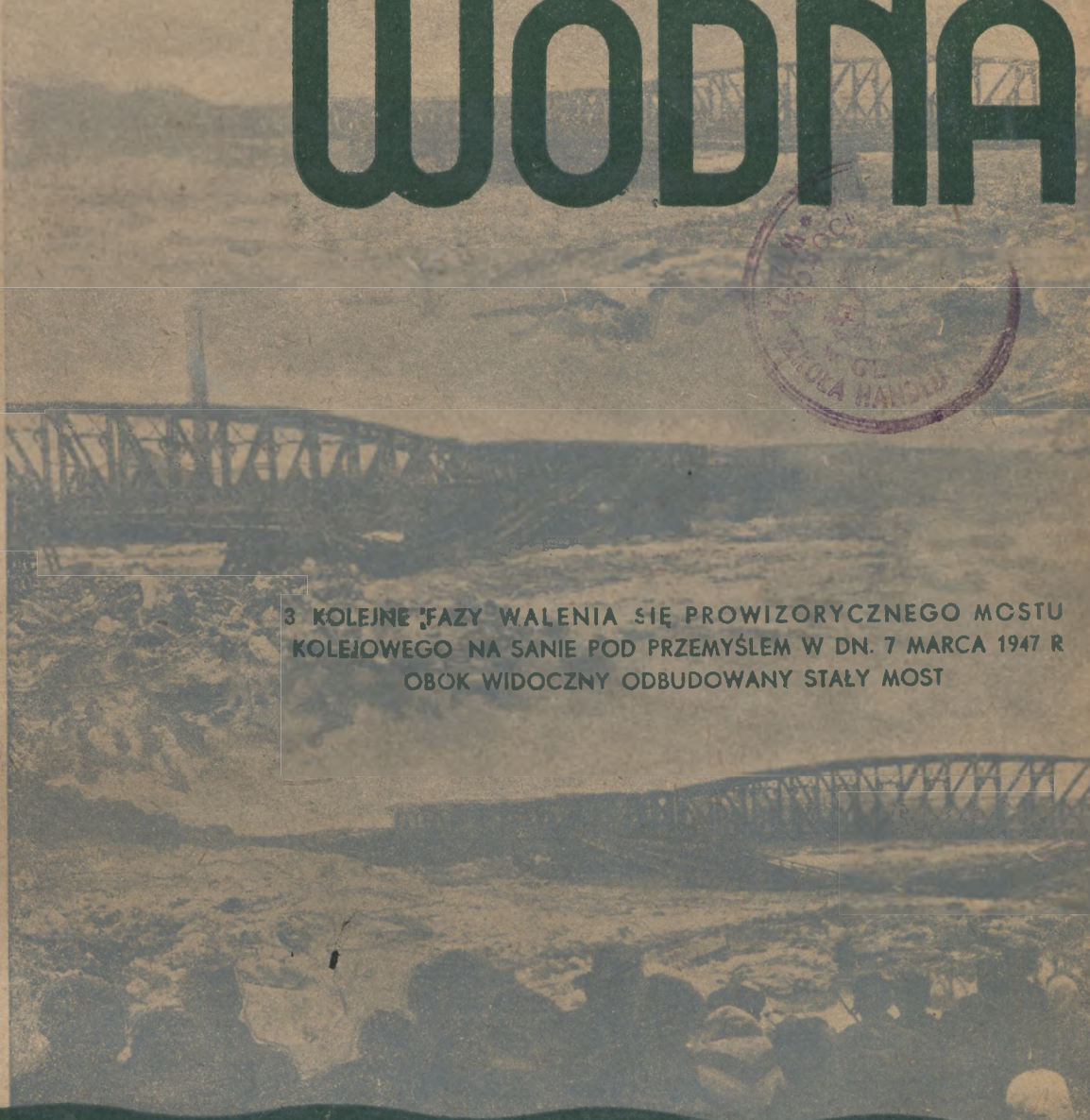


GOSPODARKA WODNA



3 KOLEJNE FAZY WALENIA SIĘ PROWIZORYCZNEGO MOSTU
KOLEJOWEGO NA SANIE POD PRZEMYSŁEM W DN. 7 MARCA 1947 R.
OBOK WIDOCZNY ODBUDOWANY STAŁY MOST

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

WARSZAWA

MARZEC - KWIECIEŃ
1947

ROK VII

2

Państwowe Przedsiębiorstwo
BUDOWY MOSTÓW i KONSTRUKCJI STALOWYCH

MOSTOSTAL

Odnaczony Złotym Krzyżem Zasługi oraz Złotą Odznaką Odbudowy Warszawy

ZABRZE, UL. WOLNOŚCI 262, tel. 20-56/7/8

Adres teleg. „MOSTOSTAL – ZABRZE“

podległe Centralnemu Zarządowi Przemysłu Metalowego prowadzi na obszarze R.P.

zbyt na zasadach wyłączności

wszelkich stalowych konstrukcyj mostowych, wszelkich stalowych konstrukcyj do budowy hal, hangarów, rezerwuarów i zbiorników stałych, wież antenowych, słupów przesyłowych, trakcyjnych, reflektorów itp.

BIURO POMIARÓW, obliczeń statycznych i projektów konstrukcyj stalowych.

Dział montażowy mostów i ciężkich konstrukcyj stalowych

POLSKIE DROGI WODNE ŻEGLUGA PAŃSTWOWA

w y k o n u j e:

regularne przewozy ładunków masowych i wagonowych na trasie: Gdynia – Gdańsk – Elbląg – Tczew – Grudziądz – Bydgoszcz – Toruń – Włocławek – Płock – Warszawa – Puławy – Sandomierz, oraz na drodze Wisła-Odra, Warcie do Poznania, Noteci Górnej i Dolnej.

u t r z y m u j e:

codzienne połączenia towarowo-pasażerskie i turystyczne na liniach: Warszawa-Włocławek-Warszawa-Sandomierz-Gdańsk-Elbląg-Węgobork-Giżycko i Giżycko-Pisz

Informacji udzielają i przyjmują zlecenia:

Centrala w Warszawie, ul. Nowogrodzka 49 (Roma) tel. 89560, 88691 i 87106 oraz Oddziały i Ekspozytury w portach rzecznych i morskich.

GOSPODARKA WODNA

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

Rok VII

WARSZAWA, MARZEC – KWIECIEŃ 1947 r.

Nr 2

TREŚĆ: Inż. Wacław Balcerski — Powódź wiosenna 1947 roku. Inż. Zbigniew Dziewoński — Projekty i możliwości połączenia Odry z innymi zlewiskami. Inż. Kazimierz Rakusa-Suszczewski — Zbiorniki żeglugowe w dorzeczu Odry. Inż. Stefan Ihnatowicz — Budownictwo wodne w czwartym pięcioletnim planie (1946—1950) Związku Radzieckiego. Techn. Arkadiusz Wierzchowski — Zbiorniki retencyjne a odwodnienie doliny Wisły. Inż. Andrzej Brochocki — Stacje przepompowań dla odwodnienia zawała a wały wsteczne. Inż. Jan Wierzbicki — Oczyszczalnie wód ściekowych Wrocławia i ich rolnicze wykorzystanie. Inż. Kazimierz Rakusa-Suszczewski — Cena za wyprodukowaną energię w zakładach wodno-elektrycznych, istniejących przy zbiornikach żeglugowych i powodziowych. Inż. Walenty Jarocki — Hydrologiczna i meteorologiczna służba w Czechosłowacji. Inż. Jan Wokroj — Charakterystyka przebiegu stanów wody w okresie listopad 1946 — kwiecień 1947. — Oświęcim... — Bibliografia. — Kronika.

SOMMAIRE: Ing. W. Balcerski — Inondation du printemps de 1947. Ing. Z. Dziewoński — Projets et possibilités de jonction de la Odra avec les autres bassins fluviaux. Ing. K. Rakusa-Suszczewski — Retenues de navigation dans le bassin de la Odra. Ing. S. Ihnatowicz — Aménagement des eaux dans le quatrième plan de cinq ans (1946—1950) dans S. S. S. R. A. Wierzchowski — Retenues et l'assèchement de la vallée de la Vistule. Ing. A. Brochocki — Stations de pompes pour l'assèchement des terrains au-delà des digues ou endiguements des confluent. Ing. J. Wierzbicki — Etablissements pour l'épuration des eaux des égouts de Wrocław et leur utilisation pour l'agriculture. Ing. K. Rakusa-Suszczewski — Prix de l'énergie produite dans les établissements hydro-électriques près des retenues de navigation et d'inondation. Ing. W. Jarocki — Service hydrologique et météorologique en Tcheco-Slovaquie. Ing. J. Wokroj — Caractéristique des débits des eaux dans la période de Novembre 1946 — Avril 1947. — Oświęcim... — Bibliographie. — Chronique.

СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА: инж. В. Бальцерский — Весенний наводок 1947 года. инж. З. Дзевонский — Проекты и возможности соедиденения р. Одера с бассейнами других рек. инж. К. Ракуса-Суцевский — Водоохранилища в бассейне р. Одера. инж. С. Игнатович — Гидротехническое строительство в четвертой пятилетке (1946—1950) СССР. А. Вежховский — Сберегательные водохранилища и осушение долины р. Вислы. инж. А. Брохоцкий — Осушение обвалованных долин при помощи водоподъемных станции и поперечных валов. инж. И. Вежбицкий — Очистка сточных вод г. Вроцлава и утилизирование их в селском хозяйстве. инж. К. Ракуса-Суцевский — Силовые тарифы гидроэлектрических станций на водохранилищах. инж. В. Яроцкий — Гидрологическая и метеорологическая служба в Чехословакии. инж. И. Вокрой — Характеристика колебания уровней воды в периоде от ноября 1946 до апреля 1947. Оспенцим... — Библиография. — Хроника.

SUMMARY: Eng. W. Balcerski — Spring flood of the year 1947. Eng. Z. Dziewoński — Projects and possibilities of the joining of the Odra with other basins. Eng. K. Rakusa-Suszczewski — Navigable recipients in the basin of the Odra. Eng. S. Ihnatowicz — Water works in the fourth five-year plan (1946—1950) in the Soviet Russia. A. Wierzchowski — Retention recipients and the drainage of the Vistula valley. Eng. A. Brochocki — Pump-stations for the drainage of the for-dyke and the transversal dyke. Eng. J. Wierzbicki — Purifying establishments of gutter-waters in Wrocław and their utilisation for agriculture. Eng. K. Rakusa-Suszczewski — Which is the price of the producted energy in the hydro-electric works nearby the navigation and inundations basins. Eng. W. Jarocki — Hydrological and meteorological service in Czecho-Slovakia. Eng. J. Wokroj — Charakteristic of the course of water state at the period of November 1946—April 1947. — Oświęcim... — Bibliography. — Chronicles.

Zamieszczając poniżej ogólny opis przebiegu powodzi wiosennej 1947 r., opracowany przez Przewodniczącego Sekcji Technicznej Głównego Komitetu Przeciwpowodziowego, Redakcja zwraca się tą drogą z apelem o nadsyłanie bardziej szczegółowych sprawozdań z akcji przeciwpowodziowej w terenie, z zamiarem poświęcenia jednego z następnych zeszytów zagadnieniu powodzi i sprawom technicznym z nią związanym. Część materiału Redakcja już otrzymała, za co składa niniejszym podziękowanie.

Inż. WACŁAW BALCERSKI

Powódź wiosenna 1947 roku

Charakterystyka ogólna.

Powódź wiosenna 1947 roku wykazała w sposób wyjątkowo dobitny niebezpieczeństwo, jakie kryje się w niekorzystnym układzie geograficznym rzek polskich, płynących — poza małymi wyjątkami — z południa na północ.

Ponieważ wiosenne ocieplenie następuje zazwyczaj wcześniej na południu niż na północy kraju, przeto ruch lodów rozpoczyna się wcześniej u źródeł rzek niż u ich ujścia; inaczej mówiąc, lód nie ma swobodnego odpływu i gromadzi się na granicy odcinków jeszcze nie odtajających, tworząc większe lub mniejsze zatory, zaś powstające poza zatorami spiętrzenia wody powodują w dalszej konsekwencji wylewy rzek poza wały, przerywanie wałów i zalewanie przybrzeżnych obszarów, niekiedy — jak to miało miejsce w rejonie Kazunia — uprawnych, gęsto zamieszkałych i zabudowanych. Ten czynnik, napozór zupełnie niezależny od ludzkiej woli i niewiele zależny od przebiegu zjawisk atmosferycznych, uwypuklił się w roku bieżącym z wyjątkową wyrazistością, albowiem, gdy pierwsze ruszenie lodów na karpackich dopływach Wisły meldowano już 24 lutego, to w Warszawie Wisła ruszyła dopiero 20 marca, przy ujściu 23 marca, zaś Odra przy ujściu pod Szczecinem dopiero 29 marca, tak że odstęp czasu między ruszeniem lodów w górze i w dole rzek wyniósł w roku bieżącym okragło 1 miesiąc. Jeszcze bardziej osobiwe zjawisko notowano miejscami na dopływach Wisły, jak np. na Sanie, gdzie temperatura pewnego dnia o tej samej godzinie wynosiła w N. Zagórzu $+8^{\circ}\text{C}$, w Przemyślu 0°C i w Sandomierzu -20°C . Taki układ temperatur tłumaczy jasno, że na Sanie powstać musiały groźne zatory — i tak też istotnie było, przy czym zatory te swymi rozmiarami i długotrwałością przewyższyły nawet sławny zator pod Zakrocymiem i doprowadziły do zerwania wielu mostów na tej rzece.

Drugim czynnikiem (obok niekorzystnego układu geograficznego naszych rzek), który wywarł wielki wpływ na tegoroczną powódź, była wyjątkowa długotrwałość mrozu i związana z tym faktem grubość lodu, wynosząca na większości naszych rzek od 40 do 60 cm, a nierzadko dochodząca do 1 m, przy czym spotykało się miejscami lód wprost przymarznięty do dna rzeki. Dla uniesienia tak grubego lodu, pękającego w bardzo wielkich taflach, potrzebna jest wielka ilość i wielka prędkość wody. Inaczej mówiąc, spływ lodów musiał się odbywać przy bardzo wysokich stanach i przy wielkich chyżościach wody. Bryły lodu

o ciężarze kilkuset ton niesione były przez wodę z szybkością do 2—3 m/sek., zaś wyzwalonej przy uderzeniu o mosty energii tych brył nie mogła się naogół oprzeć słaba konstrukcja drewnianych mostów prowizorycznych, co tłumaczy jasno, dlaczego tak znaczna ilość tych mostów uległa zniszczeniu.

Przebieg pochodu lodów byłby bezwątpienia znacznie mniej szkodliwy, gdyby rzeki były słabiej zasilone wodą z topniejącego śniegu, bowiem przy mniejszych ilościach wody i niższych stanach (a więc i mniejszych prędkościach wody) pochód lodów byłby opóźniony, znaczniejsze ilości lodu tajałyby na miejscu, zaś energia cieńszych i wolniej spływających brył lodowych byłaby znacznie mniejsza. Że tak się nie stało, zawinił trzeci czynnik, a mianowicie wyjątkowo w tym roku niekorzystny rozkład opadów śnieżnych, których największe nasilenie przypadło na drugą połowę lutego i pierwszą połowę marca, a więc na okres czasu bezpośrednio poprzedzający ruszenie lodów. Istotnie, jeśli przeważająca część opadów śnieżnych upadnie na początku zimy, to proces parowania i wsiąkania w ciągu następnych miesięcy pochłonie znaczną część śniegów i tylko nieznaczna ich reszta spłynie w miarę ocieplenia do rzek, podnosząc też stosunkowo nieznacznie stany wody. Jeśli natomiast, jak to miało miejsce w bieżącym roku, największe opady śnieżne przyjdą w końcu zimy, to ani wsiąkanie ani parowanie nie zdąży odegrać poważniejszej roli i ostatecznie cała ilość śniegu stopnieje i spłynie w przeciągu krótkiego czasu, dając katastrofalne wezbranie.

Przygotowania techniczne do walki z powodzią.

