musiała pokryć roczne utrzymanie kupca. Była to wówczas najważniejsza droga między Europą a Wsch. Azją. Północna droga przez Turkestan była zarzucona, zwłaszcza po wyrzuceniu Greków z Persji; środkowa przez Seleucję była niepewna — częste wojny; południowo-środkowa przez Fetrę — również niepewna. Jedynie Egipt miał monopol na handel ze Wschodem.

Zastanowić się należy, jaki był wpływ melioracji na produkcję rolną. Na tym odcinku utrzymują się jeszcze bezkrytyczne fantazje przekazane nam przez pisarzy starożytnych. Do tych fantazji zaliczyć też trzeba fenomenalne urodzaje. Bez względu na to, czy były to urodzaje od greków, czy Rzymu. Ta rodzajność i melioracje pozwoliły zwiększyć intensyfikację rolnictwa przez wprowadzenie 3-polówki ugorowo-zbożowej. Z Egiptu ten system przewędrował aż do Wschodniej Europy i dotrwał do 20 stulecia. System ten i obecnie utrzymuje się w Egipcie, gdzie 31% gruntów ornych ugoruje. Jak wiemy, ugory te są koniecznością, bowiem niszczą chwasty, szkodniki i ułatwiają przewietrzanie i przepłukiwanie roli. W ten sposób w 14 w. przed Chr. tylko połowa ziemi uprawnej była obsiana, czyli około 1,2 miliona ha. Reszta to ugory, łąki, ogrody i pastwiska. Technika ówczesna (w 14 w.) pozwalała wyciągnąć z 1 ha pszenicy około 7,4 q (obecnie 17 q). W ten

sposób produkcja ziarna za Ramzesów wynosiła najwyżej 8,9 mio q, co na 1 mieszkańca daje 1,8 q (obecnie o połowę więcej). Ilość mieszkańców wynosiła 4 — 4,6 miliona. W tysiąc lat później w 3 stuleciu przeciętna wydajność pszenicy była już wyższa — dochodziła do 8,5 q z 1 ha, czyli odpowiadała połowie obecnej. Pogłowie inwentarza żywego dochodziło prawdopodobnie do 4 mio szt., czyli mniej więcej dochodziło do obecnego pogłowia. Tylko obecnie bydło stanowi 43% ogólnego pogłowia, a przed tysiąc latami prawdopodobnie przeważały owce i kozy — czyli drobny inwentarz. Cyfry te ustalono poraz pierwszy w dziełach Egiptologii w murach S. G. G. W.

Wysoki stan produkcji spowodował, że Egipt był bogatszy od innych ówczesnych potęg. Np. gdy dochody skarbowe Rzymu za Pompejusza wahały się w granicach 6 — 14 tys. talentów, to ówczesnego Egiptu na 10 — 15 tys. talentów.

Ale najważniejsze było to, że melioracje w Egipcie zapoczątkowały w ogóle cywilizację

„europejską”. I teraz zastanowić się należy, czemu to zawdzięczać? Czy Nil był źródłem tego postępu i bogactwa? Nie, — Tygrys i Eufrat dają mniej więcej taki sam wylew wód rodzajnych — tym niemniej Babilon nie odegrał tej roli, jaką mógł odegrać i natura tych rzek nie była tak poznana i wyzyskana, jak Nilu. Czy należy zawdzięczać surowcom? I to również nie. Kraj ten pozbawiony jest wszelkich surowców.

Najważniejsze było to, że w Egipcie prowadzono zawsze planową, przewidywającą gospodarkę. Plany bywały konsekwentnie realizowane przez długie stulecia. Przykładem tego może być kanał miedzymorski. Drugim fundamentem, na którym zbudowana została potęga Egiptu — to była dyscyplina społeczna. Kanały musiały być i były odnawiane, nawet podczas dużych przewrotów i wojen. Gdy melioracje zaniedbywano — upadało rolnictwo, upadał kraj cały.

O tym nie należy nigdy zapominać.

INŻ. STEFAN ROGIŃSKI

Zapory i nawodnienia w Algierze*)

Chociaż Algier w niczym nie przypomina warunków polskich, sądzę, że będzie rzeczą pożyteczną zaznajomienie czytelników „Gospodarki Wodnej” z zagadnieniami wymienionymi w tytule i związanymi z przedstawieniem gospodarki rolniczej Algieru na nowe tory, na skutek szerokiego zastosowania nawodnień.

Autor

Budowę zbiorników wodnych w Algierze dla celów rolniczych zapoczątkowano w 1921 roku. W 1939 r. trzy z dziewięciu zapór, będących w budowie, oddano do użytku, pozostałe zaś były w toku wykonania.

Program prac przewidziany był na okres 16 lat i obejmował ca 100.000 ha gruntów, które miałyby korzystać ze zmagazynowanej wody w zbiornikach w ilości 500.000 m³ pojemności użytkowej.

Tak wielki plan prac jest najzupełniej uzasadniony, gdyż Algier posiada duże obszary alluwialne nadzwyczaj żyzne, jednakże z powodu braku wody nie dające pożądanych plonów.

Już od początku kolonizacji potrzeba nawodnień była doceniana i w tym celu budowano małe zbiorniki dla uchwycenia wód zimowych dla wykorzystania ich latem. Jednakże budowa zbiorników pod tym kątem widzenia nie była racjonalna. Nie dawało to gwarancji stałego dysponowania wodą, gdyż nie zawsze była ona w wystarczającej ilości, a i zamułanie zbiorników postępowało szybko, gdyż rzeki niosły znaczne ilości rumowiska.

Przepływy sekundowe w rzekach algierskich, zwanych z arabska „Oueds”, są bardzo niejednostajne. Przepływy np. dla rz. Chélif o zlewni 23.000 km² wynoszą od kilku litrów na sek. do 1.800 m³/sek, a w czasie wyjątkowo dużych opadów przepływ może wzrosnąć nawet do 10.000 m³/sek.

Wobec takiego charakteru rzek zbiorniki zostały zaprojektowane w ten sposób, aby wyrównanie ilości wód można było przeprowadzić nie dla jednego roku, lecz dla lat kilku, tj. aby istniała możliwość korzystania w latach suchych z wody, nagromadzonej w latach mokrych.

Należało zatem pójść na koncepcję zbiorników bardzo dużych. Budowa zapór małych natrafiała na te same trudności co i budowa dużych, a poza tym замуłanie dużych następuje znacznie wolniej, co pozwala na szybsze amortyzowanie włożonych kapitałów.

Trudności przy budowie zapór okazały się duże. Podłoże, na którym trzeba było fundować okazało się bardzo słabe i mało szczelne jak margle, piaskowce i wapienie. Najlepsze były jeszcze skały wapienne pod względem wytrzymałości, lecz za to mocno spękane. Drugą trudność stanowiły bardzo nieregularne przepływy, o których wyżej była mowa. Ogromne przepływy wielkich wód zmuszały do budowy olbrzymich urządzeń do odprowadzania tych wód w czasie budowy zapór. Przelewy dla wielkich wód musiały być również odpowiednio wielkie.

Największą zaporą jest zaporą na rz. Fodda. Jest to zaporą ciężką, betonową o wysokości 89 m. ponad terenem, o pojemności muru 300.000 m³. Fundowana na bardzo wytrzymałym wapieniu lecz spękany, który uszczelniono zastrzykami pewnych środków chemicznych i cementu pod ciśnieniem. W tym celu wykonano 9.500 mb otworów wiertniczych, w które wtłaczono 6.700 ton materiałów uszczelniających kosztem 20 mio franków.

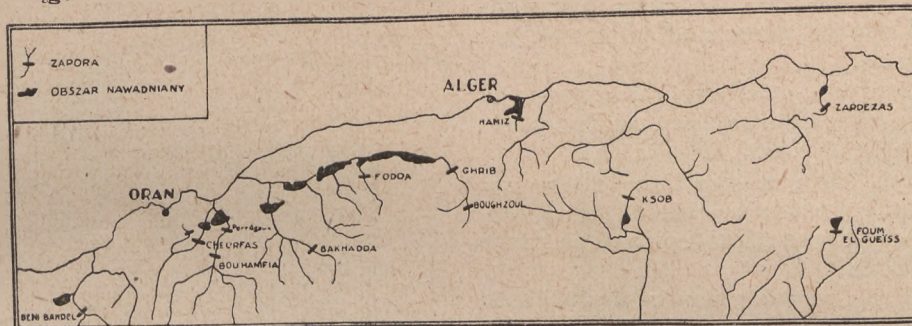
*) Opracowane na podstawie publikacji H. Martin pt. „Les grands barrages et les irrigations en Algérie”. 1939.

Przelewy posiadają zdolność przepływową 1.100 m³/sek, z czego 800 m³/sek przepływa tunelem o $\varnothing$ 8 m, kutym w skale. Razem ze zbiornikami pomocniczymi można dysponować wodą w ilości 100 mio m³ rocznie na 18.000 ha.

Poza wyzyskaniem wody do nawodnienia istnieje możliwość wykorzystania 100 m spadów dla zakładu wodno-elektrycznego bez jakiegokolwiek uszczerbku dla nawodnień. Zakład, który jest w trakcie budowy pozwoli uzyskać 18.000 KM mocy, co da w ciągu roku 15 mio kWh.

Na zewnętrznej warstwie murowanej położono warstwę betonu porowatego, na którym została ułożona w dwóch warstwach po 6 cm okładzina z betonu bitumicznego, na gorąco walcowanego. Na to znowu nałożono warstwę z betonu porowatego z wkładkami stalowymi, służącymi jako odprowadzalniki ciepła.

Znacznie trudniejszą sprawą i kosztowniejszą było prawidłowe wykonanie fundamentów i uszczelnienia, których koszt wyniósł $\frac{3}{4}$ kosztów budowy całej zapory. Z powodu dużej przepuszczalności i łatwej erozyjności gruntu należało liczyć



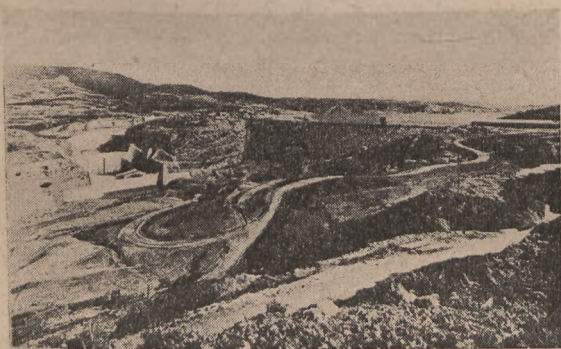
Rys. 1. Zapory i obszary nawodniane w Algierze.

Bardzo ciekawym typem zapory, przystosowanej do warunków podłoża, jest zapora Ghrib na rz. Cheliff. Grunt pod stopą fundamentową składa się z piaskowców bardzo różnorodnych, splekanych, o warstwach skośnych, poprzedzielanych marglami łatwo nasiąkającymi wodą. Ponieważ zapora mogłaby popękać na skutek nierównomiernego osiadania, zaprojektowano zapórę z wapiennych bloków skalnych (o wadze do 10 t) w postaci muru cyklopowego. Szczeliny zapełniono drobnoziarnistym materiałem.

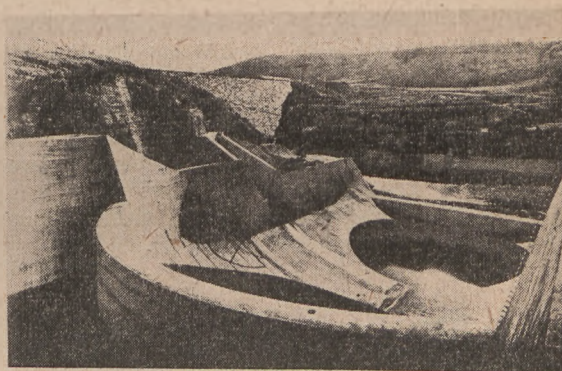
się z możliwością wymywania cząstek przez prześiakać wodę pod zapórą i obok niej, co w rezultacie mogłoby doprowadzić do katastrofy. Katastrofy takie zdarzyły się w Kalifornii oraz w Algierze na dwóch zaporach Sig i Perrégaux.

Dla zabezpieczenia się przed podobnym wypadkiem fundament zapory Ghrib został założony na głębokość 40 m, zaś uszczelnienie zastrzykami cementowymi i innymi preparatami chemicznymi rozciągnięto także na boki poza zapórę.

Za pasem ochronnym z zastrzyków wykonano



Rys. 2. Zapora Ghrib, widok od dolnej wody.



Rys. 3. Zapora Ghrib, baseny do niszczenia energii wody.

Dla uszczelnienia zastosowano od strony wody okładzinę wykonaną nowym sposobem, a mianowicie z betonu bitumicznego i z betonu porowatego. Na podobnego typu zaporach w Ameryce stosowana okładzina żelbetowa poprzerywała się i na skutek tego szczelności nie udało się utrzymać. Beton bitumiczny zastosowany na zaporce Ghrib składał się z drobnych kamyków, żwiru, piasku, miatu i asfaltu jako lepiszcza. Przy pomocy szeregu prób udało się uzyskać tworzywo nie ściekające po ścianie zapory o kącie nachylenia 45°.

drenaż w celu uchwycenia wód, które poprzez uszczelniony grunt jeszcze się przedostają. Obserwacja przesiekowej wody pozwala na wnioskowanie, czy wymywanie cząstek gruntu zachodzi w sposób zagrażający bezpieczeństwu budowli.

Konieczność przeprowadzenia przez zapórę wielkich wód powodziowych, dochodzących do 10.000 m³/sek, była równie poważnym zagadnieniem ze względu na znaczną różnicę poziomów, jak i z uwagi na słaby grunt przy zaporce. Udało się to pomyślnie rozwiązać przez pobudowanie zbiornika powodziowego, położonego wyżej, przy pomocy stosunkowo niewielkiej zapory ziemnej,

który to zbiornik dzięki korzystnym warunkom terenowym może pomieścić 1 miliard m³ wody i zredukować dopływ do 2.000 m³/sek. Tę ilość wody poprzez zaporę Ghrib odprowadza przelew za pośrednictwem kanału ze stopniami i basenami dla niszczenia energii.

Dla scharakteryzowania budowli podaje się parę liczb: wysokość 65 m, kubatura kamienia 700.000 m³, okładzina uszczelniająca 16.000 m², długość otworów wiertniczych zastrzykowych 38.500 m, do których wtłoczono 6.750 ton cementu i 1.200 ton innych środków uszczelniających. Pojemność zbiornika 280 mio m³ może być podwyższona do 350 mio m³ przez nadbudowanie zastawek na przelewie.

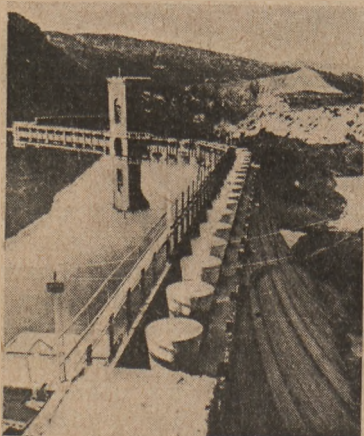
Zbiornik będzie wykorzystany do nawodnienia 30.000 ha pól oraz dla zakładu wodno-elektrycznego o mocy 10.000 KM.

W dalszym ciągu autor opisuje jeszcze inne zapory, które na ogół posiadają warunki fundowania równie trudne, jak to zostało opisane na przykładzie zapory Ghrib.

Stosowanie różnych typów zapór uzależnione było od rodzaju podłoża, jak również i od trudności dostawy materiałów budowlanych. Bardzo trudne warunki fundowania posiadała zaporą Bou-Hanifia, gdzie musiano mur szczelny założyć na głębokość 70 m.

Dla dwóch zapór wybrano typ zapory na łukach wielokrotnych. W jednym przypadku zdecydowało podłoże dość wytrzymałe lecz o warstwach pochylonych w kierunku spadku rzeki i o nierównomiernych wytrzymałościach. Dzięki rozłożeniu parcia wody na poszczególne filary można było każdy z nich odpowiednio do podłoża zafundować. W drugim przypadku o wyborze typu lekkiej zapory na łukach wielokrotnych zdecydowała konieczność zaoszczędzenia materiałów budowlanych ze względu na bardzo trudny transport.

Niektóre z zapór dawniej wybudowanych uległy wzmocnieniu, bądź też podwyższeniu. Szczególnie wzmocnienie wykonano w ciekawy sposób przez spięcie korony zapory z podłożem za pośrednictwem stalowych kotew, zamocowanych w podłożu na dużej głębokości (rys. 4).



Rys. 4. Zapora Cheurfas, wzmocniona przy pomocy kotew, których końce w postaci korków widoczne w koronie zapory.

Jednocześnie z kończeniem prac przy budowie poszczególnych zbiorników następują prace przy rozprowadzaniu wody do konsumentów. W niektórych przypadkach (Fodda i Hamiz) wodę dostarcza się rurociągami pod ciśnieniem, w innych zaś z braku dostatecznie dużego ciśnienia wykonuje się kanały otwarte. Doświadczenia wykazały, że dla warunków algierskich najlepszymi i najoszczędniejszymi doprowadzalniami są kanały żelbetowe, wzniesione ponad powierzchnię ziemi (rys. 5).



Rys. 5. Kanał żelbetowy przed obsypaniem ziemią.

Całkowity koszt rozdziału wody wyniesie ok. 450 mio fr., zaś koszt wszystkich urządzeń razem ze zbiornikami dosięgnie 2 miliardów fr., przy 500 mio m³ wody rocznie użytkowanej na obszarze ok. 100.000 ha gruntów. Obciążenie zatem jednego ha wynosi 20.000 fr., zaś na 1 m³ wody przypada 4 fr.

Powstałe pytanie czy tak ogromne wkłady będą opłacalne i celowe. Opłacalne w zwykłym rozumieniu oczywiście nie będą, zaś celowość ich jest najzupełniej uzasadniona. Finansista powie, że państwo, które zadłużyło się na 2 miliardy fr. nie będzie w stanie zamortyzować długu w okresie 30 lat przez sprzedaż wody i drogą podatków pośrednich. Należy mu odpowiedzieć, że amortyzacja nastąpi, lecz nie po latach, a po znacznie dłuższym okresie czasu.

Wzrost dobrobytu kraju na skutek nawodnienia będzie się odbywał poprzez różne dziedziny życia, ściśle ze zmianą gospodarki rolniczej zespolonymi. Będą to: 1) nowe wydatki finansowe na zagospodarowanie gruntów wraz z budową osiedli i kupnem inwentarza, 2) wyszkolenie fachowców rolniczych i powiększenie ilości rąk do pracy, 3) zmiana dużej własności na drobną, bo tylko wtedy jest gwarancja wykorzystania nawodnień w całej pełni, gdy rolnik sam ze swoją rodziną uprawia rolę, 4) wyselekcjonowanie najodpowiedniejszych odmian roślin użytkowych, 5) zorganizowanie rynków zbytu, transportu itp.

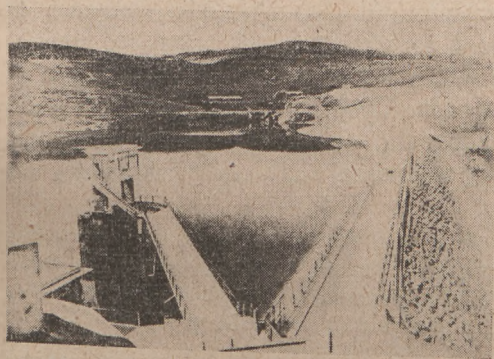
Cena, jaką będzie można uzyskać za wodę, będzie początkowo bardzo niska i tylko wraz ze wzrostem ogólnego dobrobytu będzie mogła być podniesiona. Również i zapotrzebowanie na wodę będzie stopniowo wzrastało. Kalkulacja opłacalności zbiorników nie może być przeprowadzana dla okresu, obejmującego życie jednostek, lecz

muszą być brane pod uwagę korzyści, które osiągną przyszłe pokolenia. Budowa zatem takich urządzeń należy do zadań państwa jako organizmu wiecznego, który wykorzystuje majątek publiczny dla zapewnienia dobrobytu także przyszłym generacjom.

Początkowo, przy obecnym stanie zaudnienia, większość plonów uzyskanych na skutek nawodnienia będzie eksportowana, lecz z czasem wzrost produkcji rolniczej wzmoże tempo populacyjne i wtedy większość plonów spożyje ludność tubylcza, która dziś jest bardzo źle odżywiana.

Wytyczne polityki dla popierania rozwoju nawodnienia są ujęte dekretem z dnia 30.X.1935 r., ustalającym zasady rozdziału i sprzedaży wody.

Początkowo przewidziano, że państwo ograniczy swoją działalność do budowy zbiorników i głównych prac, służących do rozprowadzenia wody, zaś spółdzielnie nawadniające wykonają prace drugorzędne. Jednakże z powodu braku środków finansowych u użytkowników, państwo postanowiło wykonać wszystkie prace związane z doprowadzeniem wody do granic poszczególnych posiadaczy rolnych. Od tej chwili każdy właściciel może nabyć wodę w ilości mu potrzebnej bez żadnych uprzednich zobowiązań.



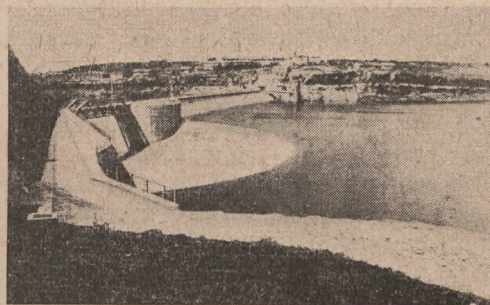
Rys. 6. Zapora Bakhadda zbudowana z narzutu skalnego.

Cenę oblicza się według podwójnej taryfy: za litr na sek maksymalnego zużycia i za każdy m³ zużytej wody. Metoda ta zmierza do wykorzystania kanałów do maksimum i jednocześnie do jak największej oszczędności wody.

W celu pobudzenia konsumentów do korzystania z wody dekret przewiduje pewną minimalną ilość wody na ha, którą musi konsument wykorzystać a w każdym razie opłacić, jeśli by wody nie pobierał. Poza tym przewidziano jeszcze inne rygory dla walki ze spekulacją ziemią, jaką spotyka się na nawadnianych obszarach. Kuszącą jest rzeczą możliwość skorzystania z podniesionej wartości roli i sprzedanie jej drożej na skutek możliwości nawodnienia. Dla zapobieżenia temu władze państwowe ustalają cenę ziemi w przypadku sprzedaży tak, jakby nie leżała ona w zasięgu nawodnień. W przypadku uprzednich wkładów na meliorację cenę z emi odpowiednio się podwyższa.

Opłaty za wodę ustala się znacznie niższe, niż by to wypadało z kalkulacji kosztów budowy

zbiorników. Na amortyzację tych kapitałów pójdą podatki pośrednie w zależności od korzyści państwa i społeczeństwa, którego dobrobyt wzrośnie w rejonach nawadnianych. Uzyskane ze sprzedaży wody kapitały będą zużyte w pierwszym rzędzie na pokrycie ogólnych kosztów budowy zbiorników, kanałów i kosztów eksploatacji, przy czym obciążenie z tytułu zainwestowanych kapitałów do budowy kanałów będzie nałożone na konsumentów w wysokości 0 do 7% z progresją w ciągu 15 lat z tym, że po 15 latach 7% pozostanie na stałe.

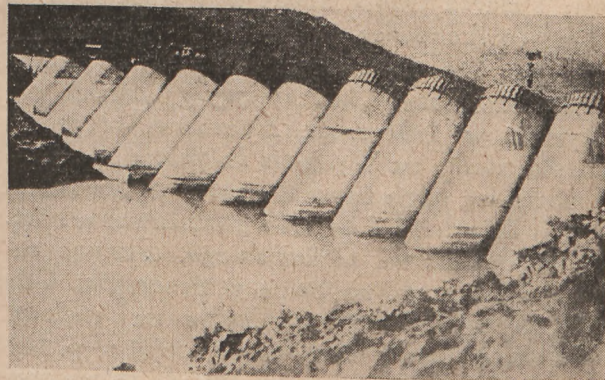


Rys. 7. Zapora Bakhadda, przelew.

W końcu dekret nakłada obowiązek na władze, ażeby kontrolowały czy robi się dobry użytek z wody dla podniesienia gospodarczego kraju. W tym celu została stworzona organizacja, która ma za zadanie pomagać konsumentom wody do racjonalnego jej wykorzystania, pozostawiając im jednak pewną inicjatywę w metodach pracy dla podtrzymania ich odrębności rasowych.

Z punktu widzenia techniki rolniczej są do rozwiązania następujące zagadnienia:

- 1) kwalifikacja gleb z określeniem ich właściwości fizycznych, chemicznych, położenia, lokalnego klimatu i przydatności rolniczej;
- 2) poszukiwanie odmian roślin najbardziej odpowiednich;
- 3) organizowane walki ze szkodnikami roślin;
- 4) określenie najlepszych metod uprawy, nawodnienia itp.



Rys. 8. Zapora Beni Bahdel.