Analiza trzech wyżej wyliczonych czynników, z których pierwszy wynika wprost z sytuacji geograficznej naszego kraju, zaś dwa pozostałe, zależne od warunków atmosferycznych, kształtowały się w tym roku w sposób wyjątkowo niekorzystny — pozwoliła już przed rozpoczęciem pochodu lodów ocenić sytuację, jako wyjątkowo groźną i zapowiadającą z góry katastrofalny przebieg powodzi. Te względy skłoniły zarówno Główny Komitet Przeciwpowodziowy, jak i resortowe Ministerstwa do wydania szeregu zarządzeń i przygotowania akcji przeciwlodowej w rozmiarach, w jakich ta akcja w Polsce dotychczas nigdy prowadzona nie była.

W zakresie Ministerstwa Komunikacji zorganizowano stałą ochronę wszystkich ważniejszych mostów, zarówno kolejowych jak i drogowych. Lód około izbic i filarów obrabowano systematycznie i usuwano z koryta rzeki już od początku lu-

tego, skontrolowano i wzmocniono wszystkie izbi-
ce, wypełniono szereg izbic i jarzm kamieniem,
przygotowano 15 baz ze sprzętem i materiałem do
odbudowy zniszczonych mostów kolejowych, zmo-
bilizowano 12 pociągów ratunkowych i pogotowi
mostowych, zorganizowano w każdej Dyrekcji Ko-
lei Państwowych po kilkanaście drużyn ratunko-
wych dla obsady obiektów szczególnie zagrożo-
nych, zcentralizowano łączność i kierownictwo ak-
cji powodziowej w Ministerstwie i podległych pla-
cówkach.

W zakresie Dróg Wodnych opróżniono wszyst-
kie zbiorniki retencyjne, przygotowując je na przy-
jęcie i zmagazynowanie jak największej ilości wo-
dy powodziowej oraz przygotowano i zmobilizo-
wano łodzie i sprzęt ratowniczy, przeszkolono per-
sonel w zakresie walki minerskiej z zatorami i uru-
chomiono — pierwszy raz po wojnie — flotyllę
łodołamaczy u ujścia Wisły, która mimo najwięk-
szych trudności i niedostatecznego wyposażenia
zdołała oczyścić z lodu ujście rzeki aż do Tczewa.

W zakresie Melioracji wykonano remont sze-
regu uszkodzonych obiektów i przygotowano zna-
czne ilości sprzętu i worków dla ochrony wałów
oraz zorganizowano stały nadzór i pogotowia na
zagrożonych odcinkach.

Wojsko polskie objęło ochronę saperską niemal
wszystkich zagrożonych mostów, ponadto przy-
dzielono do walki z zatorami pewne ilości artyle-
rii. Zapewniono współpracę za pomocą bombardo-
wania z powietrza.

Władze Bezpieczeństwa i Milicja Obywatelska
zapewniły swą pomoc w zakresie ochrony mienia
ewakuowanych powodziaków, doraźnej mobilizacji
sił roboczych dla ochrony zagrożonych wałów
oraz mobilizacji środków przewozowych.

Dla bezpośredniego nadzorowania całej tech-
nicznej strony akcji przeciwpowodziowej stworzo-
no specjalną komórkę, wyłonioną wspólnie przez
Główny Komitet Przeciwpowodziowy oraz Mini-
sterstwo Komunikacji, w której centralizowała się
akcja informacyjna, ostrzegawcza, łączność z Woj-
skiem, Prasą i Radiem.

Jeśli, mimo tych przygotowań powódź wyrzą-
dziła bardzo poważne szkody, to zawiniły tu
z jednej strony warunki naturalne, które w roku
bieżącym ukształtowały się wybitnie niekorzyst-
nie, a z drugiej strony — bardzo słaby stan mo-
stów, odbudowanych przeważnie prowizorycznie,
bądź jeszcze w czasie wojny, bądź też bezpośred-
nio po zakończeniu działań wojennych. Natomiast
nie ulega wątpliwości, że przeprowadzona akcja
przeciwłodowa uchroniła kraj od znacznie więk-
szej katastrofy, do której z pewnością doszłoby,
gdyby rozmiar przygotowań był mniejszy.

Straty w komunikacjach.

Szkody wyrządzone przez powódź w komuni-
kacjach dotyczą głównie mostów, zarówno kolej-
owych, jak i drogowych.

Pośród ogólnej liczby 177 prowizorycznych
mostów kolejowych, zagrożonych powodzią, zni-
szczeniu uległo 5 mostów, a mianowicie: 2 na Wi-
śle, z tych jeden w Warszawie pod Cytadela, dru-

gi w Toruniu, dalej jeden most na Bugu-Narwi
w Nowym Dworze i wreszcie 2 mosty na Sanie,
w Przemyślu i pod Muniną; uszkodzonych zostało
7 mostów, w tym jeden na Wiśle pod Sandomie-
rzem, 4 mosty na Odrze (w Laskowicach, Ścina-
wie, Pomorsku i Słubicach), jeden na Sanie (No-
wy Zagórz) i jeden na Wisłoku (w Besku). Jed-
nakże obok trzech zniszczonych mostów prowiz-
orycznych (w Warszawie, Toruniu i Przemyślu)
wybudowane już są mosty stałe, tak że ruch na
tych szlakach nie doznał żadnej przerwy; jedynie
więc na 2 szlakach ruch został wskutek powodzi
przerwany, a mianowicie na szlaku Warszawa —
Nasielsk oraz na szlaku Jarosław — Rawa Ruska.
Pierwszy z tych mostów zostanie odbudowany do
30 maja, drugi zapewne nieco później, lecz dodać
należy, że leży on na linii trzeciorzędowego znacze-
nia. Jeśli chodzi o mosty uszkodzone, to są one
już naprawione, względnie naprawa ich jest w to-
ku lub na ukończeniu; ruch pociągów bądź wogó-
le nie był przerwany, bądź też była krótkotrwała
przerwa, albo ruch odbywał się z przesiadaniem.

Gorzej przedstawia się sprawa mostów drogo-
wych.

Pośród ogólnej ilości 2.372 drogowych mostów
prowizorycznych albo półstałych (drewnianych)
o łącznej długości 62,5 km zniszczeniu względnie
poważnemu uszkodzeniu uległo ogółem 220 mo-
stów, przy czym długość zniszczonych prześle-
mostów wynosi łącznie 4,7 km. Duże zniszczenia,
t. zn. takie, gdzie zerwane części mostów prze-
kraczają 100 m, zanotowano na 17 mostach, w tym
4 na Wiśle (Puławy, Warszawa, Wyszogród,
Tczew), 2 na Bugu (Dorohusk i Włodawa), 2 na
Narwi (Suraz i Modlin), 1 na Odrze (Cigacice), 1
na Rabie (Mszana), 1 na Wisłocze (Przecław), 3 na
Sanie (Postołów, Kreszów i kładka w Przemy-
ślu), pozostałe 3 mosty na mniejszych rzekach i ma-
ło ważnych szlakach.

Pośród mostów, gdzie zniszczenia ilościowo
były mniejsze i sięgały od kilkunastu do kilkun-
sięciu m, jednak doprowadziły do czasowego przer-
wania komunikacji, wspomnieć należy o dalszych
19 mostach na podkarpackich dopływach Wisły,
1 na Pilicy (Warka), 6 mostach na podwarszaw-
skich dopływach Wisły (na Wildzie, Świdrze, Ły-
sicy, Jeziorce), 12 mostach na małych rzeczkach
w środkowych częściach Polski, 7 mostach na
Odrze (Krzyżanowice, Koźle, Olawa, Ścinawa, No-
wa Sól, Białobrzecze i Krosno), 5 mostach na Ny-
sie Kłodzkiej, 4 mostach na Bobrawie i 10 mo-
stach na Warcie (Warta, Ważne Młyny, Grądy,
Miłkowice, Uniejów, Koło, Wronki, Międzychód,
Skwierzyna, Gorzów). Dalsze 140 mostów dozna-
ły tylko nieznacznych uszkodzeń, częściowo na-
wet ruch został na nich utrzymany.

Procentowo licząc, straty w mostach drogo-
wych są większe niż w kolejowych. Różnica ta tłu-
maczy się tym, że mosty drogowe są z natury rze-
czy lżejsze od kolejowych, budowane były prze-
ważnie słabiej, są naogół niższe, a więc bardziej
narażone na uderzenie kry i lodów i większość
ich jest pozostałością wojenną, budowaną w spo-
sób zupełnie prowizoryczny dla doraźnych potrzeb
poruszających się armii.

Jednocześnie nasuwa się jednak refleksja, czy odbudowa mostów prowizorycznych jest w dzisiejszych warunkach celowa, skoro liczyć się trzeba z każdorazowym ich zagrożeniem nie tylko przez pochód lodów, ale i przez każdą wielką wodę. Jeśli chodzi o straty i szkody w budowlach wodnych, to ustalenie ich — dopóki utrzymują się wysokie stany wody na rzekach — nie jest możliwe, zapewne jednak nie są zbyt wielkie.

Łączne straty w komunikacjach uczynione przez powódź oszacować można w przybliżeniu okrągło na 1 miliard złotych.

Zatory i wylewy.

Przyczyną zatorów — jak już wyżej wspomniano — jest przede wszystkim niekorzystny układ geograficzny naszych rzek i spowodowane nim wcześniejsze ruszenie lodów u źródeł rzek niż u ujścia. Ponadto przyczyną zatorów bywają mosty, zwłaszcza gęsto zabudowane podporami mosty prowizoryczne, dalej zalegające niekiedy w korytach rzek resztki konstrukcji mostów stałych, wreszcie gwałtowne przewężenia, zmiany kierunku rzeki, mielizny itp. W roku bieżącym najgroźniejsze zatory formowały się na Sanie, Wisłoku i Wisłocie, dalej na Wiśle pod Zakroczymiem, na Warcie w rejonie Koła, Konina i Pyzdr i w węźle Kostrzyńskim przy zbiegu Odry i Warty. Zatory te, mimo iż zwalczane bardzo energicznie przy użyciu wszelkich możliwych środków, aż do bombardowania lotniczego włącznie, wyrządziły jednak ogromne szkody. Pomijając zniszczenia mostów — szczególnie na Sanie i Warcie — wywołały one duże spiętrzenia wody, przerwanie wałów, względnie przelanie się wody przez wały i zalew ogromnych obszarów, zwłaszcza w rejonie Puszczy Kampinoskiej, doliny Warty i doliny dolnej Odry. Nadmienić należy, że stan wody na Wiśle w Zakroczymiu przekroczył o 50 cm oraz na Warcie w rejonie Koła przekroczył o 40 cm najwyższe kiedykolwiek notowane stany. Szkody wyrządzone przez zatory ocenić można na kilka miliardów złotych, przy czym podkreślić należy, że walka z zatorami była naogół b. skuteczna i nie dopuszczono do utworzenia się zatorów zarówno na górnej Wiśle i jej dopływach, jak i na Wiśle Pomorskiej, gdzie stan zagrożenia był bardzo znaczny.

Czynna walka z powodzią.

Najkapitałniejszym i bodaj czy właściwie nie jedynym środkiem walki z powodzią i lodami są zbiorniki, które magazynując napływającą z góry wodę i lód, zatrzymują je w zbiorniku i wypuszczają w dół rzeki dopiero wtedy, gdy główna fala powodziowa poszła już dalej. Kulminację fali powodziowej spłaszczą i zamieniają krótkotrwałą wysoką falę na długotrwałą niską, która przechodzi przez dolny bieg rzeki nieszkodliwie dla położonych niżej mostów, wałów i obszarów.

W roku bieżącym wszystkie istniejące w Polsce większe zbiorniki (Rożnów na Dunajcu, Porąbka na Sole, Odmuchów na Nysie Kłodzkiej

i Turawa na Małej Panwi) przygotowane zostały w ciągu zimy na przyjęcie fali powodziowej, t. zn. zostały opróżnione. Wymienione 4 rzeki są niemal jedynymi, na których nie było zatorów, wylewów, zerwanych mostów i w ogólnym bilansie powodzi przyczyniły się one do zmniejszenia fali powodziowej na Wiśle i Odrze i zapewne niejeden z ocalałych na tych rzekach mostów temu właśnie faktowi zawdzięcza swoje ocalenie. Szczególnie wyraźnie widać rolę zbiorników na przykładzie Rożnowa na Dunajcu, gdzie powyżej zbiornika zniszczone zostały 2 mosty i 2 dalsze zostały uszkodzone, zaś poniżej nie zameldowano żadnego uszkodzenia, mimo iż jeden ze stojących poniżej mostów drogowych nadaje się właściwie tylko do rozbioru i nie wierzono, żeby mógł on wiosenny pochód lodów przetrzymać. Że stało się inaczej, zawdzięcza się tylko Rożnowowi, który sprawił, że Dunajec, ten zawsze obok Sanu najgroźniejszy i najkapryśniejszy z karpaccich dopływów Wisły, zachował się w tym roku tak łagodnie, mimo że na wszystkich innych rzekach w tym rejonie — na Skawie, Rabie, Wiśloce, Sanie i Wiśloku — wszędzie były pozrywane mosty, groźne zatory lodowe, wylewy itp. Jednakże rola Rożnowa nie ograniczyła się tylko do uratowania mostów, zawdzięczamy mu jeszcze jeden fakt, który w czasie tegorocznej powodzi wystąpił z uderzającą widocznością. Tym faktem jest opóźnienie spływu lodów. Bowiem, gdy spływ lodów na karpaccich dopływach Wisły rozpoczął się w ostatnich dniach lutego, gdy Wisła w Warszawie ruszyła 20 marca, to na dolnym Dunajcu, poniżej Rożnowa, spływ lodów rozpoczął się dopiero 21 marca, czyli z opóźnieniem mniej więcej trzech tygodni w stosunku do sąsiednich rzek. Wynika to stąd, że gdy napływająca z góry woda nie zasila dolnego biegu, to ten ostatni, prowadząc wskutek tego mniejsze ilości wody, nie ma siły unieść pokrywy lodowej, która pozostaje na miejscu i stopniowo topnieje. Otóż uderzający przykład Rożnowa wskazuje wyraźnie, że niekorzystny układ geograficzny naszych rzek można w znacznej mierze skompensować przez budowę zbiorników, bowiem większy stosunkowo przybór wody w dolnym biegu rzek może wcześniej spowodować ruszenie lodów w dół rzeki, niż w górze, przylegającej bezpośrednio do zbiornika.

Wnioski.

Dla umożliwienia skutecznej walki z powodzią i uchronienia kraju od wiecznie powtarzających się klęsk i strat, spowodowanych powodzią i pochodem lodów, należy forsować w naszej gospodarce technicznej następujące zasady:

1. Na górskich dopływach Wisły i Odry, na Wiśle oraz na Warcie należy przystąpić niezwłocznie do budowy zbiorników retencyjnych o wielkich pojemnościach. W projektowanych zbiornikach i planowanej gospodarce wodnej należy na pierwszym miejscu postawić względy powodziowe, zaś na dalszych dopiero względy energetyczne i żeglugowe.

2. Miejsca szczególnie podatne do tworzenia się zatorów lodowych na Wiśle, Odrze i Warcie w postaci przewężeń i załamania profilu wielkiej wody należy przystosować do swobodnego spływu lodów przez budowę należytych urządzeń hydrotechnicznych. Na pierwszym miejscu należy tu postawić Wisłę pod Zakroczymiem (przesunięcie wałów lub budowa kanału ulgi w Kazuniu), Wisłę pod Warszawą (budowa kanału ulgi na Pradze), Wisłę w Krakowie (budowa jazu w Dąbiu), Odrę w Raciborzu, Opolu i Kostrzynie oraz Wartę w Kole, Koninie i Śremie.

3. Spośród wszystkich zniszczonych prowizorycznych mostów należy odbudowę ich ograniczyć tylko do najniezbędniejszych mostów kolejowych

oraz do tych mostów drogowych, których uszkodzenia są nieznaczne i mogą być niewielkim kosztem naprawione.

4. Mosty drogowe, zniszczone całkowicie, bądź w stopniu znacznym, mogą być odbudowane jako prowizoria tylko na mniejszych rzekach i potokach. Natomiast na większych rzekach żeglownych (Wiśła, Narew, Bug, Odra, Warta i Noteć) należy przejść — zamiast odbudowy zniszczonych mostów — na przewozy promami.

5. Budowa nowych mostów prowizorycznych, zarówno kolejowych, jak i drogowych winna być bezwzględnie zakazana, natomiast należy forsować budowę i odbudowę mostów stałych.