Z zagadnieniami tymi wiążą się ściśle zagadnienia natury handlowej, a więc standaryzacja produkcji, regulowanie jej, zdobywanie zbytu itp.

Dla racjonalnego rozwoju gospodarki na terenach nawadnianych należy stopniowo przechodzić od upraw dotychczas stosowanych do upraw coraz bardziej wymagających. W rejonach o bardzo niskich opadach zapewni się najpierw dobre zbiory zbóż. Z nowych upraw, jako dających się najłatwiej zaprowadzić, będą stosowane uprawy roślin pastewnych, należących do najtańszych i najtrwalszych. Lucerna np. zyskała bardzo dużo na podniesieniu się poziomu wody w dolinie rz. Chélif. Uprawiana na dużych obszarach pozwoli na potężny rozwój hodowli zwierząt a wpływ jej rozciągnie się poza tereny nawadniane.

Trzody, korzystające dotychczas tylko w niektórych okresach roku z pastwisk naturalnych, będą mogły korzystać z dobrej paszy i z pastwisk sztucznych, nawadnianych, co pozwoli na rozwinięcie hodowli i postawienie na odpowiednim poziomie produkcji mleka i mięsa.

W Algierze, gdzie hodowla stoi na bardzo niskim poziomie, podniesienie jej jest niesłychanie ważnym zadaniem i wobec tego wykona się wszystko dla otrzymania zadowalających wyników.

Bezpośrednio po uprawach pastwiskowych nastąpią uprawy roślin przemysłowych a szczególnie bawełny. Zaprowadzenie uprawy bawełny jest stosunkowo łatwe, nie wymaga zbyt dużych kosztów początkowych, może zajmować znaczne obszary, zgadza się w płodozmianie z roślinami pastewnymi i ze zbożowymi oraz przystosowuje się do gleb mniej lub więcej zasolonych. W celu umożliwienia plantatorom przetrzymania niekorzystnych okresów niżki cen na bawełnę, rozpatruje się projekt utworzenia kas wyrównawczych.

Korzyści uzyskane w tych pierwszych okresach przekształcenia gospodarki pozwolą pokryć koszty założenia sadów owocowych, będących w następnej kolejności rozwojowej upraw.

W pierwszym okresie będą zakładane drzewa owocowe o mniejszych wymaganiach jak morele, śliwy, grusze, itp., później zaś zostaną wybrane miejsca pod plantacje pomarańcz, zapewniające najlepszą amortyzację urządzeń nawadniających. Będzie można z powodzeniem zająć pod drzewa pomarańczowe obszar do 10.000 ha. Wreszcie przyjdą uprawy, dające najwyższe dochody, a mianowicie uprawy o przyspieszonej wegetacji, tzw. nowalie.

W rzeczywistości jednak teoretycznie ustalone następstwo upraw nie będzie tak regularne i poszczególne kultury będą się przeplatały, jednakże będzie następował stały wzrost upraw coraz bardziej zyskownych.

Na niektórych obszarach, gdzie nawodnienie było już oddawna znane, jak okrug Hamiz, bez obawy mogą być plantowane pomarańcze i nowalie, zaś w okręgu Inkermann rozpocznie się uprawa zbóż i początki uprawy bawełny.

Należy zaznaczyć, że rozpowszechnianie się upraw szlachetniejszych będzie szło w parze z rozdrobnieniem gospodarstw rolnych. Jeśli duża i średnia własność jest bardzo pożyteczna w okresie początkowym, gdy należy pokonywać dużo trudności przy uprawie, sprzedaży itp., to w okresie późniejszym gdy drogi są już utarte i organizacja sprawnie działa, z punktu widzenia ekonomicznego i społecznego mała własność jest lepiej przystosowana do upraw szlachetniejszych na polach nawadnianych. Jest faktem, wynikającym z doświadczenia, że rozdrabnianie własności jest charakterystycznym znakiem powodzenia nawodnienia.

Sądząc z wyników otrzymanych w obecnym początkowym okresie, można mieć jak najlepszą nadzieję na powodzenie rozpoczętego dzieła, które dobrze przysłuży się dla przyszłości Algieru.

WSPOMNIENIE POŚMIERTNE

S. P. JAN WOKONOWICZ

Dnia 1 marca 1948 r. zmarł w Warszawie ś. p. inż. Jan Wowkonowicz.

Ś. p. inż. Wowkonowicz urodził się 27 marca 1882 r. w Samborze. Ukończywszy gimnazjum humanistyczne w 1901 r. w Złoczowie, rozpoczął w tym roku studia na Wydziale Inżynierii Politechniki Lwowskiej, gdzie uzyskał w 1907 r. dyplom inżyniera. W latach 1907 — 1917 pozostawał w służbie b. Namiestnictwa Galicyjskiego, kierując robotami regulacyjnymi na Sanie w Przemyślu. Gdy wskutek wojny roboty regulacyjne na rzekach w Małopolsce zostały wstrzymane, objął ś. p. inż. Wowkonowicz Kierownictwo Biura Odbudowy w Brzeżanach, następnie w 1921 r. stanowisko radcy w Okręgowej Dyrekcji Odbudowy w Tarnopolu, a wreszcie w 1922 r. stanowisko inspektora w Generalnej Dyrekcji Odbudowy przy Ministerstwie Robót Publicznych.

Praca w tym okresie nie odpowiadała jednak Jego zamiłowanom i specjalności, którą było zagadnienie regulacji rzek. Toteż w 1926 r. przechodzi do Departamentu Wodnego w Ministerstwie Robót Publicznych, jako radca ministerialny w Wydziale Dróg Wodnych. Na tym stanowisku przeniesiony został w 1932 r., po zniesieniu Ministerstwa Robót Publicznych, do Ministerstwa Komunikacji, gdzie w Biurze Dróg Wodnych objął referat regulacji rzek żeglownych i stanowisko delegata Ministerstwa do Rady Fortu w Gdańsku.

Specjalnie pociągało ś. p. inż. Wowkonowicza zagadnienie regulacji Wisły, któremu poświęcał wiele pracy, doceniając gospodarcze znaczenie stworzenia z Wisły uporządkowanej drogi wodnej. Był On niestrudzony w wywalczaniu kredytów na drogi wodne, których znaczenia rząd nasz przedwojenny, niestety, nie doceniał.

Jako delegat do Rady Portu w Gdańsku interesował się aktualnym obecnie zagadnieniem uporządkowania ujścia Wisły, a bywając służbowo często w Gdańsku wierzył niezłomnie, że niedaleką jest chwila powrotu tego miasta do Polski i chwili tej danem mu było doczekać.

Ciężki okres okupacji niemieckiej, walki w Warszawie i wysiedlenie podkopały mocno wątłe Jego zdrowie. Mimo to już w maju 1945 r. stanął ponownie do pracy w Departamencie Dróg Wodnych w Ministerstwie Komunikacji, by wiedzą swoją i doświadczeniem przyczynić się do odbudowy naszych dróg wodnych.

Niestety postępująca choroba nie pozwalała Mu już na intensywną pracę w odrodzonej Ojczyźnie.

nie, mimo że do ostatniej chwili zachował świeżość umysłu i do końca nie przestał się interesować zagadnieniem, któremu poświęcił trud całego swego pracowitego życia.

Ś. p. inż. Wowkonowicz posiadał umysł nieprzeciętny i wnikliwy oraz wysokie zalety charakteru. Cechowała Go bezinteresowność, rzetelność, zrozumienie cudzej niedoli i pomimo wielkiej wiedzy jaką posiadał — skromność. Był też ceniony nie tylko jako doskonały fachowiec, ale i ogólnie lubiany jako uczynny i dobry kolega i wyrozumiały, choć wymagający przełożony.

Cześć Jego pamięci!

Inż. Ignacy Wewiórski

PRZEGLĄD CZASOPISM

„Architektura“ — Miesięcznik. Wydawnictwo Zarządu Głównego S.A.R.P. Warszawa, ul. Młodzieży Jugosłowiańskiej 1. Wychodzi od 1947 r. (2 n-ry).

St. Putowski — Nowy gmach Ministerstwa Komunikacji (Nr 1). A. Krzyszkowski — Organizacja i działalność Urzędu Zagospodarowania Doliny rzeki Tennessee (T.V.A.) (Nr 2).

„Gazeta Obserwatora P. I. H. M.“ — Miesięcznik. Wydawnictwo Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego. Warszawa, ul. Oleandrów 6. Wychodzi od stycznia 1948 r.

Dr inż. Józef Matuszewicz — P.I.H.M. — jego organizacja i zadania. Dr Romuald Gumński — Znaczenie obserwacji meteorologicznych dla człowieka i jego gospodarki. Inż. Jan Wokroj — Znaczenie pracy obserwatora wodowskazowego w gospodarce wodnej (Nr 1).

Inż. Marian Molga — O znaczeniu obserwacji fenologicznych. Inż. Jan Wokroj — Przebieg powodzi wiosennych w roku 1947 (Nr 2).

Inż. Marian Molga — Początek okresu wegetacji w roku 1947. Inż. Leonard Skibniewski — Rolnicze wykorzystanie ścieków (Nr 3).

„Gaz. Woda i Technika Sanitarna“. Warszawa, ul. Koszykowa 81.

Inż. Aleksander Sznioł — Rozwój inżynierii sanitarnej i higieny w St. Zj. A. P. (Nr 1). Inż. Aleksander Lucjński — Stacje wodne na kolejach normalnotorowych w Polsce (Nr 2).

„Politechnika“. Warszawa, ul. Koszykowa 55.

Inż. mgr K. Kwiatkowski — pH — sposoby mierzenia i zastosowania w technice i przemyśle (Nr 1).

„Przegląd Inżynierski“. Warszawa, Al. Niepodległości 243.

Mjr Włodzimierz Godek — Walka z krą lodową w odbudowie mostów (Nr 4—47 r.).

„Przegląd Komunikacyjny“. Warszawa, ul. Chałubińskiego 4.

Inż. K. Sobczak — Gospodarka wodna na parowozach. Inż. W. Tryliński — Walka z lodem (Nr 1).

„Przegląd Rolniczy“. Warszawa, ul. Filtrowa 30.

Inż. Jan Wierzbicki — W sprawie rozwoju nawadniania deszczownic. (Nr 1). Prof. dr Stanisław Bac — Wpływ stosunków klimatycznych na plonowanie roślin

uprawnych. Inż. Antoni Poczobut — O konserwacji urządzeń melioracyjnych na łąkach i pastwiskach (Nr 2). Prof. dr Stanisław Bac — Co mogą dać rolnikowi obserwacje meteorologiczne? (Nr 3).

„Przegląd Techniczny“. Łódź, ul. Piotrkowska 50.

Inż. B. Rumiński — Naczelna Organizacja Techniczna w obliczu nowych zadań (Nr 1—2). Inż. Roman Konicki — Konstrukcje z betonu przedprężonego (Nr 4). Zdz. Gajewski — Parę uwag w sprawie jednostek w technice ulepszania wody (Nr 5). Inż. mgr Henryk Golański — Uwagi o wyższym szkolnictwie technicznym (Nr 6).

„Technika Morza i Wybrzeża“. Gdańsk — Wrzeszcz. Al. Wojska Polskiego 24.

Prof. inż. A. Rylke — Istotne podstawy rozwoju budownictwa okrętowego. Prof. dr Z. Pazdro — Półwysep Hel i jego geneza (Nr 1—2). Numer specjalny (3—4) pt. „Stocznie polskie“ zawiera:

Inż. Mikołaj Gutowski — Perspektywy przemysłu stocznioowego. Prof. inż. A. Rylke — 3.IV.1948. Inż. Witold Urbanowicz — Nasz apel. Ludwik Zerling — Organizacja przemysłu stocznioowego i jego środki finansowe. Adam Piszcz i Lucjan Zawadzki — Inwestycje naszego przemysłu stocznioowego. Z.S.P. (Zjednoczenie Stocznii Polskich — przyp. Red.) — opr. S. Jaworska. Inż. W. Zaręmba — Stocznia Gdańska i jej drogi rozwoju. Inż. Jerzy Doerffer — Z prac Stoczni Gdańskiej. Z życia stoczni. Pierwszy rudowęglowiec (opr. inż. J. Staszewski). Inż. Witold Urbanowicz — Statki węglowe. Olgierd Jabłoński — Stateczność statków ze stanowiska konstruktora i marynarza. Inż. Henryk Giełdź — Statki konstrukcji spawanej. Spostrzeżenia: Zagadnienie zaopatrzenia materiałowego stoczni. — Inż. Adrian Migurski. Ośrodek działalności konstrukcyjnej okrętowej przy ZSP — O. Jabłoński. Kronika Wybrzeża: Produkcja pozaokrętowa stoczni w 1947 r. — Inż. A. Pirowski. Stocznia Gdańska wykonuje konstrukcje stalowe — Inż. J. Doerffer. Porty w świetle eksploatacji — Inż. Aleksander Rodziewicz. Z prasy technicznej. Przegląd wydawnictw. Komunikaty.

„Wszehświat“. Kraków, ul. Św. Anny 6.

K. Stecki — Zarastanie dna zbiornika wodnego w Dybowie (Nr 1). J. St. Paduszyński — Wyprawa „Albatrosa“ (Badania oceanograficzne — przyp. Red.). A. Srodoń — Zmiany roślinności miast portowych (Nr 3).

„Życie Gospodarcze“. Katowice, ul. 3 Maja 23.

Stanisław Kotyński — Problem energetyczny Szwecji (Nr 2). Dr Stanisław Kipta — Budujemy kolej piaskową. (Nr 3). — Kto i jak zaopatruje w wodę Zagłębie Węglowe. Inż. Andrzej Jenicz — Zagadnienie torfowe w Polsce (Nr 4). Dr Teofil Bisaga — Komunikacje w konwencji polsko-czechosłowackiej (Nr 6).

„Odbudowa“. Polski kwartalnik poświęcony odbudowie kraju. Organ „Studium Odbudowy“. Nr 1 i 2—1944 r., nr 3 i 4 — 1946 r. Obermeilen/Zürich, Suisse.

Czasopismo techniczne „Odbudowa“ jest objawem żywotności polskiego świata technicznego. Założone w Szwajcarii przez żołnierzy-techników z 2-giej Dywizji St. P., internowanych tam po klęsce Francji, stawia sobie zadanie: „...przystępujemy do akcji wydawniczej z wiarą, że w miarę naszych możliwości wykonać będziemy mogli pracę pożyteczną, pomocną w przyszłości tym, którzy dostąpią zaszczytu wzięcia bezpośredniego udziału w odbudowie na terenie wolnej Ojczyzny.... Od 1939 r., gdy nauka polska nie rozszerza się prawie wcale, cały świat cywilizowany rozwija w nieznanym dotychczas tempie szereg dziedzin, istotnych dla dzieła odbudowy. We wszystkich językach świata powstają wydawnictwa i tomy, traktujące o odbudowie i problemach przyszłości. Poświęcając zagadnieniom odbudowy Kraju nasze wydawnictwo, chcemy podjąć podobną działalność w języku ojczystym....“.

Ogółem wydano 4 zeszyty, w tym 1. i 2. w roku 1944, zaś 3. i 4. w 1946 r., po czym całe wydawnictwo oddano do dyspozycji Ministerstwa Odbudowy celem kontynuowania w Kraju. Jak dotychczas zamierzenia nie zostały urzeczywistnione.

Nr 1 (Styczeń — luty — marzec 1944 r.) poświęcony sprawom ogólnym przynosi: Słowo wstępne — Aleksandra Ładosia, Półka R. P. B. Prugar — W trosce o jutro. Artur Górski — Ku czemu Polska szła (wyjątki). Władysław Konopczyński — Cienie życia zbiorowego dawnej Rzplitej. Człowiek, jego prawa i obowiązki — A. Z. Deklaracja Rządu Polskiego z r. 1942. Zygmunt Synoradzki — Angielskie dążenia społeczne. Willi von Gonzenbach — Myśli przewodnie przy odbudowie i zakładaniu wielkich osiedli. Jean Giradoux — Francuz o Francji (wyjątki). Jan Lewiński — Planizm. Janusz Rakowski — Linie rozwojowe gospodarstwa polskiego. Bolesław Hupczyc — Reminiscencje o drogach i motoryzacji polskiej. Teodor Blachut — Miejska służba pomiarowa w Szwajcarii. Czesław Kamela — Urząd pomiarowy miasta Zurychu. Teodor Blachut — Instrumenty fotogrametryczne produkowane w Szwajcarii. Czesław Kamela — Instrumenty geodezyjne produkowane w Szwajcarii. Bibliografia. Fakty i zamiary. Nauka polska w Szwajcarii 1940—1943.

Nr 2 (specjalny) pisma (październik — listopad — grudzień 1944 r.) poświęcono w całości miernictwu. Po cząwszy od tego zeszytu redakcję obejmuje dr Max Zeller, prof. Politechniki Zurychskiej, przedstawiciel wojskowych szwajcarskich władz internowania. Numer zaszczytno swymi pracami kilku wybitnych fachowców szwajcarskich.

Treść, prof. dr C. F. Baeschlin — Wykształcenie inżynierów miernictwa. Prof. Ed. Imhof — Mapa fizyczna okolic Säntisu. Prof. dr inż. Max Zeller — Nowoczesne metody zdjęć kartograficznych. Inż. Arturo Pastorelli i inż. Teodor Blachut — Aerotriangulacja przy użyciu filmu i statoskopu. Inż. Roman Chrzyszcz — Zagadnie-

nia ekonomiczne fotogrametrii lotniczej. Inż. Czesław Kamela — Metody pomiarów kątów poziomych. Inż. Arturo Pastorelli — Fotoplany i plany katastralne z warstwicami wykonanymi fotogrametrycznie. Inż. Teodor Blachut — Nowe mapy Szwajcarii. Inż. T. Blachut i inż. Cz. Kamela — Porównanie studiów na oddziale miernictwa Politechniki Lwowskiej i Zurychskiej. Inż. T. Blachut — Aerotriangulacja przestrzenna. Bibliografia: inż. Roman Chrzyszcz — Wykaz najważniejszych czasopism. Nauka polska w Szwajcarii 1940 — 44. Fakty i zamiary. Numer bogato ilustrowano mapami. Na okładce — płonąca Warszawa 1944 r.

Od n-ru 3 (czerwiec — lipiec — sierpień 1946), opóźnionego wydarzeniami wojennymi w 1945 r., pismo podporządkowane zostało Min. Odbudowy w Warszawie. Zeszyt ten poświęcono w całości geologii stosowanej.

Na wstępie widnieje przedmowa p. R. P. w Szwajcarii Jerzego Putramenta i wypowiedź Ministra Odbudowy prof. Michała Kaczorowskiego. W części technicznej: prof. dr Paul Niggli — Mineralogia i jej stosunek do nauk fizykalno-chemicznych i biologicznych. Dr H. Suter — Wody gruntowe Szwajcarii i ich stosunki w związku z późniejszym okresem geologicznej historii kraju. (Na wstępie mamy opis geologiczny kraju, zlodowacenia dyluwialne, dalej stosunki wody gruntowej w Szwajcarii. Autor daje pojęcie wody gruntowej, jej powstawanie i występowanie w końcu właściwości — warunki chemiczne i fizykalne. W uwagach technicznych podano sposoby ujęcia i eksploatację). Artykuł geologa dr A. von Moos — Współpraca geologa przy pracach budowlanych, podkreśla znaczenie geologii przy wszelkiego rodzaju budownictwie ziemnym i wodnym, dalej wskazuje na podział geologów na teoretyków — przyrodników i praktyków — techników. Wylicza dziedziny współpracy, jak: fundamenty, tamy, mury zaporowe i zapory wodne, tunele, sztolnie i kawerny podziemne, wypadki obsuwania, zapadania i zawałania się, odwodnienia, budowa dróg i lotnisk, materiały budowlane i domieszki, regulacja rzek i potoków, zaopatrzenie w wodę, górnictwo. Autor szczegółowo omawia zadanie geologa jako doradcy budowlanego, technikę pracy geologa i odpowiedzialność. W końcu rozważa zagadnienie wykształcenia inżyniera-geologa, zainicjowane na Politechnice Zurychskiej, przez prof. Niggli. Niejako dalszym ciągiem jest artykuł prof. dr inż. Charles Andreae: „Geologia i budowa tuneli“. Inż. Mieczysław Arendarski daje opisowy artykuł: „Najnowocześniejsze tunele dla pojazdów mechanicznych ze specjalnym uwzględnieniem belgijskiego tunelu pod rz. Escout w Antwerpii“, ilustrowany wieloma rysunkami. Prof. dr Fritz Gassmann — I. Sejsmiczne wyznaczanie pochylej płaszczyzny granicznej o nieznanym upadzie. — II. Przyczynek do geoelektrycznej, oporowej metody Watsona. Ciekawy choć niewielki artykuł pt. „Zastosowanie elektryczności do odwadniania i melioracji gruntów drobnoziarnistych“ dają: doc. dr inż. R. Haefeli i inż. W. Schaad (Pierwszą próbą było mechaniczne wzmocnienie mas gruntu, z kolei nastąpiło zastosowanie prądu do przyspieszenia procesu przesłakania wody w gruntach drobnoziarnistych. Zjawisko polega na umieszczeniu w gruncie dwóch elektrod i przepuszczeniu przez nie prądu stałego; ten płynąc od jednej elektrody do drugiej powoduje wzmocnienie ruchu wody. Badaniami zajmuje się Wydział Budowli Ziemnych Instytutu Doświadczalnego Budownictwa Wodnego Politechniki Zurychskiej. W treści widnieje niejednokrotnie nazwisko naszego wybitnego geofizyka M. Smoluchowskiego). Dział

techniczny n-ru kończy doc. dr F. de Quervain — Szkodliwy wpływ mrozu i siarczanów na budowle z naturalnych i sztucznych kamieni. Bibliografia. Nauka polska w Szwajcarii w 1940 — 1946. Fakty i zamiary.

Ostatni, nr 4. (wrzesień — październik — listopad 1946 r.) poświęcony jest architekturze, budownictwu i gospodarczej współpracy polsko-szwajcarskiej. W części gospodarczej zawiera: M. Troendle i L. Grosfeld — Szwajcarsko-polska umowa handlowa. A. Masnata — Wymiany handlowe polsko-szwajcarskie. Wypowiedź Polskiej Misji dla Handlu Zagranicznego w Szwajcarii. T. Brogle — Szwajcarska wystawa przemysłowa w Bazylei. W części technicznej: dr K. Burri — Znaczenie mikroskopowych badań skał dla techniki budowlanej. Inż. W. Jegher — Kilka uwag o materiałach budowlanych i ich zastosowaniu w Szwajcarii. Doc. dr R. Haefeli — Przyczynek do teorii parcia i osuwania się ziemi. Inż. K. Stamm i inż. Fr. German — Nowa droga alpejska przez przełęcz Susten. Inż. M. Arendarski — Najnowocześniejsze tunele dla pojazdów mechanicznych. Dr W. von Gonzenbach — Fizjologia i higiena ogrzewania przez promieniowanie. Inż. Fr. German — Nomogramy dla wymiarowania przekrojów żelbetowych. Inż. arch. Z. Bem — Współczesna architektura Szwajcarii. Arch. H. Bernoulli — Odbudowa a kwestia terenu. Arch. F. Burckhardt — Znaczenie CIAM (Kongres Międzynarodowej Architektury Współczesnej) Arch. A. Roth — Architektura i planowanie w skalę człowieka. Inż. arch. B. Garliński — Kilka rozmów o szwajcarskim planowaniu przestrzennym. Dr K. Behler — Znaczenie kolejowych urządzeń zabezpieczających dla odbudowy kolejnictwa. Bibliografia. Nauka polska w Szwajcarii 1940 — 1946. Fakty i zamiary.

Pismo odznacza się estetycznym opracowaniem graficznym i wyraźnymi ilustracjami, a jedyną wadą jest pewien brak czołówek polskich w tytułach artykułów.

Z. M.

W ramach wymiany wydawnictw technicznych otrzymujemy pewną ilość czasopism zagranicznych. W numerze niniejszym podajemy przegląd numerów bieżących, odkładając omówienie zaległych do następnych zeszytów „Gospodarki Wodnej”.

Redakcja.

Czechosłowacja.

„Plavební Cesty Dunaj — Odra — Labe“. („Drogi wodne Dunaj — Odra — Labe“). Dwumiesięcznik. Wydawnictwo Stowarzyszenia Kanału Dunajsko-Odrzańskiego. Praha II, Podskalská 19.

Ing. Josef Bartovsky — Program budowy wodnych i prac w roku 1948 a pięcioletka (Laba, Wełtawa, Odra, Morawa i Dunaj z dopływami). Ing. Rudolf Urban — Rozwój i stan obecny projektów zasilania w wodę kanału dunajsko-odrzańskiego. Ing. Josef Kouba — Kanalizacja Wełtawy w obrębie Pragi (Nr 1).

„Technický Obzor“. („Przegląd Techniczny“). Miesięcznik. Organ S.I.A. (Związku Czeskich Inżynierów). Czasopismo dla wiedzy i praktyki inżynierskiej. Praha I, Jānská 100.