INŻ. ZBIGNIEW DZIEWOŃSKI

Projekty i możliwości połączenia Odry z innymi zlewiskami

I. WSTĘP.

Gdy dziś mówimy o drodze wodnej Odry, to mamy na myśli nie tylko samą rzekę w jej partii żeglownej, lecz również kanał Gliwicki, nie łączący jej z żadnym innym systemem rzeczny, a faktycznie stanowiący jej przedłużenie w głąb górnośląskiego okręgu górniczo-przemysłowego. W tym sensie mamy do czynienia z jedną zwartą arterią komunikacyjną Zagłębie — Koźle — Szczecin i do w ten sposób pojętej drogi wodnej odnosić będziemy dalsze uwagi na temat jej połączeń z innymi zlewiskami.

Powyższe ujęcie uzasadnia fakt, iż o żegludze na Odrze realnie mówić można dopiero na przestrzeni od Koźla w dół. Jeśli postanowienia konwencji Barcelońskiej (1921 r.) zakładały ujście Opawy jako punkt początkowy żeglowności Odry, było to następstwem teoretycznego podejścia do sprawy, nie wolnego od wpływu aktualnych wówczas tendencji politycznych. Na przestrzeni od ujścia Opawy do Raciborza możliwy jest wprawdzie w pewnych warunkach ruch galarów 50-tonowych, zaś na odcinku od Raciborza do Koźla barek 150 t, nie może być jednak mowy o normalnym, ciągłym ruchu żeglownym na tych partiach rzeki, wytrzymującym jakąkolwiek kalkulację. Żegluga zaczyna się faktycznie tam, gdzie zachodzi możliwość transportu opłacalnych ładunków, t. j. w przypadku Odry, od Koźla. Określenie rzeki jako żeglownej powyżej tego punktu ma znaczenie prawnoteoretyczne, bez oparcia w realnych stosunkach. W tym stanie faktycznym leży też uzasadnienie jednolitego traktowania drogi wodnej Gliwice — Szczecin, Zagłębie — Bałtyk.

II. ISTNIEJĄCE POŁĄCZENIA ODRY.

Dla odtworzenia pełnego obrazu sytuacji, która wyznacza zasadnicze zarysy projektowanej sieci połączeń Odry, niezbędnym jest przede wszystkim omówić jej połączenia istniejące. Jest ich trzy i wszystkie koncentrują się w okolicach ujścia Warty. Można te połączenia podzielić na wschodnie

i zachodnie, który to podział o charakterze geograficznym, uzyskał obecnie wyraźny sens polityczny, gdy Odra poniżej ujścia Nysy Łużyckiej stała się granicą Państwa. Jedynym połączeniem wschodnim Odry jest droga wodna Odra — Wiśła. Prowadzi ona uregulowanym dolnym biegiem Warty, następnie skanalizowaną Notecią, dalej kanałem Bydgoskim i wreszcie dolną Brdą do Wisły. Całkowita długość tego szlaku wodnego wynosi 296,0 km. Przystosowany on jest dla ruchu statków 600 t na przestrzeni od ujścia do Odry do miejscowości Krzyż nad Notecią, od tego zaś punktu aż do Wisły dla statków 400 — 450 t. Przed pierwszą wojną światową szlakiem tym szły głównie transporty drzewa z Rosji do Rzeszy Niemieckiej. Po wojnie głównymi składnikami obrotu obok drzewa było zboże i cukier. Obecnie mogłaby ta droga wodna odegrać pewną rolę w transporcie materiałów przypadających naszemu państwu z tytułu rewindykacji i odszkodowań z Niemiec, jak również ewentualnie w transporcie węgla z Zagłębia do Poznańskiego i na Pomorze, do czasu uzyskania przez te dzielnice dogodniejszych połączeń wodnych. Prawdziwie wielkie perspektywy jednak otwierają się przed tą linią komunikacyjną w dalszej przyszłości, w związku z szeroko zakrojonymi planami rozbudowy sieci dróg wodnych w Polsce, o których mowa poniżej.

Niejako przedłużenie na zachód szlaku Odra — Wiśła stanowią dwa lewobrzeżne połączenia Odry: Odra — Sprewa i Odra — Hawela. Pierwsze z nich wiedzie od Przybrzeżu, względnie kanałem Fryderyka Wilhelma od Briesków poniżej Słubic do Sprewy i tą rzeką przez Berlin do Szpandawy. Drugie od miejscowości Zatoń Górna przez jezioro Odryckie, kanałem Finowskim i Oranienburskim i dalej Hawelą dochodzi również do Szpandawy. To ostatnie połączenie, traktowane jako całość z Odrą Zachodnią zwane było drogą wodną Berlin — Szczecin. Na obu tych szlakach, Odra — Sprewa i Odra — Hawela, kursować mogą statki do 700 t, oba też mają połączenie z Łabą, Weżerą, Ems i Renem aż do morza Północnego. O ich roli gospodarczej trudno dzisiaj mówić, gdy nieznane są

przyszłe zasadnicze zręby politycznego i gospodarczego ustroju Niemiec.

III. PROJEKTOWANE POŁĄCZENIA ODRY.

Dla odpowiedniego uwypuklenia znaczenia projektowanych połączeń Odry koniecznym jest rozpatrzenie ich na tle ogólnego schematu sieci dróg wodnych w Polsce, który znajduje się w tej chwili w stadium zupełnie ogólnych, wstępnych studiów. Jest to praca od samych podstaw, jeśli się zważy, że w całkowicie zmienionych warunkach geopolitycznych, w jakich znalazło się nasze Państwo, stały się nieaktualne w znacznej mierze plany dawniejsze, a natomiast wystąpiły nowe przesłanki wytyczające nowe kierunki rozwojowe i nowe zasadnicze osie politycznej i gospodarczej struktury Państwa.

Jedną z głównych takich osi jest podnoszona przez Min. E. Kwiatkowskiego linia, wyznaczona przez położenie dwóch regionów o najwyższym natężeniu procesów gospodarczych w organizmie państwowym, linia łącząca górniczo-przemysłowe zagłębie górnośląskie z rejonem portów morskich Gdyni i Gdańska. Ma ona — w ujęciu Min. E. Kwiatkowskiego — znaczenie osi krystalizacji tworzącego się nowego układu gospodarczego, osi wyznaczonej przez naturalne dyspozycje naszego obecnego terytorium państwowego.

Odpowiednikiem tego „pionu orientacyjnego” w zakresie stosunków komunikacyjno-wodnych byłaby magistrala wodna Zagłębie — Gdynia — Gdańsk, przebiegająca od pierwszego stanowiska kanału Gliwickiego w kierunku na Turawę (na wschód od Opola), następnie przez Wołczyn do Prosnego, Prosną do Warty, dalej od Konina na północ przez jez. Gopło do Noteci i przez kanał Bydgoski, Brdę i Wisłę do Gdańska. Zgodnie z zasadniczymi założeniami arteria ta miałaby przede wszystkim znaczenie dla wewnętrznych stosunków gospodarczych i to nie tylko jako osiowy szlak komunikacyjny, lecz również jako kręgosłup mającego się sformować nowego Centralnego Okręgu Przemysłowego. Niemniej, na dalszym planie, przypadłaby jej również rola drogi przelotowej Południe — Północ dla tranzytu międzynarodowego — po wybudowaniu kanału Odra — Dunaj — jakkolwiek to zadanie obciążałoby prawdopodobnie w głównej mierze Odra, ze względu na korzystniejszą sytuację Szczecina w stosunku do zaplecza środkowo-europejskiego i bałkańskiego.

Nadmienić trzeba, że opracowywany w okresie 1918/39 projekt arterii południkowej od Wisły Przemszą do Warty musiał być zarzucony z powodu licznych niedogodności natury technicznej. Realne możliwości dla urzeczywistnienia tej koncepcji powstały dopiero po odzyskaniu przez Polskę obszarów Opolszczyzny, przez którą wiedzie wyżej opisana trasa.

Drugą osią o kardynalnym znaczeniu, wiodącą poprzez terytorium polskie, jest kierunek Wschód — Zachód, narzucany przez konieczności rozwojowe w skali europejskiej. Pewne zastrzeżenie ze strony polskiej przeciwko temu szlakowi, motywowane niebezpieczeństwem ekspansji niemieckiej, nie da się utrzymać dzisiaj, gdy sam rozwój techniki

wymiany dóbr materialnych i kulturalnych wywołuje powszechne procesy zmierzające wyraźnie do zazębienia i sprzęgania nie tylko narodowych, lecz nawet kontynentalnych zespołów gospodarczych w współdziałające całości wyższego rzędu. Dynamika tych procesów przesądza o możliwościach utrzymania się w izolacji jakiegokolwiek organizmu społeczno-gospodarczego. Wszelkie zapory przezeń stawiane musiałyby ulec rozbiciu. Niezależnie od przemienności układu stosunków politycznych w tej części Europy, Polska nie może uchylać się od tego narzucającego się z siłą konieczności ewolucyjnej imperatywu, nie może wyłączać się z kontynentalnej wspólnoty ludów europejskich. Zaś sprawą kierowniczych czynników w Państwie jest wyciągnięcie z tego stanu rzeczy maksimum korzyści przy minimum świadczeń ograniczających nasze możliwości rozwojowe. Szlak Wschód — Zachód wyznaczony jest zatem przez czynniki natury zewnętrznej, ma charakter tranzytowy. Przebieg tego szlaku wykreślają istniejące połączenia Odry, Wisły i Dniepru: od Odry Wartą, Notecią, kanałem Bydgoskim, Brdą, Wisłą w górę, Bugiem, Muchawcem, kanałem Królewskim, Piną, Prypecią do Dniepru. Dla stosunków wewnętrznych miałaby ta arteria w najogólniejszym ujęciu znaczenie czynnika wyrównawczego na linii spadku kulturalno-cywilizacyjnego z zachodu na wschód oraz oczywiście elementu gospodarczej struktury państwa o pierwszorzędnym znaczeniu.

Obie magistrale, południkowa i równoleżnikowa, stanowiłyby niejako układ odniesienia dla całego systemu dróg wodnych w Polsce. Na ich skrzyżowaniu, w rejonie Bydgoszczy, powstałby punkt węzłowy, rodzaj centrum rozrządowego komunikacyjno-wodnego. W układ tych dwóch głównych kierunków włączają się dwie naturalne osie naszego terytorium: Wisła, oś Polski Centralnej i Odra, oś Ziemi Zachodnich. Przez połączenie obu tych rzek w ich górnych biegach i odpowiednie ich techniczne wyposażenie zostałaby ugruntowana podstawowa siatka dróg wodnych Polski, zaś nawiązanie tej siatki do dorzecza Dunaju na linii Koźle — Dziewin wypełniłoby ostatnią lukę w systemie szlaków wodnych w naszej części Europy. Pozostałaby kwestia wypełnienia pól owej siatki podstawowej połączeniami drugorzędnymi i w dalszej kolejności wzmocnienie jej nawiązań zachodnich po trasie Wrocław — Riesa (Łaba poniżej Drezna) oraz wschodnich na linii Kraków — Lwów — Kijów.

Kanał Odra — Dunaj.

Na skróconym powyżej tle, plastyczniej wystąpią charakterystyki aktualnych obecnie połączeń Odry. Do nich należą w pierwszym rzędzie drogi wodne Odra — Dunaj i Odra — Wisła. Jeśli przede wszystkim zająć się tu wypadem kanałem Odra — Dunaj to głównie dlatego, że stan prac nad tym wielkim przedsięwzięciem technicznym jak i inne okoliczności, o których jeszcze będzie mowa, wróży mu wcześniejszą realizację. Pierwsze koncepcje budowy kanału Odra — Dunaj sięgają jeszcze XIV wieku (Karol IV 1336 — 1378 r.), t. j. czasów wkrótce po wynalezieniu śluzy komorowej, gdy tylko takie przedsięwzięcie stało się wogóle wyko-

nalnym. Był to jeden z pierwszych zamysłów budowy wielkiej drogi wodnej w Europie, co samo świadczy o tym, że ówczesne światlejsze umysły właściwie oceniały korzyści jakie przyniosłaby ta droga wodna, w zestawieniu z względną łatwością jej wykonania. Odtąd myśl ta pojawiała się sporadycznie na przestrzeni ponad 5 stuleci, by wreszcie uzyskać konkretniejszy wyraz w ustawie austriackiej z 11 czerwca 1901 r. Ustawa ta, zwana „ustawą o budowie nowych dróg wodnych”, zrodzona wśród targów politycznych na marginesie budżetowego przesilenia w parlamencie austriackim, była oparta na dość pobieżnych studiach, które dopiero później doraźnie uzupełniano. Przewidywała ona między innymi budowę połączenia

się z odnogą Odry — Dunaj, która od Koźła do tego punktu sytuowana była na prawym brzegu Odry. Od Bogumina prowadziła trasa wzdłuż Odry do stanowiska szczytowego pod Hranicą, potem dolinami Beczwy i Morawy, a stąd do Dunaju pod Wiedniem. Na tym odcinku od Bogumina do Wiednia generalny przebieg trasy ulegał w późniejszych projektach najmniejszym stosunkowo zmianom, jako że wyznaczają go z góry przyrodzone warunki geograficzne. Przekrój kanału obliczony był dla statków 700 t, przy głębokości zanurzenia 1,80 m. Realizacja projektu posuwała się bardzo wolno, austriacki rząd bowiem nie kwapił się z inwestowaniem dużych sum w krajach polskich i czeskich. Pod naciskiem polskiej i czeskiej reprezentacji



Rys. 1. Szkic drogi wodnej Odra—Dunaj.

wodnego między Wisłą pod Krakowem a Dunajem pod Wiedniem z nawiązaniem do Odry w okolicach Bogumina. Jak stąd widać, między sprawą kanału Odry — Dunaj i kanału Odry — Wisła istniała łączność już wówczas, podobnie jak dzisiaj. Tłumaczy się to faktem, że obie te rzeki, Odra i Wisła, wówczas w swych górnych przynajmniej partiach — podobnie jak dzisiaj w całej swej rozciągłości — leżały w obrębie jednego organizmu państwowego. Okoliczność, że dzisiaj rzeki te w całości swych odcinków żeglownych przebiegają na terenie naszego państwa, zacieśnia oczywiście jeszcze bardziej łączność tych problemów.

Trasa odcinka Wisła — Dunaj według tego pierwszego projektu biegła od Krakowa wzdłuż prawego brzegu Wisły, w pobliżu Zatora odsuwała się od rzeki w kierunku na Bogumin, gdzie łączyła

parlamentarnej rozpoczęto wprowadzić budowę na kilku odcinkach, pod Krakowem, Spytkowicami i Zatorem, I-sza wojna światowa spowodowała jednak wstrzymanie robót.