Ing. Pavel Novák — Stabilizacja granicostupów na dnie prądu wodnego (Nr 1 i 2). Prof. inż. dr Stanislav Kratochvíl — Przesiakanie ścian przegrody w Kniníck. Ing. Ferdinand Miffek — Melioracje wodne w Szwajcarii (Nr 2). Ing. Ladislav Liskovec — Powierzchnia spadowa jazu (Nr 3). Ing. Antonin Rehor — Obliczenie pojemności zbiornika wyrównawczego. Ing. dr Ferdinand Hala-

mek — Czyszczenie wód odpływających z mleczarni filtrami biologicznymi (Nr 4).

„Zprávy Verejně Služby Technické“. („Wiadomości Publicznej Służby Technicznej“). Dwutygodnik. Biuletyn Urzędowy Ministerstwa Techniki. Praha II, Spálena 29.

Ing. Miroslav Urban — Budownictwo wodne w planie 2-letnim. Ing. Jindřich Choleva — Międzynarodowe zjazdy żeglugowe do nowej pracy. Ing. Jiri Millautz — Jazy ruchome podczas mrozu. Ing. Ferdinand Schubert — Rozwiązanie konfliktów budowlanych między koleją a obiektami wodnymi (Nr 1). Ing. dr Viljibald Bezdicke — Obserwacja na przegrodzie na potoku Frysztackim koło Zlina (Nr 2). Prof. inż. dr Karel Juva — Melioracje rolne w Szwajcarii (Nr 4). Ing. Jaromír Kazda — Typowe plany i rozporządzenia Ministerstwa Techniki w zakresie budownictwa (Nr 6).

Francja.

„Travaux“. („Roboty“). Miesięcznik. Organ techniki francuskiej robót publicznych i żelbetu. Paris 16-e, 6, Avenue Pierre I-er de Serbie.

J. Larraz i H. Colin — Prace nad umocnieniem portu Alger na zboczach (Nr 2). Dr ing. Raymond Laponche i ing. Jacques Arnoult — Cienkościenny zbiornik hyperboliczny z betonu przedprężonego (Nr 3). Ing. P. Schaerer — Ponowne wykorzystanie przeseł ze zburzonego mostu Pont-Seille. Ing. M. Richard — Odbudowa latarni morskiej na przylądku Ferret. Ing. J.-C. Morvan — Parę uwag o konstrukcji zapór betonowych w Stanach Zjednoczonych (Nr 4).

Węgry.

„Vizügi Közlemények“. („Przegląd Hydrotechniczny“). Kwartalnik Służby Wodnej Węgierskiego Ministerstwa Rolnictwa, Nr 1 — 4 / 1947 r. Budapest 112, Postafiók 70.

Pierwszy powojenny zeszyt czasopisma wydany został jako rocznik 1947 o objętości 35 + 140 stron druku. Część pierwsza zawiera skróty artykułów w językach: angielskim, francuskim i niemieckim (tytuł i spis rzeczy dodatkowo w jęz. rosyjskim), zaś część druga — artykuły oryginalne.

Na wstępie znajdujemy sprawozdanie Służby Wodnej Ministerstwa Rolnictwa za lata 1945/46, poprzedzone analizą szkód wojennych. Załączone mapki i rysunki obrazują: czas trwania działań wojennych i szkody wynikłe wskutek tego, wyniki reformy rolnej, rozbudowę Służby Wodnej itp. W dalszym ciągu podano sprawozdania poszczególnych działów, a to: 1) działu projektów, 2) działu dróg wodnych, 3) działu melioracji.

Artykuł „Hydrologiczne określenie wielkości większych zbiorników“. Część I. podaje: 1) Podstawowe pojęcia magazynowania wody (cele zbiorników, części składowe, przestrzeń, podział zbiorników dotychczas używany i podział wg autora na: dobowe, tygodniowe, sezonowe, roczne, wieloletnie i z całkowitym wyrównaniem), 2) Podstawowe czynniki, badania hydrologiczne (naturalne możliwości magazynowania, tablica zbiorników karpackich, mapa opadów za lata 1901 — 1930 w opr. autora, zapotrzebowanie wody dla ważniejszych celów itp.).

Następna z kolei praca: „Doświadczenia z łapaczkami rumowiska“, daje ciekawy opis nowego typu łapaczki, wypracowanego w Laboratorium Wodnym Politechniki Budapeszteńskiej. Górna pokrywa skrzyni ma kształt sinusoidy (linia ruchu strug wody), zaś rumowisko gro-

madzi się w osłoniętym miejscu na dole łapaczki. Waga 90 kg. Dokładność przyrządu została potwierdzona licznymi pomiarami na Dunaju, prowadzonymi od 1933 r. przez Urząd Dróg Wodnych w Győr. Badania te były niezbędne dla opracowania projektu regulacji górnego Dunaju, na odcinku Oroszvár — Göynü, gdzie nurt rozdziela się i osadza liczne rumowisko. Należałoby jeszcze przeprowadzić dalsze sprawdzenie przyrządu w laboratorium, co jednak jest bardzo kosztowne.

Dalej, w dziale „Gospodarka wodna państw dunajskich“, znajdujemy notatkę: Odrodzenie Austriackiego Stowarzyszenia Gospodarki Wodnej, Szkoły budownictwa wodnego w Austrii 25 lat działalności Państwowego Instytutu Hydrologicznego w Pradze.

Rocznik zamyka bibliografią kilku książek.

Z. M.

Z. S. R. R.

„Gidrotechničeskoe Stroitelstvo“. („Budownictwo Hydrotechniczne“). Miesięcznik. Czasopismo przemysłowo-techniczne i ekonomiczne Ministerstwa Elektrowni ZSRR. Moskwa, Krasnaja ploszczad', GUM.

R. P. Nosov — Ku nowym osiągnięciom w dziedzinie budowy elektrowni. Prof. G. I. Suchomeł, kand. I. L. Rozovskij i kand. W. W. Smysłow — Ruch wody przez przelew o szerokim progu. Prof. S. W. Tarnovskij — Zastosowanie rozebranych konstrukcji metalowych w budownictwie wodnym. Kand. N. A. Preobrażenskij — Wzmocnienie koryt urządzeniami hydrotechnicznymi. Inż. M. P. Gorczakow i inż. T. N. Puzyrevskaja — O wykonaniu zapory Tyszyńskiej dla elektrowni Ulbińskiej. Inż. A. W. Tołmaczew — Dwa przykłady racjonalnych konstrukcji jazów drewnianych (Nr 1).

Prof. dr A. A. Uginczyk — Ogólna formuła dla hydraulicznego obliczenia przelewów o szerokim progu. Kand. A. G. Czanišzwil — W sprawie obliczenia przepływów drogowych. Inż. M. P. Sasorow — Konstrukcja krzywej wydatku (hydrometr.). Dr I. A. Jaksztas — Próby

krzywolinijskiej i szczelina w dnie dla walki z odsypiskami. Kand. G. K. Klein — Obliczenie osiadania budowli. Kand. N. N. Beliaszewskij — Przesiśkanie wzdłuż krawędzi jądra glinianego zapory. Inż. Z. I. Konstantnaja — Wyniki obserwacji tam napływowych. Inż. M. W. Kisielew — O układaniu dren odkrytych. Inż. F. P. Gromyko — Drewniany jaz szpuntowy. Dr N. M. Szczapow — Wytyczne badań małych turbin wodnych. Doc. W. E. Domaniskij — Moduł w budownictwie wodnym (Nr 2).

Prof. dr M. A. Mostkow — Teoria elektrowni akumulujących wodę. Kand. N. . Kartweliszwili — Obliczenie uderzenia hydraulicznego w systemach złożonych. Inż. W. S. Muromov — O zastosowaniu prawa ilości ruchu w cieku z szerokim progiem. Dr M. S. Wyzgo — W sprawie obliczenia głębiny zalewu. Kand. S. W. Kłopov — Zagadnienie rozwoju energetyki wodnej w okolicach górskich. O wyborze typu elektrowni wodnej (referat zbiorowy). Inż. M. F. Nowikow — Zasoby wodno-energetyczne Anglii i ich wyzyskanie (Nr 3).

„Recznoj transport“. („Transport rzeczny“). Dwumiesięcznik. Organ Ministerstwa Floty Rzecznej ZSRR. Moskwa, Petrovka 3/6.

Inż. A. P. Strachow — Nowy sowiecki holownik standardowy BR-400. St. Cniirf, kand. F. D. Urian — O rzecznych turbinach okrętowych spalania wewnętrznego na gazie generatorowym. Mł. Cniirf Z. W. Bordanowa — Uproszczony sposób obliczeń podstawowych elementów i działania śruby statku. Kpt. I. I. Kuznecow — Podwodny remont statku (Nr 1).

Minister Z. A. Szaszkow — Zadania transportu rzeczowego w 1948 r. Inż. A. A. Swiridow — Drogi pośpiesznego podniesienia wytwórczości pracy w żegludze. Inż. A. A. Krigman — Obliczenie przykładowych współczynników w żegludze. Dr prof. Kabaczinskij — Modernizacja kół statku. St. Cniirf kand. A. I. Waganow — Teraźniejsze metody zmniejszenia ciężarów statków żelbetowych. Inż. M. N. Fedorow — Spawane wrota śluzy (Nr 2).

BIBLIOGRAFIA

WYKAZ PRZYBYTKÓW BIBLIOTEKI

MINISTERSTWA KOMUNIKACJI

(Wyciąg z wykazu dotyczy działu dróg wodnych).

Styczeń — luty 1947.

Engenberger W. — Experimentelle und theoretische Untersuchungen über das Kolkproblem. Zürich 1944. s. 78.

Łunjsko-kieselewskie dviżenie. Moskwa 1945. s. 81.

Messungen, Beobachtungen und Versuche an Schweizerischen Talsperren. Bern 1946. s. 107.

Müller R. — Theoretische Grundlagen der Fluss- und Wildbachverbannungen. Zürich 1943. s. 193.

Poljakov B. — Osvoenie małych rek. Moskwa 1946. s. 64.

Apollov B. — Hidrologiczeskie informacii i prognozy. Moskwa 1945. s. 499.

Bukowski B. — Technologia betonów i zapraw. Cz. I. Gdańsk. 1946. s. 370.

Marzec — kwiecień 1947.

Aleksandrow A. — Osnovnye trebowanija po obespečeniju ekonomii topliva na recznom parochode. Moskwa 1942. s. 40.

Basin A. — Praktičeskoe rukowodstvo po proektirovaniju dviżitel'nogo kompleksa grebnoj vint — napravljajuszczaja nasadka i po rasczetu tjażovyh charakteristik buksirnych sudov. Moskwa 1945. s. 70.

Berstein Kogan — Obszczij kurs vnutrennego vodnogo transporta. Moskwa 1941. s. 242.

Chodunov M. — Vnutrennevodnoe pravo. Moskwa 1945. s. 222.

Chenkin A. — Opyt skorostnoj pogrużki i razgrusżki sudov. Moskwa 1941. s. 29.

Edineye normy vremeni na rucznye raboty po sudoremontu i sudostroeniju recznogo flota. Moskwa 1944. s. 207.

Ittenberg I. — Prostejszije prisposoblenija dlja peregruzocznyh robot na recznom transporte. Moskwa 1946. s. 46.

Kulikovskij P. — Ispytanija sudovyh ustanovok. Moskwa 1942. s. 334.

Ljachnickij V. — Vnutriportovij transport. Moskwa 1945. s. 252.

Matveev P. — Novye metody rasczeta i pravila postrojki derevniannyh sudov. Moskwa. Vyp. 3. s. 23.

Nikovorov V. — Recznye porty. Moskwa 1939. s. 335.

Ochotnikov G. — O techničeskom planirovaniju na recznom transporte. Moskwa 1945. s. 37.

- Pravila tehničeskoj eksploatacij recznogo transporta ZSRR. Moskwa 1946. s. 129.
- Sergeev D. — Primenenie żelazobetona v recznom sudoremonta. Moskwa 1945. s. 57.
- Stonov M. — Rukovodstvo dlja nacalnika gruzovoj kontory. Moskwa 1946. s. 142.
- Skobnikov N. — Materialy po postrojke derevjannyh sudov. Moskwa 1945. s. 199.
- Spravocznik dlja kalkulacij remontnych vedomostej i sostavlenija recznogo flota. Moskwa. Kniga 1, 2, 3, 5.
- Terechov I. — Vypravitelnyj sooruzhenija iz tur. Moskwa 1946. s. 74.
- Ustav služby na sudach recznogo flota. Moskwa 1943. s. 58.
- Vremennyj prejskurant porajonnyh rascenok na stroitelnye roboty narkomreczflota. Moskwa 1944.
- Zeck H. — Die deutsche Wirtschaft und Südosteuropa. Leipzig 1939. s. 102.
- Specjalizacja polskich portów morskich. Gdańsk 1946. s. 255.
- Droescher O. — Die Weichsel. Berlin 1941. s. 38.
- Nowacki W. — Mechanika budowli. Gdańsk 1946. Cz. II. s. 202.
- Budownictwo stalowe. Katowice 1935. s. 71.

Maj — sierpień 1947.

- Bartovsky J. — Vodni cesty a Vodohospodarske planovani v Czechach. Praha 1946. s. 107.
- Lavrinovicz L. P. — Specifika roboty szljuznyh dvustvorczatyh vorot. Moskwa 1945. s. 15.
- Levi J. J. — Hidrotehničeskie sooruzhenija. Cz. I. Vyp. 1. Leningrad 1933. s. 99.
- Matakiewicz M. — Regulacja rzek. Lwów 1922. s. 459.
- Mjasnikow A. V. — Dispetczersko-informacionnaja služba v putevom chozjajstve recznogo transporta. Moskwa 1940. s. 54.
- Rudner M. V. — Samojlovicz P. A. — Techničeskaja eksploatacija i montaž podmno-transportnyh maszin. Leningrad 1946. s. 363.
- Terechov — Vypravitelnye sooruzhenija iz elocznoj kladki. Moskwa 1946. s. 38.

Wrzesień — październik 1947.

- Angielsko-polski słownik techniczny. 1946. s. 686.
- Bodaszewski S. — Hydromechanika. Gliwice 1947. s. 126.
- Jacyna W. — Tablice do szybkiego i ścisłego tyczenia łuków przy studiach, budowie i utrzymaniu dróg żelaznych, szos i kanałów. Warszawa 1947. s. 278.
- Jarząbek S. — Budowa zbiornika i zakładu wodno-elektrycznego w Rożnowie. Warszawa 1938. s. 48.
- Matakiewicz M. — Mazur M. — Zasady wyzyskania sił wodnych, pomiary i obliczenia wodne. Lwów 1936. s. 551.
- Podręcznik budowlany opr. pod redakcją W. Poniza i J. Nechaya. Zeszyt 1 i 2. Warszawa 1947. s. 112.
- Kietlińska Z. — Miernictwo na usługach inżynierii. Warszawa 1947. s. 317.
- Terebucha E. — Geografia gospodarcza morska. Cz. 1 i 2. Szczecin 1947. s. 192.

Listopad — grudzień 1947.

- Creager W., Justin J., Hinds J. — Engineering for dams. New-York. 1946. v. 1. s. 246. v. 2. s. 247 — 618. v. 3: s. 619—929.

- Deutschen Wasserstrassen. Heidelberg 1938. s. 294.
- Frischer F. — Von Binnenschiffahrt und Industrialisierung. Zürich 1939. s. 237.
- Freyer W. — Die Standortverhältnisse des Industriegebietes von Augsburg unter besonderer Berücksichtigung eines Wasserstrassenausschlusses. Augsburg. s. 87.
- Führer auf den deutschen Schifffahrtstrassen. T. 5. Das Odergebiet 1939. s. 424.
- Jungeblöd J. — Die wirtschaftliche Bedeutung des Hansa-Kanals für das Ruhrgebiet. Würzburg 1940. s. 91.
- Kasunovicz M. — Warum ist die Donau im Vergleiche mit dem Rhein verkehrsam? Wien 1938. s. 128.
- Kolath H. H. — Die Organisation und Bedeutung der Berliner Binnenschiffahrt im Rahmen des Märkischen Stromsystems. Kallmünz 1936. s. 194.
- Kolbow, Petzel, Schulz-Kiesow — Fragen der Binnenschiffahrt zwischen Rhein und Elbe. Münster 1937. s. 60.
- Mance O. — Internationale river and canal transport. London 1945. s. 115.
- Meves E. — Praktische Binnenschiffahrt. Berlin 1937. s. 494.
- Mischke M. — Budownictwo wodne. Genewa 1945. s. 44.
- Napp-Zinn A. F. — Binnenschiffahrtspolitik der Niederlande. Jena 1938. s. 102.
- Oldenburg E. — Stettin-Deutschlands Grosshafen an der Ostsee. Stettin 1937. s. 16.
- Ross F. — Wasserstrassen in deutschen Osten. Berlin 1940. s. 100.
- Scharrer A. — Die Basler Rheinschiffahrt. Basel 1941. s. 103.
- Schmidt W. — Die Binnenschiffahrt Deutschlands. Karlsruhe 1937. s. 136.
- Schulz-Kiesow P. — Die Verflechtung von See- und Binnenschiffahrt. Jena 1938. B. 1. s. 184.
- Strele G. — Grundriss der Wildbachverbauung. Wien 1934. s. 279.
- Teubert O. — Die Binnenschiffahrt. Handbuch für alle Beteiligten. Berlin 1936. s. 1008.
- Kozłowski T. — Budownictwo stalowe. Warszawa 1947. Cz. 1. s. 88.
- Sachnowskij K. — Żelazobetonne konstrukcji. Moskwa 1945. s. 379.
- Kluz T. — Budowle specjalne. Cz. 1 i 2. Warszawa 1947. s. 124.
- Obrapański J. — Gospodarka energetyczna. Gliwice 1947. s. 154.

Styczeń — marzec 1948 r.

- Lopuszyński M. — Podstawowe zagadnienia polityki komunikacyjnej. Warszawa 1947. s. 404.
- Low dams, A manual of design for small water storage projects. Washington 1939. s. 431.
- Manthe H. — Die deutschen Wasserstrassen mit Berücksichtigung der angrenzenden Gebiete West-Mittel- und Osteuropas. Berlin 1941. s. 64.
- Monografia Odry. Studium zbiorowe opracowane przez K. Bartoszyckiego (i in.). Pod redakcją A. Grodka (i in.). Poznań 1948. s. 591.
- Stan, potrzeby i warunki rozwoju żeglugi śródlądowej w Polsce. Warszawa 1932. s. 86.
- Strele G. — Grundriss der Wildbachverbauung. Wien 1934. s. 279.

- Bolle A. — Hafenanlagen für Stückgutumschlag. Berlin 1941 s. 89.
- Schultze F. — Seehafenbau. Berlin 1936 Bd. 3 s. 366.
- Skibniewski L. — Wskazówki do hydrologicznego badania jezior. Warszawa 1947 s. 56.
- Machalski J. Rapaczynski E. — Podręczny słownik techniczny w 6 językach. London 1947 s. 670.
- Swiba M. — Roboty ziemne. Genewa 1945 s. 127.
- Eisenbrandt M., Fischer F., Wolewski R. — Instalacje wodne i centralnego ogrzewania. Roma 1947 s. 102.

WYDAWNICTWA MIN. PRACY I OPIEKI SPOŁECZNEJ.

Ministerstwo Pracy i Opieki Społecznej wznowiło wydawanie popularnych broszur z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, stanowiących niejako dalszy ciąg wydawanych przed wojną przez Instytut Spraw Społecznych prac z tej dziedziny. Dotychczas ukazały się:

„Seria Ochrony Pracy“.

1. Wytyczne w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy.
2. Maszyny do obróbki drewna.
3. Pędnie.
4. Piła tarczowa.
5. Światło i praca.
6. Obrabiarki do metalu.
7. Przemysł ceramiczny.

8. Prace przy użyciu rtęci.
9. Wyrób lakierów, pokostów i roztworów wosku.
10. Kopanie rowów. Pracy przy przewodach gazowych.
11. Przemysł cukrowniczy.
12. Garaże i samochodowe warsztaty naprawcze.
13. Prace przy użyciu kwasu azotowego.
14. Prace z ołowiem.
15. Kamieniołomy i odkrywki.

„Seria Prawodawcza“.

1. Rady Zakładowe.
2. Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy.

Książeczka „Kopanie rowów“ zawiera wskazówki co do zabezpieczenia wykopów, a więc danie odpowiedniej pochyłości skarpy, obudowanie lub rozparcie. Podaje wymiary odeskowania, rozpór i balij usztywniających, wreszcie zalecenia przy układaniu rur, asfaltowaniu złącz i zasypywaniu rowów.

W broszurce „Kamieniołomy i odkrywki“ znajdujemy wskazówki co do odprowadzania wody, usuwania warstwy górnej, wydobywania kamienia oraz zachowania bezpieczeństwa przed spadnięciem i przy użyciu materiałów wybuchowych.

„Wskazówki“ winny znaleźć się w każdym zakładzie pracy, a szczególnie tam, gdzie możliwości wypadków są duże.

Z. M.

KRONIKA

ZEBRANIE POLSKO-CZESŁOWACKIEGO KOMITETU STUDIÓW DO SPRAW DROGI WODNEJ ODRA — DUNAJ.

W dniach 6 i 7 kwietnia 1948 r. w lokalu Dyrekcji Okręgowej Dróg Wodnych we Wrocławiu odbyło się zebranie Polsko-Czechosłowackiego Komitetu Studiów do spraw drogi wodnej Odra — Dunaj.

W pierwszym dniu obrad udział brali:

Inż. Josef Karlický,
Inż. Ladislav Vavrouch,
Inż. Stefan Ihnatowicz,
Inż. Wacław Balcerski,
Inż. Jacek Domański,
Inż. Zbigniew Dziewoński,
Inż. Zbigniew Żmigrodzki,
Inż. Wiktor Muszyński,
Inż. Józef Kajzar.

Przewodniczył inż. Stefan Ihnatowicz, który zagał zebranie i powitał gości czechosłowackich. W odpowiedzi przewodniczący sekcji czechosłowackiej inż. Karlický odpowiedział na powitanie i wyraził radość z powodu rozpoczęcia prac Komitetu.

Ustalono i przyjęto następujący porządek dzienny:

1. Ogólne sprawozdanie o aktualnym stanie projektu kanału Odra — Dunaj na terenie obu państw;
2. Przebieg trasy kanału od Ostrawy (Wyszkowice) do żeglownej Odry;
3. Wymiary normalne kanału i obiektów:
 - a) przekrój poprzeczny kanału;
 - b) śluzy komorowe (typ, rozmiary);
 - c) wysokość przejazdu pod mostami;
 - d) podnośnie dla łodzi (typ, rozmiary koryta);
 - e) mosty kanałowe (jeden czy dwa równoległe, szerokość i głębokość);

4. Wymiana materiału kartograficznego i wyników studiów kanału Odra — Dunaj;

5. Aktualny stan żeglowności oraz program rozbudowy i usprawnienia żeglownej Odry;

6. Założenia gospodarcze dla projektu kanału Odra — Dunaj (przewidywane ilości, rodzaj i kierunek przewozów);

7. Data i miejsce następnego zebrania Komitetu;

8. Wolne wnioski.

1. Inż. Vavrouch przedstawił historię projektu od 1901 r. oraz opisał ostatni projekt czechosłowacki i aktualny stan prac nad projektem kanału Odra — Dunaj, na całej jego długości.

Według tego projektu trasa kanału na odcinku od Ostrawy do Koźła przebiega wzdłuż lewego brzegu Odry, z odgałęzieniem przekraczającym Odrę mostem kanałowym pod Raciborzem na prawy brzeg i łączącym się z kanałem Gliwickim na przestrzeni drugiego stanowiska.

Inż. Dziewoński przedstawił stan prac strony polskiej, uzasadniając względami technicznymi konieczność prowadzenia trasy kanału na terenie Polski wzdłuż prawego brzegu Odry z przekroczeniem tej rzeki poniżej mostu kolejowego na linii Chałupki — Rybnik. Takie rozwiązanie trasy odpowiada częściowo proponowanemu odgałęzieniu wg projektu czechosłowackiego z tym, że przekroczenie Odry mostem kanałowym następuje ok. 20 km powyżej Raciborza.

2. Po dyskusji nad sprawozdaniem uzgodniono, że obie strony przystąpią do opracowania ogólnego rozwiązania przebiegu kanału w rejonie połączenia odcinka czechosłowackiego z proponowaną przez stronę polską trasą prawobrzeżną. Opracowanie to stanowić będzie podstawę do powzięcia przez Komitet na następnym zebraniu opinii co do ostatecznego przebiegu trasy.