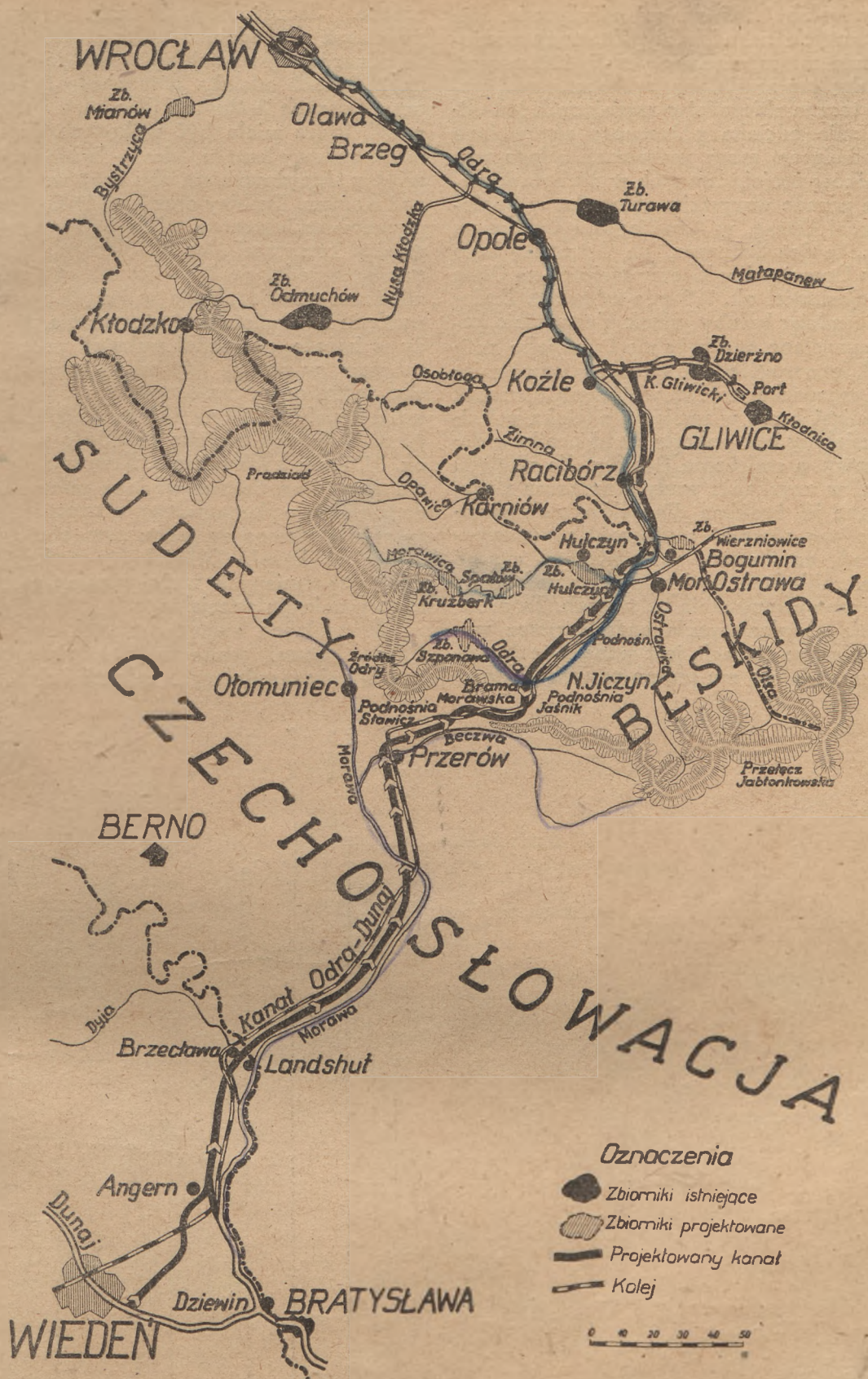
Po wojnie, wśród całkowicie zmienionego układu stosunków politycznych, projekty kanału, przynajmniej na odcinku Kraków — Bogumin, stały się nieaktualne. W planowaniach polskich sprawa kanału Odry — Dunaj zepchnięta została na szary koniec wobec koncepcji połączenia Zagłębia Śląsko-Dąbrowskiego najkrótszą drogą wodną z wybrzeżem. Po stronie czeskiej starano się podtrzymać ideę budowy kanału, mimo trudności wywołanych powojennymi warunkami a następnie przez światowy kryzys ekonomiczny; żywsze tempo jednak nadała sprawie dopiero ustawa „o gospodarce wodnej” z 1931 r., w której dawna austriacka ustawa,

przejęta przez rząd czechosłowacki jeszcze w 1919 r. została uzupełniona i rozszerzona. Na tej podstawie prawnej rozpoczęto opracowanie drugiego projektu obejmującego trasę od Bogumina do Dunaju pod Dziewinem, a więc w całości na terytorium czechosłowackim. W Przerowie miał się odgałęziać kanał do Pardubic na Łabie. Sprawa nie była jednak traktowana jako zbyt nagła, jako że ustawa z 1931 r. przewidywała wyjście osobnej ustawy dotyczącej kanału Odra — Dunaj dopiero po 1942 r.

W międzyczasie jednak, w 1936 r., z inicjatywy rządu niemieckiego sprawa zaktualizowała się znów. W wyniku nawiązanych rozmów niemiecko-czechosłowackich powstał we współpracy obu rządów trzeci z kolei projekt, w którym połączenie z Wisłą traktowane było już na całkiem dalszym planie. W porównaniu z austriackim projektem trasa, poza mniej znaczącymi odchyłkami, ulegała na odcinku niemieckim przełożeniu na lewy brzeg Odry, co najmniej na przestrzeni od Raciborza do granicy czeskiej, gdzie granica polsko-niemiecka szła po Odrze; ta nieuzasadniona technicznie poprawka miała na celu wyłącznie ominięcie terytorium polskiego. W końcowym odcinku nad Dunajem przewidywano jednocześnie wykonanie obu wariantów: jednego z trasą mniej więcej wzdłuż linii kolejowej Wiedeń — Bogumín wprost na Wiedeń i drugiego — na terytorium Słowacji do Dziewina. W projekcie tym kanał otrzymał już wymiary dla ruchu statków 1000 t, ustalono też, że przekroczenie wododziału pod Hranicą dokonane będzie przy pomocy 2, lub 3 podnośni statków.

Wreszcie po wybuchu II-ej wojny światowej w 1939 r. sprawa kanału Odra — Dunaj wkroczyła w nową zupełnie fazę. Tempo prac projektowych zostało przyspieszone i w grudniu 1939 r., równocześnie z oddaniem do użytku kanału Gliwickiego, rozpoczęto pierwsze roboty ziemne. Roboty te zapoczątkowano w oparciu o projekty dawniejsze, przewidujące prowadzenie trasy od kanału Gliwickiego do granicy czesko-niemieckiej po prawym brzegu rzeki i dopiero w 1940 r. opracowano ostateczną alternatywę, znaną pod nazwą „linii 1940”, która po kilku jeszcze poprawkach służyć miała jako podstawa do sporządzenia planów wykonawczych. Ten ostateczny niemiecki projekt, według stanu z października 1943 r., po którym to terminie wszelkie prace nad kanałem Odra — Dunaj ustały w związku z sytuacją wojenną, przedstawia się następująco. Trasa kanału bierze początek przy kilometrze 8 + 750 kanału Gliwickiego, na drugim jego stanowisku, biegnie wzdłuż prawego brzegu Odry, przy km. 46 + 700 przekracza rzekę w punkcie nieco powyżej ujścia Olzy, gdzie Odra stanowi obecnie granicę między Polską a Czechosłowacją. Polski zatym odcinek kanału mierzy ok. 46,7 km. Na terytorium Czechosłowacji trasa biegnie lewym stokiem doliny Odry, usytuowanie jej bowiem na brzegu prawym, jakkolwiek pożądane ze względu na bezpośrednie połączenie z okręgiem przemysłowo-węglowym Morawsko-Karwińskim, okazało się niemożliwym z uwagi na zapadliskowy charakter tych górniczych terenów. Dopiero w pobliżu swego stanowiska szczytowego, przed Hranicą, kanał przekracza znowu Odrę, by

po przejściu wododziału wejść w dolinę Beczwy, a następnie Morawy. Na ostatnim odcinku w pobliżu Dunaju projekt przewidywał wykonanie obu wspomnianych już wyżej alternatyw: trasę od Angern wprost na Wiedeń i drugą wzdłuż Morawy z ujściem w Dziewinie w pobliżu Bratysławy. Druga alternatywa czyni zadość postulatowi czeskiemu, by kanał na całej długości od Bogumina do Dunaju przebiegał po terytorium czechosłowackim. Całkowita długość trasy wynosi 322 km. Stosunki wysokościowe na kanale charakteryzuje fakt, że przekracza on dział wodny między Bałtykiem a morzem Czarnym w najniższym jego punkcie na poziomie +279,00 NN (ściśle biorąc możliwym było nawet przejście na poziomie +275,50 NN, jak to nawet przewidywały dawniejsze projekty). W porównaniu z tym, połączenie Bałtyku z morzem Czarnym przez Łabę wymagałoby przekroczenia wododziału Dunaj — Łaba na kocie +395,00 NN na trasie Przerów — Pardubice, a więc o ok. 120 m wyżej. Wreszcie połączenie morze Północne — morze Czarne trasą Ren — Men — Dunaj dochodzi w szczytowym stanowisku do poziomu +406,00 NN, Połączenie Bałtyku z morzem Czarnym przez Odrę i Dunaj ma zatem do pokonania najmniejszą różnicę poziomów, co wpływa zasadniczo na względną niskosć kosztów nie tylko budowy tej drogi wodnej, ale i jej eksploatacji, w porównaniu z innymi alternatywami w obrębie międzymorza Bałtycko-Czarnomorskiego. Różnica poziomów między stanowiskiem szczytowym pod Hranicą a punktem początkowym kanału na 2-gim stanowisku kanału Gliwickiego na poziomie +182,00 NN wynosi 97,0 m, zaś w stronę Dunaju do pokonania pozostaje spadek 143,0 m do Dunaju pod Dziewinem (+136,00 NN), względnie 126,0 m do Dunaju pod Wiedniem (+153,00 NN). Te różnice poziomów przekroczone mają być przy pomocy 14 — 15 śluz i 3 — 4 podnośni statków, z których 2 w Jaśniku i w Sławiczu ograniczają stanowisko szczytowe, 1 zamyka sąsiednie stanowisko odcinka północnego kanału, 1 zaś najmniejsza ewentualnie zbudowana byłaby poniżej Przerowa. Podnośnia w Sławiczu posiadać ma spad 47,0 m, byłaby zatem największą tego rodzaju budowlą na świecie po rekordowej dotychczas podnośni w Dolnym Finowie, która ma spad 36,0 m. Wszystkie śluzy projektowane jako pociągowe, bliźniacze, o dług. 225 m i szer. 12,0 m, a więc przeznaczone dla pociągów złożonych z holownika i 2 statków 1000 t. Na odcinku polskim znajdują się tylko 2 śluzy: w Brzeziu koło Raciborza na km 34 o spadzie 9,30 m i w miejscowości Odra w pobliżu granicy na km 45 o spadzie 11,85 m. Tę małą ilość stopni uzyskano dzięki temu, że kanał odgałęzia się od kanału Gliwickiego powyżej jego 1-szej i 2-giej śluzy, które pokonują różnicę poziomów między pierwszym stanowiskiem kanału Odra — Dunaj (+182,00 NN), a Odrą w Koźlu (+165,35 NN). Przekrój poprzeczny kanału mierzy 45,0 m w poziomie wody i 3,5 m głębokości w środku. Nachylenie skarp 1:3 do 1:5 w dnie. Ubezpieczenie skarp narzutem kamiennym o grub. 0,3 m, w dnie warstwą żwiru o grub. 0,4 m; wzdłuż linii przecięcia skarpy z powierzchnią wody przewidziano plantowanie trzciny. Pod względem wymiarów przekrój ten obliczony jest zatem dla statków



Rys. 2. Plan sytuacyjny kanału Odra—Dunaj.

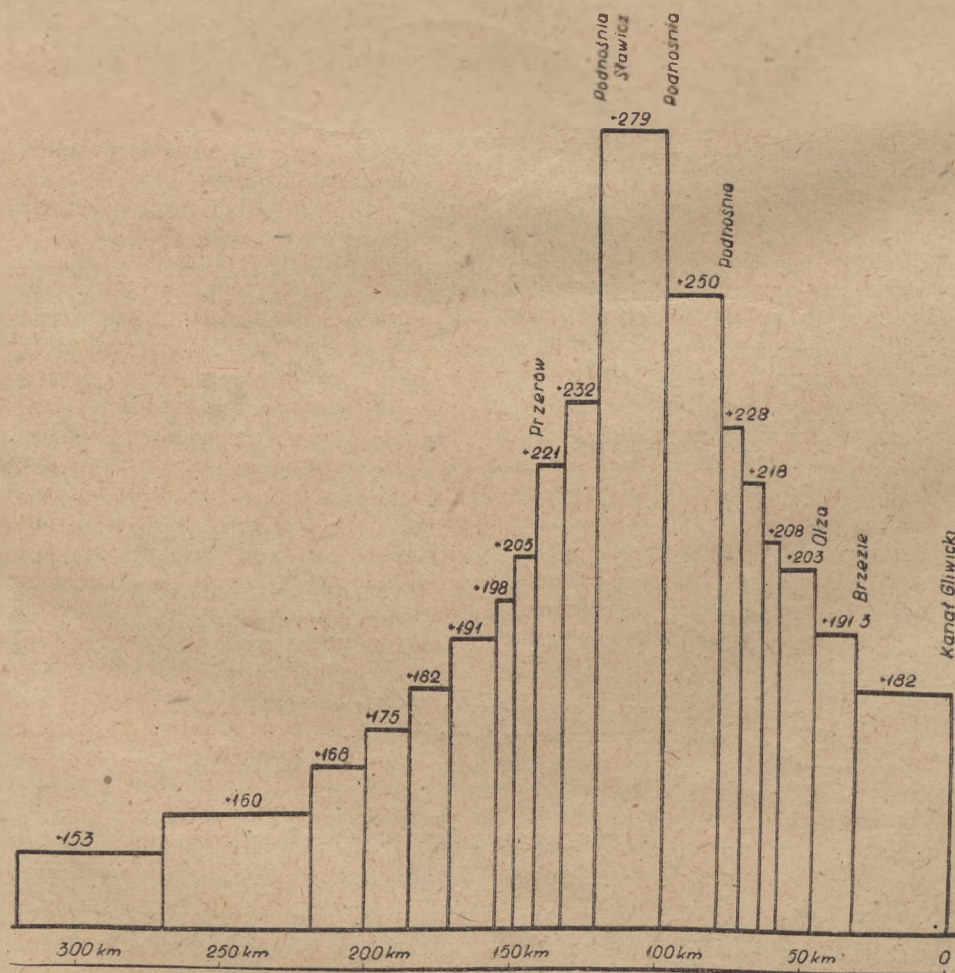
o nośności 1000 do 1200 t. Zasilanie kanału nie zostało do 1943 r. całkowicie rozwiązane. Szczegółowe obliczenia dotyczą tylko odcinka północnego wyłącznie ze stanowiskiem szczytowym. Zużycie na wsiakanie i parowanie wynosi tu ok. 2,9 mio m³

miesięcznie w okresie letnim. Na straty na śluzach potrzeba w tymże okresie ok. 1,5 mio m³. Największe zużycie na śluzowanie przy max. 700 śluzowaniach na miesiąc (przy ruchu dziennym), co odpowiada teoretycznemu obrotowi ok. 14,1 mio ton

rocznie, wyniosłoby 13,5 mio m³ miesięcznie. Razem zatem zużycie na odcinku północnym wyniosłoby 17,9 mio m³ miesięcznie, czyli 179 mio m³ rocznie i taką też musiałyby być co najmniej pojemność użyteczna zbiorników zasilających ten odcinek. Zasilanie odcinka północnego zapewnione byłoby z nadmiarem przez wykonanie całego szeregu zbiorników projektowanych w górnym dorzeczu Odry, a przede wszystkim zbiornika w Spalowie na Górnej Odrze, w Kružberku i Grätzu na Morawicy, „An den Schanzen” na Ostrawicy koło Hulczyna na Opawicy i w Wierzniowicach na Olzie o ogólnej pojemności ok. 700 mio m³ wody. Budowa tych zbiorników byłaby jednak niezmiernie kosztowna i pomyślane one były nie tylko jako zasilające kanał, lecz wogóle jako elementy usprawniające całą gospodarkę wodną w górnym dorzeczu Odry. Natomiast braki w zasilaniu odcinka południowego musiałyby być pokryte ze zbiorników dorzecza Morawy, a zwłaszcza Beczwy. Ze względu na trudności w uzyskaniu wody z dorzecza Beczwy, wywołane jej brakiem dla celów melioracyjnych, rozważano również możliwość przepompowywania wody na śluzach, przy pomocy energii uzyskanej w zakładach hydroelektrycznych przy zbiornikach oraz ewentualnie na śluzach. Ta ostatnia koncepcja eksploataowania energii, przez wyzyskanie spadku na śluzach, jest jedną z cech projektu kanału, nadającą mu piętno nawskroś nowo-

czesne. Szczegółowe badania przeprowadzone zwłaszcza dla odcinka północnego, doprowadziły do decyzji budowy zakładów wodno-elektrycznych na 2 śluzach odcinka północnego Brzezcie i Odra oraz dalszych 2 śluzach (Kłodnica i Bierawa), na partii, która miała być wykonana dopiero w ramach budowy kanału Odra — Wisła na przestrzeni między skrzyżowaniem obu dróg wodnych a Odrą pod Koźlem. Turbiny oraz kanały dopływowe i odpływowe umieszczone miały być w przestrzeniach między komorami śluz bliźniaczych, dzięki czemu uzyskano redukcję kosztów budowy zakładów do minimum nieosiągalnego w innych warunkach. Ze względu na konieczność utrzymania prędkości wody w kanale, powstałej wskutek przepływu wody roboczej, w normie odpowiadającej wymogom ruchu żeglownego, zastosowano rozszerzenie przekroju kanału z 45,0 na 47,0 m. Z eksploatacji energii na 2 śluzach odcinka polskiego uzyskać można ok. 31,5 mio kWh rocznie. Koncepcja wykorzystania energii na śluzach odcinka północnego weszła do projektu wykonawczego, o czym świadczy fakt, że roboty ziemne na pierwszym stanowisku przy ujściu do kanału Gliwickiego wykonywano według wspomnianych wyżej pomiarów powiększonego przekroju specjalnego.