3. Uzgodniono, że dla dalszych prac nad projektem przyjęte zostaną proponowane przez stronę czechosłowacką następujące typy i wymiary normalne kanału i obiektów:

- a) przekrój poprzeczny kanału typu niefekowatego o szerokości w zw. wody 41 m, głębokości w wykopie 3,5 m i w nasypie 4,0 m. Przy przejściach pod mostami zwięźenie zw. wody do 38 m.
- b) śluzy komorowe bliźniacze o długości użytkowej 185 m, szerokości 12 m i głębokości na progu dolnym 3,0 m.
- c) wzniesienie dolnej konstrukcji mostów nad zw. wody norm. 4,5 m z rezerwą plus 0,5 m na wahanie poziomu zw. wody.
- d) typy podnośni dla spadu do 30 m systemu pływakowego (Rotensee), a powyżej 30 m z przeciwwagą (Niderfinow), koryto przewidziane dla 1 barki 1000-tonowej.
- e) mosty kanałowe oddzielne dla ruchu w obu kierunkach o szerokości koryta 15,0 m i głębokości wody 2,8 m.

4. Uzgodniono, że obie strony, czechosłowacka i polska, wymienia celem uzupełnienia posiadane materiały.

Pomiary na odcinku granicznym w rejonie m. Chałupki wykonają obie strony każda na swym terytorium. Zdjęcie polskie powyżej śluzy Odra odniesione zostanie do poziomu morza Adriatyckiego (AN), a poniżej śluzy do poziomu NN.

Obie strony przygotowują na następne zebranie Komitetu szkicowe projekty kanału wraz z kosztorysami szacunkowymi obliczonymi w złotych i koronach czeskich z 1939 r. i w złotych i koronach bieżących, z wyodrębnieniem odcinka — Koźle — Wyszkowice.

5. Odnośnie stanu obecnego żeglowności Odry oraz jej planów rozbudowy na przyszłość strona polska przygotowuje na następne zebranie Komitetu potrzebne informacje.

6. Odnośnie podstaw gospodarczych do projektu drogi wodnej Odra — Dunaj obie strony podejmą niezbędne prace w porozumieniu z właściwymi urzędami, uwzględniając rentowność kanału w kolejnych etapach realizacji jego budowy. Na następnym zebraniu obie strony wymienią wzajemne informacje o stanie tych prac.

W drugim dniu obrad przewodnictwo objął, przybyły w tym dniu, Dyr. Inż. Zdzisław Kornacki.

7. Ustalono, że następne zebranie Komitetu odbędzie się w dniach 24 — 25 maja b. r. w Pradze.

Po wyjaśnieniu niektórych kwestii dotyczących obrad z dnia poprzedniego i ustalaniu terminów prac określonych w poprzednim dniu obrad, zamykając zebranie, Dyrektor Kornacki wyraził przekonanie, że aczkolwiek budowa kanału jest wielkim dziełem technicznym, wymagającym wielkich środków, to jednak przy ścisłej współpracy obu krajów — dziełem nie przerastającym naszych sił.

Dziękując zebranim za dotychczasowy wkład pracy, życzył wszystkim członkom Komitetu, by jak najprędzej nastąpiła chwila realizacji projektu.

W odpowiedzi przewodniczący sekcji czechosłowackiej Inż. Josef Karlicky stwierdził, że jadąc do Wrocławia był przekonany, iż uda się uzgodnić niezbędne podstawy dla dalszych prac nad projektem. Wyraził przekonanie, iż zadania, które postawiła Komisja Komunikacyjna będą całkowicie rozwiązane. Podkreślił, że chociaż nie możemy liczyć na pomoc obcych krajów, jest przekonany,

o pomyślnym zrealizowaniu wielkiego naszego zamierzenia przy wspólnych wysiłkach, zwłaszcza, że widzi chęć i zapał do pracy w Polsce i że na to samo można liczyć ze strony Narodów Czechosłowacji.

STOWARZYSZENIE MIĘDZYNARODOWE STAŁE KONGRESÓW ŻEGLUGI, BRUKSELA.

(L'ASSOCIATION INTERNATIONALE PERMANENTE
DES CONGRÈS DE NAVIGATION. BRUXELLES.
RUE DE LOUVAIN 38).

Na odbytym dnia 7.X.47 r. posiedzeniu Komitetu Wykonawczego wzięli udział przedstawiciele Algeru, St. Zj. Ameryki, Austrii, Belgii, Czechosłowacji, Danii, Francji, Holandii, W. Brytanii, Italii, Portugalii, Szwecji, Szwajcarii i Kolonii francuskich.

Nie przybyli przedstawiciele Bułgarii, Hiszpanii i Polski.

Zebranie wybrało drugiego prezydenta, p. De Naeyer, Ministra Robót Publicznych Belgii, na miejsce zmarłego p. Buckaert.

Następnie rozpatrywano sprawy bieżące Stowarzyszenia.

Uchwalono prosić rządy państw, wpłacających roczne zapomogi Stowarzyszeniu, o uregulowanie zaległych wpłat, ewentualnie o ich zwaloryzowanie. Indywidualne roczne składki członków prywatnych postanowiono podwyższyć z 50 do 75 fr. belgijskich, dla osób prawnych ze 100 do 150 fr., dla członków dożywotnich jednorazową składkę z 500 do 750 fr.

Postanowiono kontynuować opracowywanie słownika hydrotechnicznego, ilustrowanego w 6 językach (francuski, angielski, niemiecki, holenderski, hiszpański i włoski) z tym, że członkowie Stowarzyszenia będą otrzymywali wychodzące zeszyty nie bezpłatnie, jak dotąd, lecz w cenie po 50 fr. dla członków indywidualnych, 100 fr. dla osób prawnych i 200 fr. dla postronnych.

Przyjęto do wiadomości zaproszenie rządu Portugalii do odbycia przyszłego XVII Kongresu Żeglugi w Lizbonie.

Przedstawiciel Portugalii zaznaczył, że aczkolwiek w jego kraju żegluga wewnętrzna jest dopiero w zaczątku, to jednak uczestnicy kongresu będą się mogli zapoznać z robotami obrony piaszczystych brzegów morza i ochrony portów od fal, jak również z przystosowaniem głównych rzek kraju dla żeglugi i wyzyskania energii wodnej, oraz z innymi wysiłkami rozwijającego się ekonomicznie kraju.

Jako termin Kongresu naznaczono 10 września 1949 r., a jako termin nadsyłania referatów — 1 grudnia 1948 r., termin następnego zebrania Komitetu Wykonawczego — na pierwszą połowę czerwca 1948 r.

Uwagi o celach, organizacji i działalności Stowarzyszenia.

1. Stowarzyszenie zorganizowało się przed 60 laty. Ma ono na celu wymianę zdań między fachowcami różnych krajów z dziedziny wodno-komunikacyjnej, oświecenie technicznych zagadnień aktualnych i wyrażenie o nich opinii.

Żadnych wiążących zobowiązań ani układów Stowarzyszenie nie zawiera, będąc organem jedynie opiniotwórczym.

2. Członkiem Stowarzyszenia może być każdy stojący na odpowiednim poziomie fachowiec z dziedziny komu.

nikacji wodnej — lub osoba prawna (Zarządy portów, Towarzystw Żegluga itp.).

Państwa zgłaszające swój udział mają swoich delegatów w Stałym Zarządzie Stowarzyszenia, zbierającym się raz do roku. Zarząd ten organizuje co 3—4 lata Międzynarodowe Kongresy Żegluga.

Kongresy te miały miejsce od 1892 r. Ostatnie Kongresy odbyły się:

- w 1908 r. w Leningradzie,
- w 1912 r. w Filadelfii,
- w 1923 r. w Londynie,
- w 1926 r. w Kairze,
- w 1930 r. w Wenecji,
- w 1935 r. w Brukseli,
- w 1940 r. był przewidziany w Berlinie,
- w 1949 r. jest przewidziany w Lisbonie.

W czasie i po zakończeniu Kongresów odbywają się wycieczki.

Udział w pracach Kongresów, a choćby nawet przyśłuchiwanie się wymianie zdań wybitnych fachowców w różnych kwestiach — oraz bezpośrednia wymiana zdań, zarówno na posiedzeniach, jak i w czasie wycieczek i wspólne zwiedzanie interesujących obiektów — kształci i rozwija światopogląd uczestników i sprzyja wzajemnemu zbliżeniu się fachowców z dziedziny wodno-komunikacyjnej różnych krajów i jest bardzo korzystne dla podniesienia poziomu hydrotechniki w krajach uczestniczących w pracach Stowarzyszenia przez swoich członków.

T. T.

PRACE WYDZIAŁU MELIORACYJNEGO P. I. N. G. W. W 1947 R.

I. SPRAWY ORGANIZACYJNE.

Wydział Melioracyjny powstał w wyniku połączenia się kilku Działów Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego, pracujących w zakresie gospodarki wodnej, meteorologii i melioracji. Organizacja Wydziału dokonana faktycznie już w 1945 r. znalazła swe formalne zakończenie w uchwałach Rady Naukowej Instytutu z dn. 3 lutego 1947 r. Pierwsze programowe posiedzenie Rady Wydziałowej odbyło się w Puławach w dn. 13 i 14 maja tegoż roku.

Obecnie Wydział Melioracyjny kierowany przez Prof. Dra Stanisława Baca składa się z następujących Działów:

1. Dział Gospodarki Wodnej i Meteorologii Rolniczej we Wrocławiu, Kierownik Prof. Dr St. Bac. Dział posiada Stacje Meteorologiczno-Rolnicze z siecią punktów obserwacyjnych w Puławach, Bydgoszczy i Czechnicy.

2. Dział Badań terenowych w Puławach, kierownik Inż. J. Zaleska.

3. Dział Doświadczalnictwa Melioracyjnego w Bydgoszczy, kierownik Dr inż. J. Ostromecki. Dział posiada Pole Doświadczalne w dolinie Kanału Bydgoskiego (Mińkowo).

Poza istniejącymi Działami dojrzeła konieczność uruchomienia prac doświadczalnych nad melioracją, użytkowaniem rolniczym i przemysłowym naszych torfowisk, co winno się wyrazić przez powołanie Działu Torfowego. Personel naukowy w liczbie 9 osób podzielony był następująco: Wrocław 2, Puławy 3, Bydgoszcz 4.

W roku sprawozdawczym znacznie posunęły się prace przygotowawcze do szeregu przyszłych badań, mianowicie zaopatrzenie pracowni i pola doświadczalnego w

przyrządy, założenie nowych stacji meteorologiczno-rolniczych i pól ustalonych, odbudowa urządzeń specjalnych jak lysimetry i t. d. Wobec niemożności nabycia gotowej aparatury, znaczną jej część montowano we własnym warsztacie.

Praca badawcza Działów opiera się na wspólnej tematyce, ustalonej przez Radę Wydziałową i koordynowana jest na kwartalnych konferencjach programowo-sprawozdawczych, w których biorą również udział przedstawiciele zainteresowanych Instytucji i Urzędów. Niektóre tematy prowadzone równolegle we wszystkich Działach, co nie oznacza bynajmniej dublowania prac, lecz ich rozszerzenie na różne warunki glebowo-klimatyczne.

II. PRACE NAUKOWE.

Stosownie do programu Wydział Melioracyjny w 1947 r. pracował nad następującymi zagadnieniami:

1. Pomelioracyjny bilans wodny Polski.

Celem tego tematu, wymagającego badań wieloletnich, jest zdobycie wiadomości o możliwych przemianach bilansu wodnego pod wpływem melioracji i wzmoczenia produkcji rolnej. Jednocześnie szuka się źródeł i sposobów pokrycia wzrastających potrzeb wodnych. W tym zakresie przeprowadzono: pomiary parowania z pokrywy śnieżnej, pomiary parowania z powierzchni łąki na madzie wiślanej, pomiary odpływu z pól drenowanych, obliczenia opadów miesięcznych zlewni Wisły za lata 1920 — 1937, obliczenia potrzeb wodnych użytków zielonych części dorzecza Narwi, wstępne obliczenia melioracyjnych potrzeb wodnych zlewni Brdy i Noteci górnej, badania wiekowych zmian opadów w Polsce, analizę stanowiska melioracji rolnych w gospodarce wodnej Polski.

2. Erozja gleb w Polsce.

Na tym odcinku skoncentrowano uwagę na przygotowanie podstaw do sporządzenia mapy, obrazującej zasięgi i nasilenie zmywów i przemieszczanie gleb na nadszyciach terenach. Przeprowadzono obserwacje terenowe na trzech typach gleb, gromadzono materiały do sposobów zapobiegania i zwalczania oraz rejestrowano skutki, występujące w postaci zniżek plonów.

3. Meteorologia rolnicza.

Głównym zagadnieniem była ocena wpływu czynników klimatycznych na rozwój i plonowanie roślin.

Badania te prowadzi się na 4 polach tzw. ustalonych w warunkach normalnej gospodarki rolnej. Oprócz normalnych obserwacji meteorologiczno-fenologicznych w 12 punktach, zainstalowano 1 stację mikroklimatyczną dla poznania warunków rozwoju stonki ziemniaczanej w okresie zimowym.