W ogólnych swych zarysach projekt kanału Odra — Dunaj odznacza się dużym rozmachem w ustalaniu zasadniczych założeń i skrupulatnością

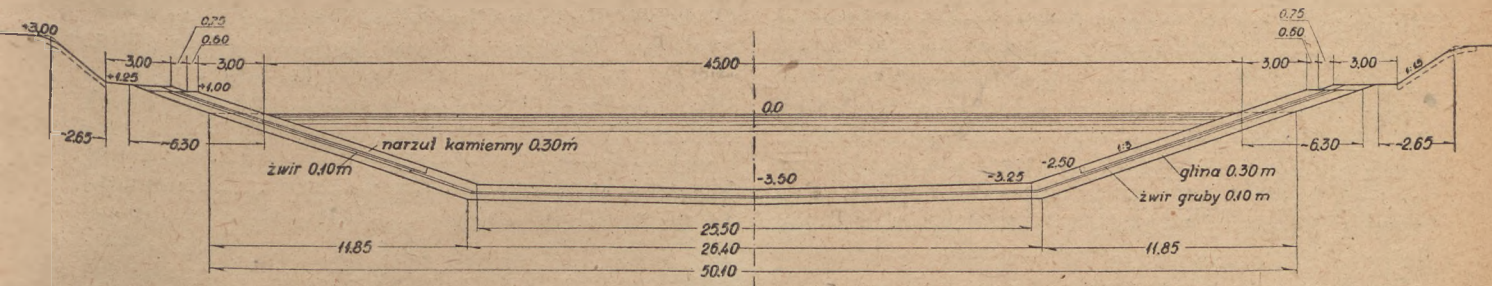


Rys. 3. Profil podłużny kanału Odra—Dunaj.

w opracowaniu szczegółów. Zwracając uwagę cechą tego projektu jest wykorzystanie przy jego opracowaniu najnowszych osiągnięć z dziedziny techniki budowy dróg wodnych i z dziedzin pokrewnych. Rozwiązanie z zakresu planowania przestrzennego, wkomponowanie kanału w środowisko przyrodnicze, w krajobraz, w sieć komunikacyjną, śmiałe rozwiązanie profilu podłużnego zwłaszcza w partii szczytowej z jej ogromnymi podnośniami, opracowanie szczegółów konstrukcyjnych śluz, według doświadczeń z kanału Gliwickiego i przy wyzyskaniu nowoczesnego aparatu badań z zakresu hydromechaniki, podejście do problemów zasilania i wyzyskania energii z uwzględnieniem całokształtu gospodarki wodnej na rozległych obszarach dorzeczy — wszystkie te cechy stawiają projekt w rzędzie wzorcowych prac na tle światowego rozwoju teorii i praktyki budowy dróg wodnych. Niestety mówić tu można jedynie o tym, co ocalało z projektu, poważne luki świadczą bowiem, iż wiele zaginęło.

i o transport wodny. Łącznie z kanałem Mysłowickim nosi ten spłot arterii wodnych nazwę Systematu Górnośląskiego. Rola jego w zakresie żeglugi śródlądowej byłaby analogiczna do roli węzła bogumińskiego w komunikacji kolejowej; funkcje i położenie obu tych ośrodków wyznaczone są bowiem przez przyrodzone warunki geograficzne u wylotu Bramy Morawskiej na Wielki Niż Europejski.

O ile projekt kanału Odra — Dunaj ma szanse realizacji w wyżej opisanej postaci, o tyle odmienne przedstawiają się przypuszczalne losy projektów kanału Odra — Wisła. Sam kierunek tej drogi wodnej wzdłuż linii starcia interesów polskich i niemieckich rozstrzygał o tym, że obie strony kierowały się odmiennymi tendencjami przy opracowywaniu jej planów. Dzisiaj, w całkowicie zmienionych warunkach politycznych i gospodarczych, gdy arteria ta z międzynarodowej stała się narodową polską, straciły na aktualności w dużej mierze projekty zarówno niemieckie jak i polskie. Do-



Rys. 4. Przekrój poprzeczny kanału Odra—Dunaj.

Kanał Odra — Wisła.

Przechodząc do projektu drogi wodnej Odra — Wisła zaznaczyć wypada zaraz na wstępie, że na terenie Rzeszy nie był on przedmiotem zbyt wielkiego zainteresowania. Dopiero w czasie ostatniej wojny, w związku z tendencją do ściślejszego powiązania obszarów polskich z Rzeszą, b. niemieckie Ministerstwo Komunikacji przedsięwzięło szereg luźnych prac w kierunku ustalenia trasy kanału, która w ogólnym zarysie przebiegać miała ostatecznie jak następuje: od Koźła wzdłuż prawego brzegu Odry, aż do jej dopływu Bierawy, gdzie krzyżuje się z kanałem Odra — Dunaj, potem na wschód doliną Bierawy aż do przekroczenia wododziału w okolicach Mikołowa; przed miejscem przecięcia się trasy z Przemszą projektowano ok. 12 km długą odnogę do Mysłowic; następnie kanał zbliża się do Wisły, przekracza ją pod Spytkowicami i wzdłuż prawego brzegu rzeki dociera do Krakowa.

W rejonie Koźła, gdzie łączą się kanały Odra — Dunaj, Odra — Wisła, Gliwicki i droga wodna Odry, powstaje istny węzeł dróg wodnych o charakterze centralnym w stosunku do śródmorza Bałtycko-Czarnomorskiego, z wylotem na środkową Europę, Bałkany, Skandynawię i w dalszej perspektywie na wschód. W obrębie tego węzła projektowano, w ramach planowania przestrzennego, budowę wielkich zespołów przemysłowych, pracujących w oparciu o węgiel górnośląski

stosowanie ich do nowej sytuacji jest obecnie przedmiotem studiów.

Rozbudowa Odry i inne jej połączenia.

Niezmiernie ważną konsekwencją realizacji budowy kanału Odra — Dunaj, byłaby konieczność przystosowania drogi wodnej Odry do przejęcia przewidywanego wzmożonego ruchu żeglownego. Ostatecznym celem projektowanej rozbudowy ma być udostępnienie Odry dla statków 1000 t przy nasileniu ruchu ok. 15 mio ton rocznie i ewent. powyżej. W związku z tym koniecznym byłoby zwiększyć długość śluz na kanale Gliwickim o 13 m, zbudować nowe śluzy bliźniacze, pociągowe na minimum pięciu stopniach skanalizowanego odcinka rzeki oraz ukończyć regulację środkowej Odry poniżej Wrocławia. Ze względu na niekorzystne stosunki głębokościowe na Odrze środkowej projektuje się dalej budowę zbiorników zasilających do łącznej pojemności ok. 1,2 miliarda m³. Być może, że szczegółowsze studia wykazą również konieczność przedłużenia kanalizacji rzeki o jeden stopień do ujścia Bystrzycy, od którego to punktu Odra zasilana byłaby bezpośrednio ze zbiornika w Mianowie.¹⁾

¹⁾ vide: inż. St. Ihnatowicz — Droga wodna Odry. „Gospodarka Wodna” 1946 r. nr 2 (przyp. Red.).

Jak wykazały obliczenia, powyższe roboty techniczne nie byłyby jednak wystarczające dla całkowitego usprawnienia drogi wodnej Odry w związku z przewidywanym jej obciążeniem. Żeby zatem odciążyć partię skanalizowaną rzeki projektuje się budowę kanału równoległego o trasie przebiegającej od kanału Gliwickiego przez Turawę i Oleśnicę do Rędzina. Kanał ten, pokonujący różnicę poziomów ok. 70 m przy pomocy tylko 4 słuz i 1 podnośni, w zestawieniu z 22 słuzami na skanalizowanej Odrze, przyczyniłby się nadto do przyspieszenia obrotu i potaniaenia kosztów ruchu.

Powyższe projekty rozbudowy Odry, całkowicie uzasadnione ze stanowiska potrzeb niemieckiego systemu komunikacyjno-wodnego, będą musiały niewątpliwie być poddane jeszcze pod gruntowną rozwałę z punktu widzenia obecnych zmienionych stosunków. Gdyby budowa arterii południkowej Zagłębia — Gdynia-Gdańsk miała się realizować równolegle lub w bezpośrednim następstwie budowy kanału Odra — Dunaj, to trzeba się liczyć z przejściem bardzo poważnych ilości obrotu węglowego przez tę nową drogę wodną. Wówczas Odrze przypadłaby przede wszystkim rola arterii tranzytowej dla eksportu z krajów środkowej Europy, leżących w naturalnym zapleczu Szczecina. W chwili obecnej, bez przeprowadzenia dokładnych studiów, nie można ustalić z pewnością, czy w tych warunkach rozbudowa Odry dla statków 1000 t, łącznie z budową kanału lateralnego, byłaby w ogóle konieczna. W wypadku zaś, gdyby okazało się to niezbędnym, to w każdym razie w hierarchii potrzeb sprawa rozbudowy Odry na 1000 t przesunęłaby się na dalsze miejsce, przede wszystkim z uwagi na to, że akwizycja tranzytu będzie wymagała długoletniego wysiłku i zwalczania konkurencji Łaby i Hamburga. Tak więc usprawnienie drogi wodnej Odry dla ruchu statków 600 t powinno być wykonane niezależnie od wszelkich dalszych planów, natomiast jej rozbudowa na 1000 t zależna jest w znacznym stopniu od ostatecznego rozwiązania podstawowych problemów komunikacyjno-wodnych w Polsce.

Celem odciążenia uregulowanej partii Odry projektowali Niemcy również budowę kanału Odra — Łaba na linii Rędzin — Riesa poniżej Drezna. Kanał ten miał przejąć wszystkie transporty na zachód, idące dotąd kanałem Odra — Sprewa. Jest oczywiście wątpliwym, by projekt ten mógł się zaktualizować w niedalekiej przyszłości, choćby z uwagi na przewidywaną konkurencję między Hamburgiem a Szczecinem, Łabą a Odrą. Gdyby jednak kiedykolwiek miały powstać warunki korzystne dla rozbudowy naszych połączeń wodnych z zachodem Europy, to najprawdopodobniej właśnie na tej trasie.

Natomiast w obecnych warunkach, zanim zdecydowana zostanie sprawa magistrali południkowej, żywotnym staje się zagadnienie połączenia Odry z Wisłą kanałem na linii Głogów — Śrem o długości ok. 80 km, lub na linii Odrzyca — Mosina, doliną Obry, o długości ok. 120 km. Znaczenie tego kanału polegałoby nie tylko na odciążeniu Odry, lecz również i na tym, że skracałby on odległość transportu wodnego z Zagłębia Górnośląskiego do Ziemi poznańskich i pomorskich bardzo

poważnie, bo z ok. 800 km z Gliwic do Poznania na ok. 460 km, a więc o ponad 40%. W wypadku alternatywy Odrzyca — Mosina skrót ten byłby o ok. 90 km mniejszy, zaś długość kanału o ok. 40 km dłuższa, wreszcie warunki dla budowy kanału w bagnistej dolinie Obry wydają się być gorsze niż na linii Głogów — Śrem; względy te zdają się przemawiać za alternatywą Głogów — Śrem, jednakowoż dopiero szczegółowe studia, zapoczątkowane obecnie przez Okręgową Dyрекcję Dróg Wodnych w Poznaniu, będą mogły dać ostateczną odpowiedź w tej kwestii.

Koszty budowy kanału Odra — Dunaj.

Odnosnie do kosztów powyższych tak szeroko zakrojonych inwestycji, to jedynie projekt kanału Odra — Dunaj jest na tyle zaawansowany, aby można je było określić z dostatecznym przybliżeniem. Koszty pozostałych budów ocenione mogą być tylko orientacyjnie. Według obliczeń Oddziału Studiów Okręgowej Dyrekcji Dróg Wodnych we Wrocławiu koszt budowy odcinka polskiego kanału Odra — Dunaj, łącznie z budową słuz, przełożeń i mostów kolejowych i drogowych oraz przekroczeń rzek i potoków, jednakowoż bez kosztów przekroczenia Odry na granicy oraz bez kosztów zbiorników zasilających, wynosi około 4,8 miliarda zł, według cen robocizny i materiałów z dn. 1 września 1946 r., przy czym jednak uwzględniono zwyżkę kosztów robocizny wywołaną przewidywanym — w związku z rozmiarami budowy — zwiększonym popytem na siły robocze.

Dla właściwej oceny znaczenia tej cyfry wypada tu zwrócić uwagę na okoliczność, że pełne wykorzystanie gospodarcze połączenia z Dunajem jest dla Polski uwarunkowane przeprowadzeniem wspomnianych wyżej wielkich inwestycji, rozbudowy Odry na 1000 t, względnie budowy arterii południkowej, jako logicznego przedłużenia kanału Dunaj — Odra do rejonu portów Gdynia/Gdańsk. Sama budowa polskiego odcinka kanału Odra — Dunaj faktycznie załatwia tylko sprawę połączenia Zagłębia Górnośląskiego oraz w pewnym ograniczonym sensie, krajów nadodrzańskich i Szczecina ze środkową i południowo-wschodnią Europą — i pod tym kątem widzenia musi być wartościowana podana cyfra kosztów tej budowy. Zagadnienie drogi wodnej Odry, kanału Odra — Dunaj i arterii południkowej pozostają w ścisłym związku z sobą i muszą być rozwiązywane integralnie. Jak długo jednak nie jest ustalony zasadniczy zarys sieci dróg wodnych w Polsce, sprawa kosztów budowy kanału Odra — Dunaj musi być z konieczności traktowana odrębnie.

Na podaną sumę 4,8 miliarda zł składają się następujące pozycje:

1) wykup gruntów i odszkodowania ok. 145 mio zł,

2) roboty ziemne z ubezpieczeniem i uszczelnieniem kanału, wraz z robotami ziemnymi przy przełożeniach oraz wykopami pod budowle ok. 2.490 mio zł,

3) budowle (słuz, mosty, syfony, budynki służbowe z wyposażeniem etc.) ok. 1.685 mio zł,

4) utrzymanie kanału, budowli i urządzeń pomocniczych w czasie budowy ok. 24 mio zł,

5) kierownictwo budowy i administracja ok. 168 mio zł,

6) ochrona pracy (pomoc sanitarna, stołówki, wczasy urlopowe, sport etc.) ok. 48 mio zł,

7) różne (studia, badania, utrzymanie dróg i mostów, koszty prawne etc.) ok. 240 mio zł.

Z kwot tych przypadłoby do przerobienia:

1) przez firmy budowlane ok. 4.160 mio zł,

2) przez huty i fabryki maszyn ok. 327 mio zł,

3) na odszkodowanie i ogólne koszty administracyjne etc. ok. 313 mio zł.

Przy budowie kanału zatrudnionych byłoby przy przyjęciu 6-letniego okresu trwania budowy ok. 5.700 robotników, w tym ponad 5.000 robotników niewykwalifikowanych, ok. 570 rzemieślników i ok. 140 nadzorców, którzy przepracowaliby łącznie ponad 8,5 mio dniówek. Obliczenie to nie uwzględnia robotników zajętych w hutach i fabrykach maszyn wykonujących zamówienia dla kanału.

Jak widać z powyższych zestawień budowa kanału byłaby przedsięwzięciem, które dość poważnie zaważyłoby na stosunkach na rynku pracy conajmniej na terenie województwa śląsko-dąbrowskiego. Wypada zwrócić uwagę na okoliczność, że oprócz zatrudnionych bezpośrednio przy budowie kanału, w hutach i fabrykach, uzyskałoby możliwość zarobkowania jeszcze ok. 3.500 ludzi (stosownie do reguły, że 2 robotników na budowie zatrudnia trzeciego poza budową). Liczba tych, którzy dzięki budowie zyskaliby pracę sięgałaby zatem 10.000 osób, zaś łącznie z rodzinami zapewnione miałyby utrzymanie ok. 25.000 ludzi.

IV. GOSPODARCZE ZNACZENIE KANAŁU ODRA — DUNAJ.

Sprawy te wprowadzają nas już w dziedzinę czysto gospodarczych problemów nasuwających się w związku z budową kanału Odra — Dunaj i innych połączeń Odry. Na wstępie wypada tu poruszyć zagadnienie frachtów na kanale Odra — Dunaj, które naświetla znaczenie tej drogi wodnej dla stosunków komunikacyjnych w środkowej Europie i stanowi pewnego rodzaju wstęp do rozważań w tej materii. W sprawie tej przeprowadzone zostały bardzo szczegółowe studia dwukrotnie: w 1921 r. przez Contaga¹⁾, oparte na danych sprzed I-szej wojny światowej (praca konkursowa nagrodzona) i w 1936 r. przez Schradera. W ramach tych prac obliczano frachty m. in. dla zboża, wyrobów żelaznych, drzewa, ropy i węgla dla odcinków Budapeszt — Szczecin, Szegedyn — Wrocław, Berlin — Bukareszt, Budapeszt — Hannover, Ploeszti — Berlin i Gliwice — Belgrad i porównano koszty transportu na nowej drodze wodnej z frachtami kolejowymi. Jest rzeczą charakterystyczną, że uzyskane w 1921 r. rezultaty ule-

gły w wyniku badań z 1936 r. dość znacznym poprawkom w sensie uwypuklającym jeszcze wyraźniej korzyści, jakie przynosi z sobą ta droga wodna. Okazuje się mianowicie, że frachty kolejowe w okresie od 1914 r. do 1936 r. wykazywały stałą tendencję zwyżkową, podczas gdy frachty na drogach wodnych utrzymywały się conajmniej na tym samym poziomie. Tak n. p. przy przewozie na linii Szegedyn — Wrocław wynosił fracht kolejowy dla zboża w 1936 r. — 36,20 Mk. wobec 28,10 Mk. przed rokiem 1914; w tym okresie obliczona dla 1914 r. różnica 45% między frachtem kolejowym a wodnym, przy założeniu budowy kanału Odra — Dunaj, wzrosła w 1936 r. do 70%. Dla maszyn na przestrzeni Berlin — Bukareszt pierwotne zmniejszenie frachtu o 43%, wyniosłoby w 1936 r. 72%. Dla ropy z Ploeszti do Berlina rozpiętość ta wynosiła na korzyść drogi wodnej pierwotnie 60%, zaś w 1936 r. — 75%. Dla węgla z Gliwic do Belgradu zamiast 60% otrzymano 70%. Wynika stąd, że rozpiętość między frachtem kolejowym a wodnym wyniosłaby $\frac{2}{3}$ i więcej, a powtóre, że można by oczekiwać dalszego jej wzrostu. Ta ostatnia konkluzja jest oczywiście problematyczna i w aktualnych warunkach niesprawdzalna. W każdym razie dla jej wyświeatlenia koniecznym byłoby zbadać głębszych przyczyn przytoczonego zjawiska z wyłączeniem anormalnych, wojennych, względnie kryzysowych okresów gospodarki. Jedno jest pewnym, że ogromna obniżka frachtów spowodowałaby odpowiednio znaczny wzrost obrotów, a w konsekwencji wzbudzenie nowych sił gospodarczych i stanowiłaby silny impuls w ekonomicznym rozwoju obszarów stanowiących zaplecze kanału. Rozmiary tego zaplecza ocenia się na ok. 1,2 mio km² w północnej i tyleż w południowej części Europy Środkowej, przy zaludnieniu po ok. 80 — 100 mio mieszkańców w każdej z tych stref; łącznie zatem ok. 2,4 mio km² z ludnością ok. 180 mio mieszkańców. Rozstrzygające znaczenie ma przytem okoliczność, że strefa północna obejmuje obszary wybitnie uprzemysłowione, południowa zaś typowo rolnicze. Kanał Odra — Dunaj byłby zatem idealnym uzupełnieniem europejskiej sieci dróg wodnych, niejako naturalnym przewodnikiem na linii największego spadku między dwoma różniennymi potencjałami gospodarczymi, tym brakującym właśnie pomostem na drodze wymiany między dwoma kontynentalnymi kompleksami gospodarczymi, prącymi ku zetknięciu się z sobą. Nie jest przypadkiem, że budowę tej arterii rozpoczęli Niemcy — przecież jedną z walnych przyczyn ostatniej wojny była dążność Rzeszy do uzyskania wylotu na rynki południowo-wschodniej Europy.

Brak miejsca nie pozwala tu na cytowanie cyfr przewidywanego obrotu między poszczególnymi krajami. Można jednak przypuszczać, że spotykana w literaturze suma globalna obrotu 10 — 12 mio ton rocznie jest przyjęta raczej ostrożnie. Teoretyczne szczytowe obciążenie, przy ruchu dziennym, wyznaczone jest tu przez przelotność śluz, która — jak wspomniano — wynosi 14,1 mio ton rocznie. Oczywiście należy tu się liczyć z ok. 5-letnim okresem rozruchu, po upływie którego dopiero obroty osiągnęłyby preliminowaną wysokość.

¹⁾ Autor projektów kanałów: Łaba — Sprewa — Odra, Elstera — Saala, Śródlądowego, kanalizacji Werry i t. d.

Nie trzeba, jak się zdaje, dłuższych argumentacji, by podkreślić znaczenie drogi wodnej Odra — Dunaj dla Polski. Poza wzmiankowanymi — już ubocznymi korzyściami związanymi z samą jej budową, poza tym, iż sam wzrost wartości gruntów nad nią położonych przyniosłby zwiększenie majątku narodowego o ponad 2 miliardy zł, najbardziej zasadniczo odbiłby się na naszej gospodarce narodowej fakt, iż zachodnie połacie Państwa znalazłyby się na trasie kontynentalnej, międzymorskiej arterii komunikacyjnej. Do korzyści płynących z połączenia bezpośrednią linią komunikacyjną o niskich frachtach Zagłębia Górnośląskiego i Ziem Odzyskanych ze Środkową Europą i Bałkanami dotoczyłyby się zyski z tranzytu na linii Bałtyk — Morze Czarne, Skandynawia — Lewant.

Tu jednak nasuwają się pewne refleksje o niepoślednim, jak się zdaje, znaczeniu nie tylko dla gospodarczych, ale i dla wewnątrz-politycznych stosunków w Państwie. Przewidywany rozmach w rozwoju gospodarczym obszarów bezpośrednio związanych z magistralą Bałtyk — Morze Czarne, a więc Ziem Odzyskanych, spowodowałby niewątpliwie dalsze podniesienie się standardu materialnego tych i tak już przodujących w tej dziedzinie dzielnic Państwa. W konsekwencji rozpiętość w zakresie poziomu kultury materialnej między dzielnicami zachodnimi a centralnymi zaczęłaby wzrastać, wywiązując dysproporcje w strukturze gospodarczej Państwa. Istniejący zawsze na obszarach Polski spadek cywilizacyjny z zachodu na wschód, działający w pewnych epokach nawet pobudzająco na przebieg procesów rozwojowych, dzięki współdziałaniu motywów naśladownictwa i współzawodnictwa, uległby załamaniu wzdłuż linii Zagłębie — Gdańsk; łagodne przejście od wyższych do niższych form życia zbiorowego zarwałoby się w nagłym uskoku. Podział na Polskę A i B, tak brzemienny w ujemne następstwa nie tylko gospodarcze, ale i polityczne, zjawiłby się w nowej postaci. Zwłaszcza obecnie, w okresie intensywnego wchłaniania odzyskanych terytoriów przez organizm państwowy, działałyby te dysproporcje przeciw tendencjom zespoleniowym, wręcz w kierunku zwolnienia procesów asymilacyjnych na obszarach odzyskanych. Ujęcie problemu kanału Odra — Dunaj z tego punktu widzenia prowadzi do paradoksalnej konkluzji, że to skądinąd ze wszech miar pożyteczne dla naszej zbiorowości dzieło mogłoby w swych głębszych oddziaływaniach wyrzucić skutki wyraźnie ujemne dla dalszego rozwoju stosunków wewnątrz-politycznych w Państwie.

V. ZAKOŃCZENIE.

Jak się zdaje jedyne praktyczne rozwiązanie problemu kanału Odra — Dunaj polegałoby na otwarciu również i centralnej Polski dla stosunków ze Środkową Europą i Bałkanami przez budowę połączenia Odry z Wisłą na linii Koźle — Kraków. Ze stanowiska polskiego między zagadnieniami drogi wodnej Odra — Wisła i arterii Bałtyk — Morze Czarne zachodzi łączność niezaprzeczalna, uwarunkowana przez zależności głęboko sięgające w strukturę geopolityczną naszego kraju.

Cokolwiek bowiem mówiliby się o znaczeniu Odry, zawsze Wisła pozostanie kręgosłupem komunikacyjno-wodnym naszego Państwa. Eliminowanie jej z udziału w obrocie międzynarodowym jaki rozkwitłby wzdłuż Odry po połączeniu jej z Dunajem, musiałoby zwichnąć zasadnicze wytyczne rozwojowe całej naszej sieci komunikacyjno-wodnej, ze wszystkimi konsekwencjami ogólnogospodarczymi i wewnątrz-politycznymi.

Tu jednak narzuca się stwierdzenie zasadniczej wagi: Wisła nie jest przygotowana do przejęcia zadań, jakie z siłą konieczności rozwojowej stają przed nią. Nie wystarczy połączyć Koźle z Krakowem kanałem, gdy sama Wisła pod względem technicznego wyposażenia — trzeba to wyznaczyć — stoi na poziomie „rzeki stepowej”. Na jej przystosowanie do rodzących się potrzeb trzeba ogromnego wysiłku materialnego i dziesiątek lat czasu. Te dziesięciolecia są miernikiem naszego opóźnienia w postępie materialnym w stosunku do naszych sąsiadów. I ta różnica przede wszystkim musi być wyrównana. W ten sposób dochodzimy do punktu, na którym kończą się wszystkie ogólnejsze dyskusje na temat zagadnień wodnych w Polsce: zasadniczym i naczelnym postulatem usprawnienia gospodarki wodnej w Polsce jest regulacja i użeglownienie Wisły.

Budowa drogi wodnej Odra — Dunaj może się zaktualizować w niedalekiej przyszłości, projekt jest znacznie zaawansowany, roboty nawet rozpoczęte, potrzeby naszych sąsiadów czeskich naglą ich do realizacji tego wielkiego przedsięwzięcia, dla nas budowa czterdziestu kilku km kanału i 2 śluz oznacza otwarcie nowych wrót na Europę. Ale nie można odłączać tej sprawy od całokształtu naszych problemów komunikacyjno-wodnych, nie można zapominać o ich organicznej współzależności.

Ź r ó d ł a :

- 1) M. Matakiewicz — Żegluga Śródlądowa i budowa dróg wodnych (1931 r.).
- 2) O. Teubert — Die Binnenschiffahrt (1932 r.).
- 3) J. F. Meierle — Der Donau — Oder — Elbe — Kanal (1929 r.).
- 4) G. Franzius — Deutsche Binnenwasserstrasse aus der Neuformung des Ostraumes (1941 r.).
- 5) K. Beger — Teilstrecke des Oder — Donau — Kanals („Hultschiner Linie“) (1942 r.).
- 6) Schifffahrtswege Donau — Oder — Elbe — wydawnictwo towarzystwa „Die Donau — Oder — Kanal — Gesellschaft“ w Pradze (roczniki 1942/43).
- 7) Jahresbericht zur II. Vollversammlung der Donau — Oder — Kanal — Gesellschaft (1939 r.).
- 8) J. Bartowsky — Kanał Łaba — Dunaj — Odra w sieci dróg wodnych środkowej Europy. (1938 r. Praga).
- 9) St. Różański — Przyszłość portów delty Wisły — referat wygłoszony na Komisji Morskiej K. R. N. (1945 r.).
- 10) Artykuły i notatki z czasopism: Zeitschrift für Binnenschiffahrt, Die Bautechnik, Die Wassertschaft i Zentralblatt der Bauverwaltung.
- 11) H. Meixner — Wasserstrassenverbindung Donau — Oder — Elbe. (1937 r.).

Zbiorniki żeglugowe w dorzeczu Odry

W zeszycie nr 3 z 1946 r. „Gospodarki Wodnej” podałem zadania stawiane zbiornikom oraz umieściłem ogólne wytyczne programu ich rozbudowy w najbliższym okresie. Obecnie mam zamiar zapoznać czytelników z poszczególnymi zbiornikami, ich konstrukcją, urządzeniami pomocniczymi oraz sposobem gospodarowania wodą. Ponieważ zbiorniki w dorzeczu Wisły, jak Porąbka, Rożnów i Czchów są mniej lub więcej znane szer-

bom rz. Odry w okresie posuchy, to znaczy, że magazynowaną wodę podczas zimy i wiosennych powodzi w ilości około 380 mio m³ miały oddać rzece w okresie trwania żeglugi, t. j. mniej więcej w ciągu 9 miesięcy, dla uzyskania projektowanego przepływu w ilości 80 m³/sek., który gwarantuje dostateczne warunki żeglowności. Z tej grupy zbiorniki w Turawie i Odmuchowie zostały już w całości wykonane, w Dzierżnie znajduje się w

Grupa I. Zbiorniki powodziowo-energetyczne.

L. p.	N a z w a		R z e k a	Zlewnia km ²	Spad m	Pojemność		Moc kW	Produkcja roczna kWh
	obecna	dawna				powodz.	całkow.		
						mio m ³			
1	Złotniki	Goldentraum	Kwiza	284	28,0	2	12,0	4.340	6.000.000
2	Leśna	Marklissa	„	310	58,6	5	15,0	2.600	7.000.000
3	Pilichowice I	Mauer	Bobrawa	1200	35,2	30	50,0	7.440	22.000.000
4	„ II	„	„	—	14,5	—	0,5	2.422	8.000.000
5	„ III	„	„	—	14,8	—	0,4	4.660	9.000.000
6	Lubachów	Breitenhain	Bystrzyca	148	49,7	2	8,0	1.153	3.500.000

Grupa II. Zbiorniki żeglugowo-energetyczne.

L. p.	N a z w a		R z e k a	Zlewnia km ²	Spad m	Pojemność		Moc kW	Produkcja roczna kWh
	obecna	dawna				powodz.	całkow.		
						mio m ³			
1	Odmuchów	Otmachau	Nysa Kłodz.	2.348	15,0	43,0	143,0	4.000	14.000.000
2	Turawa	Turawa	Mała Panew	1.418	12,6	8,5	98,5	1.560	9.000.000
3	Mianów	Berghof	Bystrzyca	1.099	10,0	9,0	69,0	1.300	5.000.000
4	Dzierżno	—	Kłodnica i Drama	zasilanie kanału		—	80,0	—	—

szemu ogółowi, przeto najpierw postaram się omówić zbiorniki leżące w dorzeczu Odry, po czym powrócę do zbiorników w dorzeczu Wisły.

Z grubsza można podzielić wszystkie zbiorniki w dorzeczu Odry na stare i nowe, t. j. wykonane w okresie lat 1910 — 1920 i pomiędzy 1930 — 1942. Pierwsza grupa posiada małe zlewnie, wykonana jest przeważnie z kamienia na zaprawie wapiennej, lub cementowo-wapiennej, typu ciężkiego i leży w górnych partiach rzek, służąc przede wszystkim do ochrony przed powodzią i dla celów energetycznych. Druga grupa zbiorników znajduje się w terenach nizinnych, zlewnie posiada wielokrotnie większe, wszystkie zapory są ziemne i służą dla zasilania Odry w okresie posuchy oraz ubocznie dla celów energetycznych.