Ponadto uruchomiono obserwacje nad ruchami gleb pod działaniem mrozu, opracowywano zagadnienia wilgotnościowe i opadowe z materiałów lub ubiegłych.

4. Utrzymanie trwałej produktywności użytków zielonych.

W tej dziedzinie zajmowano się sprawą obniżania się plonów skutkiem tzw. przesuszenia torfów. Obserwacje terenowe, doświadczenia polowe i badania mikroflory wskazują na trudność odwrócenia procesu ubożenia warstw wierzchnich, występującego po przerwaniu procesu torfienia na skutek osuszenia.

5. Metodyka ekspertyz przedmelioracyjnych i badań fitosocjologicznych.

Obiektem badanym była dolina Wisły, gdzie zorganizowano na odcinku 41 km ekspertyzy dla poznania stanu obecnego zespołów roślinnych i wnioskowania o ich zmianach pod wpływem projektowanej regulacji czy kanalizacji cieku.

6. Mechanizacja w technice melioracji szczegółowych.

Temat ten obejmuje badania nad przystosowaniem do naszych warunków zabiegu znanego pod nazwą drenowania kreciego. W tym zakresie wyremontowano 3 pługi krecie, przeprowadzono próby porównawcze działania 5 typów pługów krecich dla wyboru typu odpowiedniego do masowych drenowań, zamierzonych przez Departament Wodno-Melioracyjny w 1948 r., zdrenowano pod doświadczenia powierzchnię 2,7 ha na polu doświadczalnym oraz wykonano próbne drenowanie na żuławach Gdańskich.

Ponadto opracowano projekty dwóch instrukcji dla prób masowych.

7. Zagospodarowanie nieużytków potorfowych.

Prowadzono obserwacje nad przyspieszeniem zarastania i załadowania dołów po eksploatacji torfu na polu doświadczalnym oraz w dolinie Noteci i Kanału Bydgoskiego.

8. Użytkowanie wód mlejskich dla celów rolniczych.

Prowadzono inwentaryzację pól irygacyjnych na Ziemiach Odzyskanych ze szczególnym uwzględnieniem Wrocławia.

9. Organizacja prac Doświadczalnych Zakładów melioracyjnych.

Przygotowano plan doświadczeń dla polderu Pleniewo pow. Gdańsk, rozpoczęto prace nad wytypowaniem obiektów rezerwowych przez Departament Wodno-Melioracyjny dla doświadczalnictwa.

III. DZIAŁALNOŚĆ ZEWNĘTRZNA.

Poza pracą wewnętrzną personel Wydziału Melioracyjnego współdziałał z następującymi Urzędami, Instytucjami i Towarzystwami Naukowymi uczestnicząc czynnie w konferencjach, zjazdach, konsultacjach, ekspertyzach wygłaszając referaty i wykonując prace zlecone:

1) Departament Wodno-Melioracyjny Ministerstwa Rolnictwa i Reform Rolnych, 2) Główny Urząd Planowania Przestrzennego Ministerstwa Odbudowy, 3) Państwowy Instytut Hydrologiczno-Meteorologiczny Ministerstwa Komunikacji, 4) Departament Dróg Wodnych Ministerstwa Komunikacji, 5) Instytut Naukowy Oświaty Rolniczej Związku Samopomocy Chłopskiej, 6) Wojewódzkie Rady Oświaty Rolniczej, 7) Urzędy Regionalne Planowania Przestrzennego, 8) Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Wodno-Melioracyjnych, 9) Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika.

IV. POPULARYZACJA WYNIKÓW I PUBLIKACJE.

Jako wynik badań zobrazowanych w punkcie II i III w roku sprawozdawczym opublikowano względnie oddano do użytku służbowego 24 prace, udzielano komunikatów meteorologicznych kilkunastu instytucjom, opracowano odpowiedzi dla Biura Propagandy Rolniczej P. I. N. G. W., wystawiono eksponaty na wystawach Rolniczych w Poznaniu i Częstochowie.

W poszczególnych ośrodkach odbyły się również kursy i wycieczki obsługiwane przez personel Wydziału.

WYKAZ PRAC WYDZIAŁU MELIORACYJNEGO ZA 1947 R.

1. S. Bac. — Stosunki wodne i melioracje rolne na obszarze województwa lubelskiego. Planowanie przestrzenne I. Region Lubelski. Ministerstwo Odbudowy Warszawa 1947.
2. S. Bac. — Przemieszczanie gleb. Przegląd Rolniczy Nr 9—10 1947 r.
3. S. Bac. — Jak zapobiegać przemieszczaniu gleb. Przegląd Rolniczy Nr 11—12. Poznań 1947 r.
4. S. Bac. — Przebudowa ustroju rolnego a przemieszczanie gleb. Przegląd Rolniczy Nr 15—16 Poznań 1947 r.
5. S. Bac. — Przemieszczanie gleb a przebudowa ustroju rolnego z uwzględnieniem stosunków Dolnego Śląska. Maszynopis dla Reg. Dyr. Planow. Przestrzennego we Wrocławiu 1947 r.
6. S. Bac. — O wymarzaniu ozimin. Przegląd Rolniczy Nr 14 i 17—18 Poznań 1947 r.
7. S. Bac. — Pola ustalone przy Stacjach Meteorologiczno-Rolniczych. Przegląd Dośw. Rolniczego Nr 2 Poznań 1947 r.
8. S. Bac. — Przyrząd do badania ruchów warstw gleby wskutek przenikania mrozu. Przegląd Dośw. Roln. Nr 2 Poznań 1947 r.
9. S. Bac i J. Ostromięcki — Melioracje rolne w gospodarce wodnej Polski. Opracowane dla Główn. Urzędu Plan. Przestrzen. Ministerstwa Odbudowy w Warszawie 1947 r.
10. S. Bac. — Transpiration des vegetaux de prairies et evaporation des sols noncouverts. Referat na Konferencję Association Interationale d'Hydrologie scientifique w Oslo. Wysłano przez P. I. H. M. 1947 r.
11. H. Mitosek — Wpływ pogody na rolnictwo i sposób jej przepowiadania dawniej i obecnie. Poradnik plantatora.
12. J. Ostromięcki — Erozja gleb jako zagadnienie melioracyjne. Gospodarka Wodna Nr 4 i 5 Warszawa 1947 r.
13. J. Ostromięcki — Zagadnienie gospodarki wodnej w obszarze węża bydgoskiego. Gospodarka Wodna Nr 5 Warszawa 1947 r.
14. J. Ostromięcki — Wiekowe wahania opadów w północnych zlewniach środkowej Europy. Gospodarka Wodna, Nr 4. 1948 r.
15. J. Ostromięcki — Mapa potrzeb wodnych łąk torfowych w Polsce. (Referat w języku francuskim na Międzynarodową Konferencję Hydrologiczną, przesłany do P. I. H. M.).
16. S. Rogiński — Potrzeby wodne użytków zielonych w prawostronnej części dorzecza Narwi. (praca złożona do G. U. P. P.).
17. S. Rogiński — Drenowanie krecie. Gospodarka Wodna Nr 6. Warszawa 1947 r.
18. J. Wierzbicki — Walka z posuchą. Maszynopis wysłany do Chłopskiej Gospodarki, Warszawa 1947 r.
19. J. Wierzbicki — W sprawie rozwoju nawadniań deszczownianych. Maszynopis wysłany do Przeglądu Roln. 1947 r.

20. J. Wierzbicki — Ustawa wodna a zagadnienie deszczownicy w Polsce.
Gospodarka Wodna, Nr 4, 1948 r.
21. J. Wierzbicki — Nawadnianie paszowisk miejskimi wodami ściekowymi i wpływ tych nawodnień na zmianę botanicznego składu runi.
Maszynopis wysłany do czasop. Łąki i Torf.
22. J. Wierzbicki — Sposoby i korzyści meliorowania gruntów za pomocą nawodnień miejskimi wodami ściekowymi.
Maszynopis wysłany do Rocznika Łąkowo-Torfowego 1947 r.
23. J. Zaleska — Kilka uwag w sprawie koncepcji zbiornika Łomżyńskiego.
Gospodarka Wodna, Nr 5 Warszawa 1947 r.
24. J. Zaleska — Szkic gleboznawczo-rolniczy doliny Wisły — część operatu zbiorowego pt. „Badania fitosocjologiczne doliny Wisły”, praca zlecona dla Głównego Urzędu Planów. Przestrz. i Depart. Wodno-Melioracyjnego. 1947 r.

WAKACYJNY KURS NAUKOWY POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ.

K o m u n i k a t I.

Rektor i Rada Wydziału Inżynierii Lądowej i Wodnej urzędują w dniach 2 — 15 sierpnia 1948 r. Wakacyjny Kurs Naukowy poświęcony zagadnieniom Inżynierii Wodnej dla pomocniczych sił naukowych Wyższych Uczelni Technicz-

nych, pracowników naukowych Instytutów Badawczych i inżynierów interesujących się najnowszymi osiągnięciami z dziedziny budownictwa wodnego.

Program Kursu obejmuje łącznie około 40 godzin wykładów, a mianowicie z zagadnień budownictwa morskiego i portów, fundamentowania, mechaniki okruchów skalnych i gleby, hydrauliki stosowanej oraz geologii inżynierskiej. Wykłady odbywać się będą w gmachu Politechniki w godzinach 9 — 13 (3 — 4 godzin dziennie).

Dla uczestników Kursu zarezerwowane zostaną kwatery w Domu Akademickim, Gdańsk — Wrzeszcz, ul. Sobieskiego 4 (w pobliżu Politechniki).

Uczestnicy Kursu będą mogli korzystać ze stołówek pracowników Politechniki Gdańskiej.

Udział w Kursie, w związku z przewidzianymi subwencjami Ministerstwa Oświaty, Ministerstwa Komunikacji, Ministerstwa Żeglugi, jest bezpłatny.

Zgłoszenia na Kurs należy kierować do Komitetu Organizacyjnego Wakacyjnego Kursu Naukowego Politechniki Gdańskiej na adres Instytutu Wodnego Politechniki Gdańskiej, Gdańsk-Wrzeszcz, do dnia 30 czerwca br.

Komitet Organizacyjny Kursu, w wypadku zbyt małej ilości zgłoszeń, zastrzega sobie prawo odwołania Kursu.

Drugi komunikat ze szczegółowym programem Kursu zostanie rozesłany do zgłoszonych uczestników Kursu.

Przewodniczący

Komitetu Organizacyjnego

(—) Prof. W. Tubielewicz

OGŁOSZENIE PRZETARGOWE

Dyrekcja Okręgowa Dróg Wodnych w Poznaniu ul. Mickiewicza 29 ogłasza przetarg nieograniczony pisemny na wykonanie budowli regulacyjnych na rzece Warcie w Państwowym Zarządzie Wodnym w Koninie o ogólnej ilości robót:

83.600 m³ robót ziemnych,

21.330 m³ faszynady,

5.400 mb płotków faszynowych,

1.100 m² obitki faszynowej,

2.600 m² brukowania na tamach,

1.750 m³ narzutów z kamienia,

4.000 m² brzegosłonów materacowych zastapianych.

Wymienione roboty są do wykonania na czterech placach budowy. Ofertą można objąć jeden lub więcej placów budowy.

Dostawa materiałów budowlanych omówiona jest w warunkach przetargowych, które wraz z innymi podkładkami przetargowymi są do nabycia w cenie 400 zł w Dyrekcji.

Oferty z napisem „Oferta na wykonanie robót regulacyjnych rzeka Warta km...” należy składać w Dyrekcji do dnia 7 lipca 1948 r. godz. 10-ta.

Otwarcie ofert nastąpi w tym samym dniu o godz. 10.30.

Dyrekcja zastrzega sobie prawo:

a) unieważnienie przetargu bez podania powodów,

b) swobodnego wyboru oferenta, przy czym pierwszeństwo przysługiwać będzie oferującemu częściowo dostawę materiałów faszynowych.

c) oddanie do wykonania części robót.

Do oferty należy dołączyć kwit na złożone wadium.

DYREKTOR

(—) Inż. J. Iambor

KOMITET REDAKCYJNY: Prof. Dr Inż. S. Bac, Inż. W. Balcerski, Inż. M. Chudzyński, Prof. Dr Inż. E. Czetwertyński, Inż. K. Dębski, Inż. S. Ihnatowicz, Inż. Z. Kornacki, T. Maliszewski, Inż. K. Matul, Dr Inż. J. Matusiewicz, Dr Inż. J. Ostromecki, Prof. Dr Inż. K. Pomianowski, Prof. Inż. K. Rodowicz, Prof. Dr Inż. R. Rosłoński, 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 pierwsze półrocze 1948 r. wynosi 450 zł. Cena niniejszego numeru 100 zł.