Z punktu widzenia gospodarki dróg wodnych interesuje nas bardziej grupa II zbiorników, a więc służących dla zasilania Odry, względnie kanału Gliwickiego. Zbiorniki tej grupy pomyślane były jako jedna całość, mająca uczynić zadość potrze-

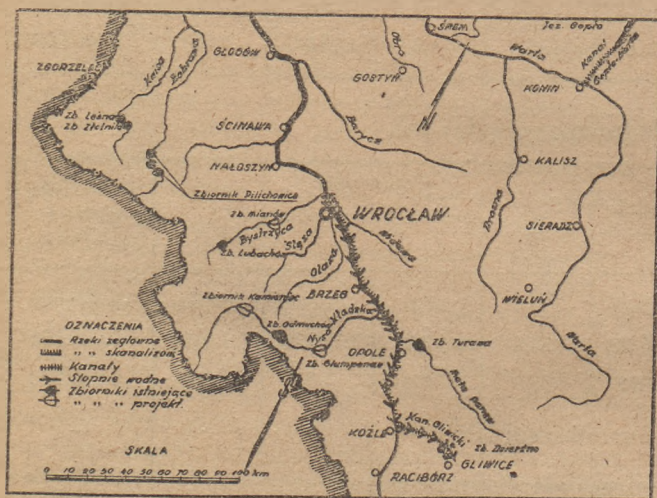
budowie, a w Mianowie zamierza się rozpocząć roboty przygotowawcze.

Zbiornik „Turawa”.

Do najbardziej charakterystycznych zbiorników II grupy należy zbiornik „Turawa”, położony w odległości 18 km od Opola, na rzece Małej Panwi. Zbiornik ten został zaprojektowany jako dwustopniowy, t. j. w górnym jego odcinku wykonano drugą przegrodę — jaz i zakład pompowy dla odprowadzenia wód z przyległych terenów, położonych poniżej zwierciadła wody spiętrzonej w zbiorniku, który może być uruchomiony albo z zakładu w Turawie gdy jest czynny, albo z górnego stopnia w Jedliczach, o ile zakład w Turawie jest nieczynny. W dzisiejszej gospodarce, gdy wszystkie zakłady energetyczne są eksploatowane przez Ministerstwo Przemysłu i w pewnych rejonach oddają swoją produkcję na wspólną sieć, jest zupełnie obojętne z jakiego źródła pochodzi energia elektryczna. Zapasowe jednak źródło energii,

szczególnie w okresie zimowym, gdy Turawa — jako zbiornik zasilający — jest nieczynna, jest bardzo pożądanym uzupełnienie produkcji energii.

Na górnym stopniu w Jedliczach najwyższe piętrzenie wynosi 177,20 m n. p. m., piętrzenie normalne zaś wynosi 176,10 m n. p. m. Śpiętrzenie to uzyskano przez wybudowanie przegrody ziemnej o pochyłości skarp 1:3. W osi zapory została zabita ścianka szczelna od lewego brzegu do jazu, żelazna, typu „Larsen II”, od jazu zaś do prawego brzegu — drewniana o grub. 15 cm. Skarpy zapory oskałowano narzutem kamiennym, grubości ok. 30 cm. Dla opróżnienia górnego zbiornika wykonany został jaz klapowy, składający się z dwóch otworów. Rzędna progu założono na wysokości 172,70 m n. p. m., w poziomie dna rzeki. Kłapy obracają się na osi poziomej, umieszczonej na progu i sterowane są z budki znajdującej się na koronie zapory. Przy lewym brzegu znajduje się budynek zakładu wraz ze wszystkimi urządzeniami (1 turbozespół i rozdzielnia jeszcze nie zostały zmontowane) oraz pompownia, składająca się z 4 zespołów pomp z motorami sprężynowymi z pompami i osadzonymi na wałach pionowych. Pompy te służą dla odprowadzania wód z terenów przyległych do zbiornika. W zakładzie pompowym



Rys. 1. Zbiorniki żeglugowe w dorzeczu Odry.

znajdują się dwa przewody o średnicy 1000 mm, z klapami zwrotnymi do samoczynnego przepływu wody (grawitacyjnego) w wypadku obniżenia zwierciadła wody w zbiorniku głównym. Przewody mają zamknięcia w postaci zasuw płaskich, uruchamianych przy pomocy przedłużonych wrzecion i kolumnienek, umieszczonych na górnym podestcie. W wypadku normalnego piętrzenia w zbiorniku głównym, dla odwodnienia uruchomić należy 4 pompy zespoły, do których prowadzą przewody o średnicy 750 mm, również z klapami zwrotnymi, pracujące jako przewody tłoczne, uzbrojone w zasuwę płaskie jak wyżej.

Cechy charakterystyczne pomp:
wysokość podnoszenia 4,0 m,
wydajność 1250 l/sek.,
ilość obrotów 750 obr./min.

Silniki fabryki „Garbe-Lahmeyer“ o mocy 84 kW każdy i współczynniku mocy $\cos\varphi = 0,84$.

Na dolnym stopniu przegroda piętrząca wykonana jest jako grobla ziemna z rdzeniem ilowym i ścianką szczelną żelazną (Larsen II i III). Szerokość zapory w koronie wynosi 5,0 m, pochylenie skarp strony odpowietrznej waha się od 1:2 przy koronie do 1:4 przy stopie przegrody; pochylenie skarpy odwodnej wynosi 1:2,5 przy koronie zapory i 1:5 przy stopie. Strona odwodna skarpy ubezpieczona została od rozmywania przez fale wolno ułożonym narzutem kamiennym grubości ok. 0,35 — 0,5 m. Stronę odpowietrzną skarpy odarniowano oraz co pewien odstęp zaopatrzone w sączki kamienne zbiorcze, umożliwiające dobry odpływ przesączającej się wody do rowu zbiorczego, położonego u podnóża skarpy i mającego swe ujście do rzeki przy zakładzie. Najwyższy dopuszczalny poziom piętrzenia wynosi 177,20 m n. p. m.; normalny — 176,10 m; najniższy dopuszczalny — 171,50 m. Poziom wody normalnej na odpływie wynosi 163,5 m n. p. m. Dla odprowadzenia wielkich wód, tuż powyżej zakładu od strony zbiornika, umieszczono 2 wieże w formie lejów o średnicy zewnętrznej wynoszącej 30,0 m, przez które w wypadku podniesienia się lustra wody w zbiorniku ponad stan normalny, woda odpływa samoczynnie kanałem do rzeki. W tychże wieżach umieszczone są dwa spusty denne dla opróżnienia zbiornika i dwie rury wlotowe doprowadzające wodę do turbin. Zamknięcia na spustach i wlotach do turbin pomyślane są jako zasuwy płaskie, podnoszone z górnego pomostu wieży. Zakład umieszczony jest po stronie odpowietrznej przegrody i posiada 2 turbiny systemu Kaplana o mocy 2×780 kW i zdolności produkcyjnej ok. 9 mio kWh. W obecnej chwili czynny jest zaledwie jeden zespół i to o bardzo małej zdolności produkcyjnej, ze względu na niemożliwość piętrzenia, wywołaną uszkodzeniem pomp na górnym stopniu w Jedliczach. W pobliżu zakładu pobudowana jest kolonia mieszkalna dla personelu obsługującego zbiornik i zakład, składająca się z trzech domków mieszkalnych i jednego magazynu — na sprzęt i warsztat.

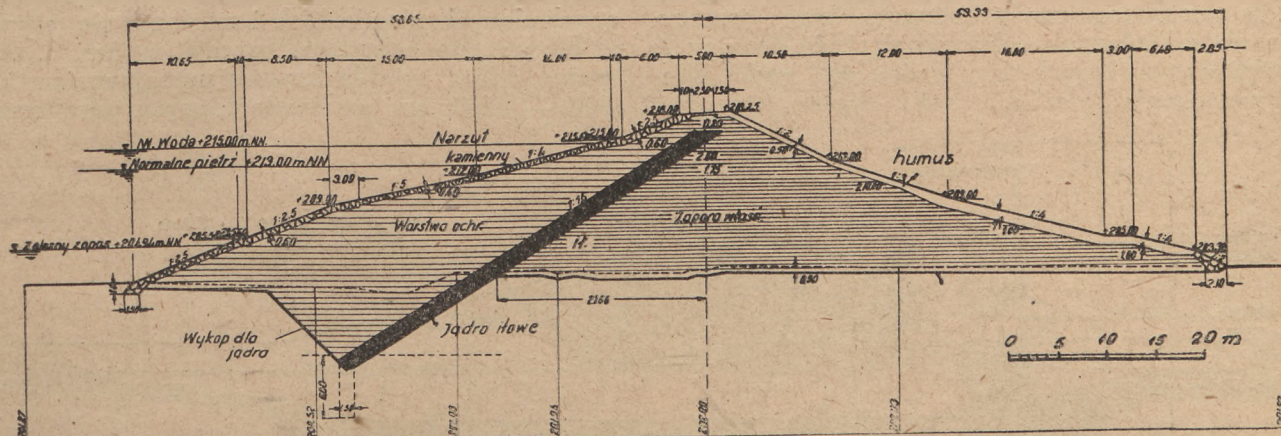
Jak już uprzednio wspomniałem, zbiornik w Turawie został wykonany dla celów żeglugowych, a więc gospodarowanie wodą polega na zamagazynowaniu wody w okresach zimy i wiosennej powodzi i oddawaniu jej w miesiącach letnich — posuchy. A więc zamknięcie odpływu winno nastąpić w momencie gdy Odra nie potrzebuje wody, t. j. mniej więcej w połowie grudnia. Magazynowanie odbywa się w ten sposób, że wszelką wodę większą ponad 3 m³/sek. należy zatrzymywać w zbiorniku, a w latach ubogich w opady wolno i należy nawet zatrzymać każdą ponad 0,5 m³/sek. Od połowy marca, prócz Odry, wodę potrzebuje także rolnictwo; należy przeto wypuszczać bezwzględnie ze zbiornika nie mniej niż 1 m³/sek. Naogół, biorąc statystykę przepływów z lat 1916 — 1935, można sądzić, że do końca maja Odra zasilania nie potrzebuje i dopiero po tym terminie może nastąpić właściwe dopełnianie wodą ze zbiornika w Turawie. Ilość codziennego odpływu z Turawy stosuje się do każdorazowych potrzeb

Odry i osiąga przeciętnie $15 \text{ m}^3/\text{sek.}$ w miesiącach letnich, co jest 1,5 krotnym średnim rocznym przepływem Małej Panwi. W wyjątkowych razach i to w bardzo krótkich czasokresach Turawa może zasilać Odrę w ilości nawet $50 \text{ m}^3/\text{sek.}$ Dla celów powodziowych zbiornik w Turawie winien posiadać możliwość pomieszczenia pojemności około 8,5 mio m^3 .

Opróżnianie jednak zbiornika winno się odbywać bardzo ostrożnie, gdyż zawsze istnieje obawa, że zbiornik zbyt pochopnie opróżniony, nie będzie mógł być powtórnie zapełniony, a co zatem idzie pojemność zbiornika w takim sezonie byłaby dla Odry i żeglugi stracona.

1:2 przy koronie zapory, do 1:4 przy stopie. Skarpa odwodna posiada nachylenie zmieniające się od 1:2,5 do 1:5 na rzędnej 209,00 m, po czym znów otrzymuje pochylenie bardziej strome, wynoszące 1:2,5. Zapora ziemna składa się z dwóch zasadniczych części, a mianowicie: z 1) zapory właściwej, przykrytej od strony odwodnej jądrem iłowym, założonym wg pochyłości 1:1,6, sięgającym w głąb gruntu stałego na około 10,0 m. Na jądrze iłowym ułożono warstwę ochronną o nachyleniu podanym wyżej, przykrytą narzutem kamiennym o grubości, przy większych pochyłościach, 0,6 m i przy mniejszych — 0,4 m.

Zapora piętrzy wodę normalną do rzędnej



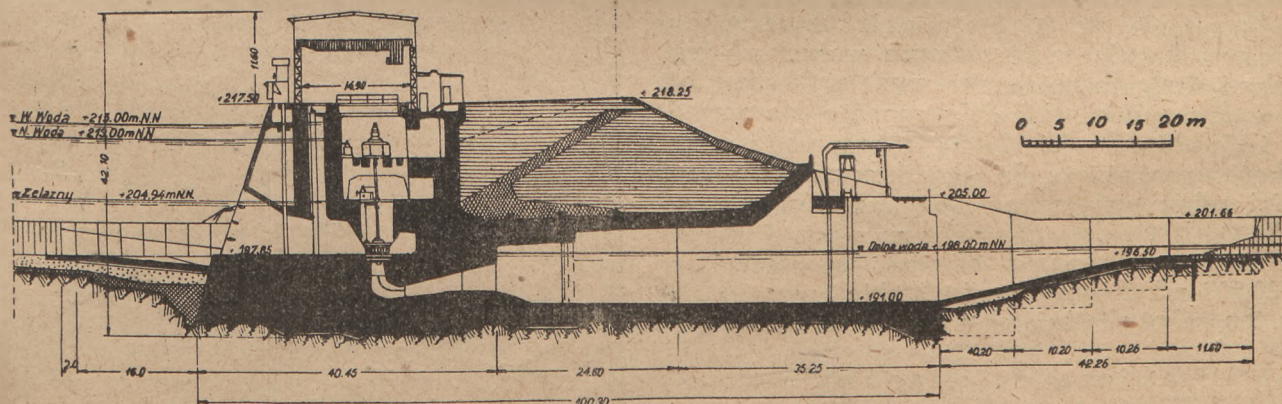
Rys. 2. Przekrój przegrody ziemnej w Odmuchowie.

Zbiornik „Odmuchów”

Następnym z kolei zbiornikiem grupy II jest „Odmuchów” na Nysie Kłodzkiej w pobliżu m. Nysa, o pojemności wynoszącej 143 mio m^3 . Z objętości tej na żelazny zapas przeznaczono 5 mio m^3 , na cele ochrony przed powodzią 43 mio m^3 i na zasilanie rzeki Odry 95 mio m^3 . Zlewnia zbiornika wynosi 2.348 km^2 , która daje przeciętnie w ciągu roku około 700 mio m^3 , przy czym notowane wahania przepływów wynoszą od $4 \text{ m}^3/\text{sek.}$ do $1800 \text{ m}^3/\text{sek.}$ Powierzchnia zalewu wynosi 2200 ha (razem z powierzchnią wziętą pod zaporę).

213,0 m n. p. m. Wielka woda może osiągnąć poziom 215,0 m n. p. m. Żelazny zapas leży na poziomie 204,94 m n. p. m., dolna woda na odpływie 198,00 m n. p. m., spadek wynosi 15,00 m.

Mniej więcej w środku zapory umieszczony został zakład wodno-elektryczny i 6 spustów dennych. W nadzwyczaj ciekawy sposób został wbudowany zakład, mianowicie od strony górnej wody, a nie, jak to się zwykle praktykuje, od strony odpowietrznej. Naogół trudno sobie wytłumaczyć, czym projektodawca powodował się, dając takie a nie inne rozwiązanie, jedno można tylko stwier-



Rys. 3. Przekrój przez zakład wodno-elektryczny w Odmuchowie.

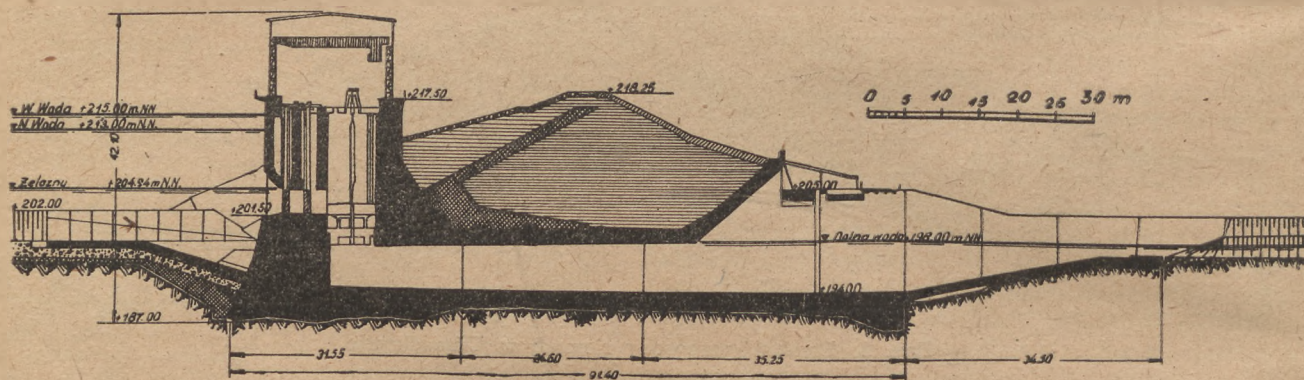
Dla uzyskania piętrzenia wykonana została przegroda ziemna o szerokości w koronie, wynoszącej 5,0 m i pochyleniu skarpy odpowietrznej od

dzić, że sposób ten był droższy. Poza tym wał turbinowy został, ze względu na umieszczenie generatorów bardzo wysoko, ogromnie wydłużony i do-

chodzi do 17 m, pomimo to generatory nie zostały umieszczone powyżej normalnego piętrzenia wody, a więc bezwzględnie zabezpieczenia na wypadek zalania wodą tu nie osiągnięto. Zakład posiada dwie turbiny systemu Kaplana o mocy 2000 kW każda. Po obu stronach wlotów do turbin umieszczono 6 spustowych otworów dennych, po trzy z każdej strony. Mogą one przepuścić łącznie $6 \times 85 = 510 \text{ m}^3/\text{sek}$. Dno spustów założono na rzędnej 201,5 m n. p. m. Spusty posiadają zamknięcia pionowo-walcowe i sterowane są mechanicznie z górnego poziomu zakładu. Wloty do turbin i spusty posiadają ścianki zakładane, które mogą być podnoszone dźwigiem znajdującym się na tym samym górnym poziomie. Po stronie dolnej wody zamknięcia rur spustowych przy pomocy ścianek zakładanych dokonuje się przy pomocy 2 dźwigów ustawionych przy moście nad rzeką. Dla odprowadzenia wielkich wód, które wynoszą

lewego dopływu Bystrzycy. Powierzchnia zlewni Bystrzycy w miejscu projektowanej zapory wynosi 726 km², Meszny przy jazie 351 km², kanału doprowadzającego 22 km². Ogółem 1099 km². Projekt przewiduje piętrzenie normalne do poziomu 173,30 m n. p. m., przy którym pojemność zbiornika wyniesie 69 mio m³, piętrzenie maksymalne do poziomu 174,30 o pojemności 76 mio m³. Żelazny zapas wynosi 1,4 mio m³ przy poziomie 162,00 m n. p. m. Pojemność użytkowa 67,6 mio m³. Powierzchnia zalewu przy piętrzeniu normalnym wynosi 9,85 km², przy najwyższym dopuszczalnym zaś — 10,12 km².

Dla opracowania gospodarki wodnej na zbiorniku korzystano z bardzo skąpych i niewystarczających danych niemieckich i musiano się oprzeć na ekspertyzie dokonanej przez ś. p. inż. S. Siebauera, która ustaliła krzywe przepływu za lata 1925 — 1939, na podstawie których przeprowa-



Rys. 4. Przekrój przez spusty w Odmuchowie.

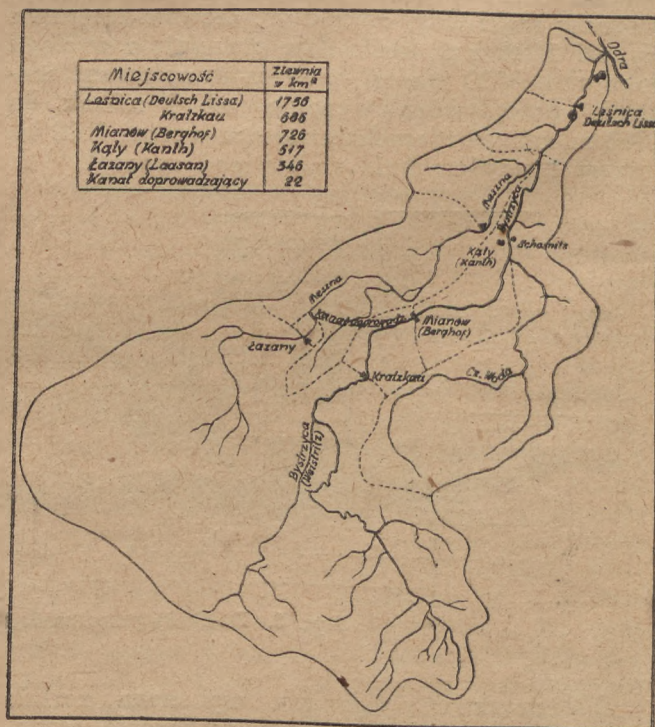
1.800 m³/sek., przyjęto, że część, a mianowicie 500 m³, mogą odprowadzić spusty denne; resztę zaś ma odprowadzać kanał, do którego wlot urządzony jest w postaci przelewów założonych na rzędnej 213,50 m n. p. m. Przelewy posiadają długość 206 m, łącznie z dwoma otworami w świetle 15 m każdy, zamkniętymi segmentami. Przelewy są w ten sposób wykonane, że razem z bocznymi otworami, nie pozwalając wodzie osiągnąć poziomu wielkiej wody, mogą przepuścić 1.260 m³/sek.

Kanał odprowadzający wodę daleko poniżej zakładu posiada ok. 6,0 km długości. Przekrój poprzeczny kanału w normalnych warunkach jest suchy i służy do uprawy łąkowej; wykonany jest on w postaci pochyłego dwustronnego dna o spadku 1:25; w środku kanału największa możliwa głębokość wynosi 6,0 m. dla scharakteryzowania wielkości robót podaje, że ilość przerobionych mas ziemnych na całym zbiorniku wyniosła 7.000.000 m³, a zapora posiada objętość wynoszącą ok. 3.800.000 m³. Roboty kamieniarskie wynosiły 300 tys. ton, roboty betoniarskie i murarskie 120.000 m³.

Zbiornik „Mianów”.

Trzecim z kolei zbiornikiem tej grupy, jest projektowany zbiornik na rzece Bystrzycy w Mianowie (Berghof). Zbiornik w Mianowie ma się składać z właściwego zbiornika utworzonego przez spiętrzenie rz. Bystrzycy oraz przez doprowadzenie kanałem dług. ok. 9 km wody z rzeki Meszny,

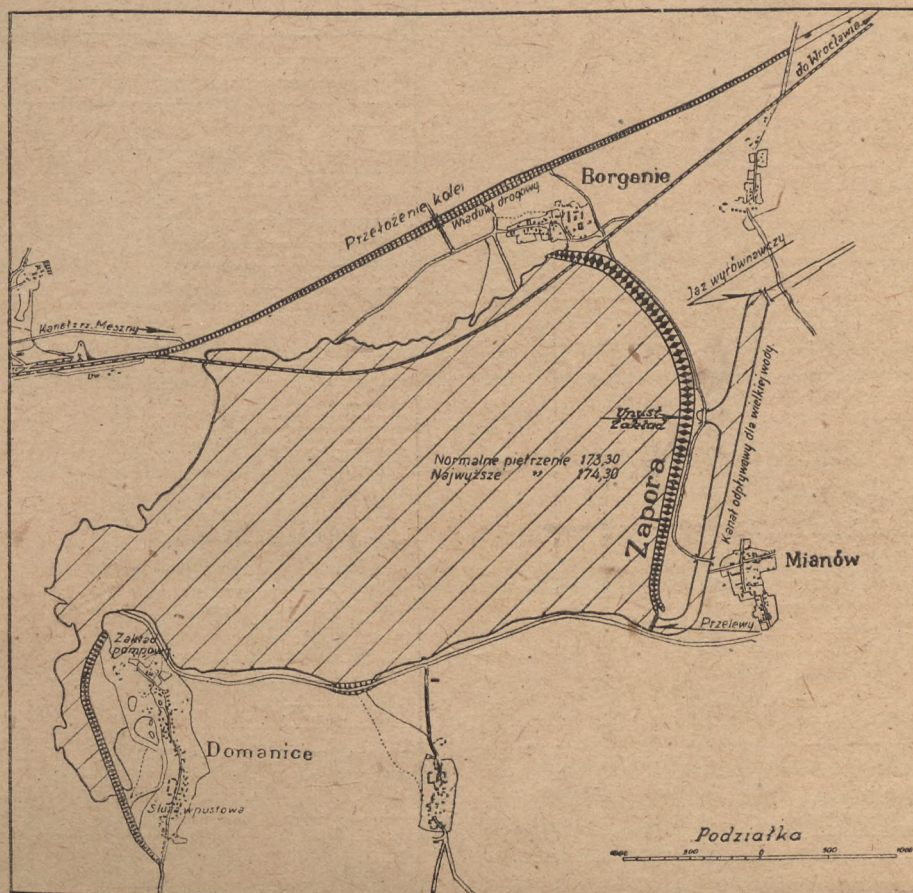
dzono obliczenia rocznych przepływów rz. Bystrzycy w Kratzkau. Wyniosły one w roku suchym (1934) — 58 mio m³; w roku przeciętnym 120 i w roku mokrym 225 mio m³ (1938). Dla rzeki zaś



Rys. 5. Mapa zlewni zbiornika „Mianów”.

Dla uzyskania piętrzenia projektuje się zapórę ziemną, przebiegającą z północy na południe w formie łuku, wypukłością skierowaną ku wschodowi. Rzędna korony zapory leży na rzędnej 176,00 m n. p. m. Grobla ziemna ma w koronie szerokość 5,0 m. Skarpa odwodna nachylona w stosunku 1:3, skarpa odpowietrzna ma pochylenie zmienne, które wynosi przy koronie zapory 1:2,5

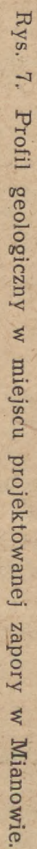
Dla odprowadzenia wielkich wód, które wynoszą dla Bystrzycy 290 m³/sek. i dla Meszny 140 m³/sek. zaprojektowano upust denny dwururowy, który jednocześnie może służyć jako doprowadzalnik wody do turbin oraz przelew przez jaz stały i ruchomy, umieszczony w południowym przyczółku zapory. Jaz stały posiada długość 69



i dochodzi do 1:4 przy stopie. Grobla ziemna usypiana ma być z piasku i żwiru, przy czym na stronie odwodnej ma być przykryta warstwą nieprzepuszczalną-iłową grubości 2 m w najwyższej części zapory; rdzeń iłowy zostaje zagłębiony w grunt miejscami nawet na głębokość dochodzącą do 6—7 m, w zależności od rodzaju gruntów, które naogół są b. przepuszczalne, kamieniste i wymagają głębokiego uszczelnienia przy pomocy ścianek stalowych. Wymagana głębokość zabicia ścianek szczelnych dla osiągnięcia warstw nieprzepuszczalnych, albo przynajmniej trudno przepuszczalnych, jest tak duża miejscami, że praktycznie to jest nieosiągalne, wobec czego przyjmuje się, że głębokość 20 m zabicia ścianki pod terenem, chociaż nie ochroni od przecieków, jednak tak wydłuży drogę strugi wodnej, że nie będzie ona mogła w żadnym wypadku szkodzić. Całkowita długość zapory ziemnej wynosi ok. 3,65 km, przy czym na długości ok. 1,550 m, ze względu na płytkie zaleganie warstw mało przepuszczalnych, połączenie ich z za-

63

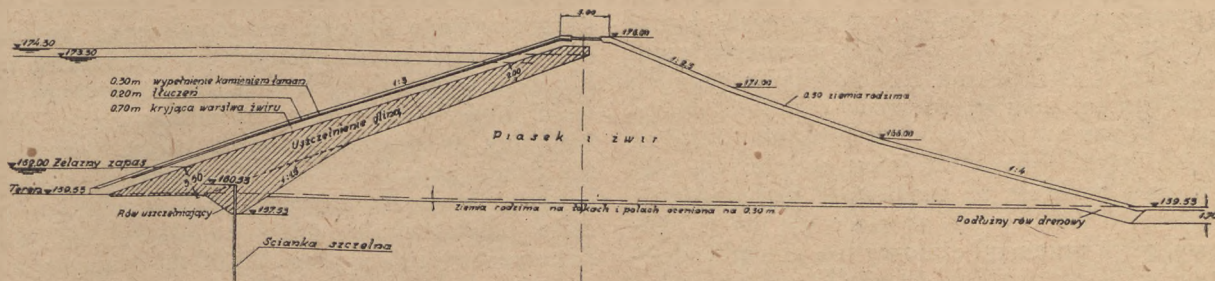
przepustowa dwu rur spustowych wynosi $90 \text{ m}^3/\text{sek.}$, a więc ogółem możemy przepuścić $390 \text{ m}^3/\text{sek.}$ Jest to trochę mniej, niż teoretycznie obliczana wielka woda ($430 \text{ m}^3/\text{sek.}$), jednak jest to zupełnie uzasadnione tym, że w wypadku wielkich



wód — woda z Meszny nie powinna być doprowadzona do zbiornika, a swobodnie przepuszczona przez jaz piętrzący na wlocie do kanału. Doprowadzenie wody z Meszny odbywa się przy pomocy kanału otwartego o szerokości w dnie wynoszą-

zbiornika, przebudowę odcinka kolei, z którego wykop w ilości przeszło 500.000 m³ może być użyty na budowę zapory, budowę kolonii mieszkalnej, wywłaszczenie szeregu gruntów itp.

Przypuszczalny koszt, wg cen obecnych, powi-

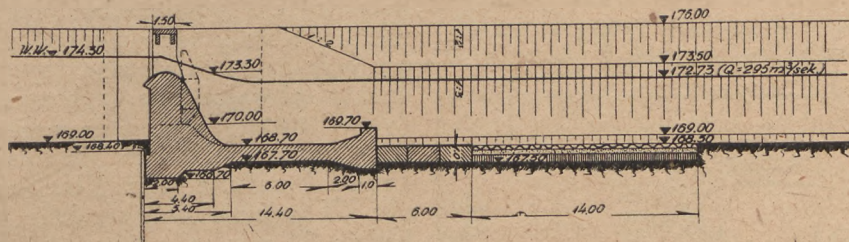


Rys. 8. Przekrój poprzeczny zapory w Mianowie.

cym 8,0 m i pochyleniu skarp 1:2. Ujęcie zaprojektowano w ten sposób, że można dowolnie regulować ilość wody odpływającej kanałem do zbiornika.

Poza głównymi robotami wymienionymi wyżej i obejmującymi główne 2 pozycje — roboty ziem-

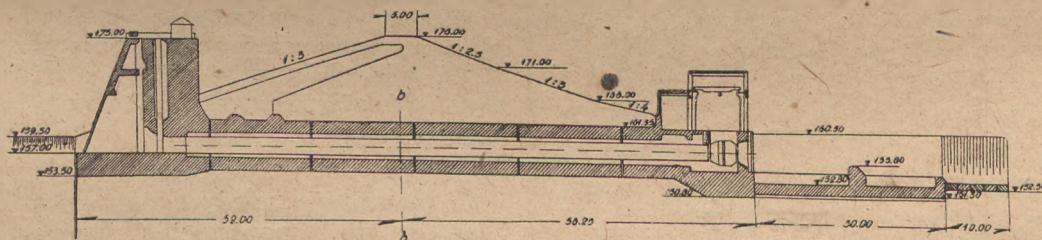
nien wynieść około 2.600.000.000 zł, co przy objętości zbiornika równym 69.000.000 m³ da nam koszt zamagazynowania 1 m³ wody równy około 38 zł (przy współczynniku wzrostu cen w stosunku do przedwojennych wynoszącym 100 — daje nam to koszt przedwojenny wynoszący 38 groszy).



Rys. 9. Jaz i przelew na wielką wodę w Mianowie.

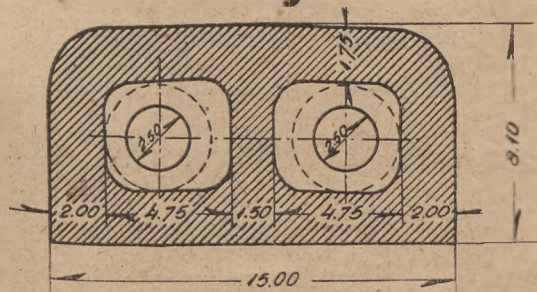
ne na zaporze, wynoszące 3.200.000 m³ i ścianki szczelne stalowe o wadze ponad 5.000 t, należy jeszcze wykonać uszczelnienie dna zbiornika, obwałowanie terenów w górnej partii zbiornika w miejscowości Domanice, tamże stacji pomp odwadniających, budowę i przełożenie dróg dokoła

Obecnie zostało już wykonane zdjęcie humusu na całym odcinku pod zaporę, wykop pod upusty i zakład, rów i drenaż pod stopą zapory na stronie odpowietrznej, przygotowano rampy, place składowe i roboty ziemne dla kolejek roboczych i wykonano całkowicie drogę o gładkiej nawierzchni kost-

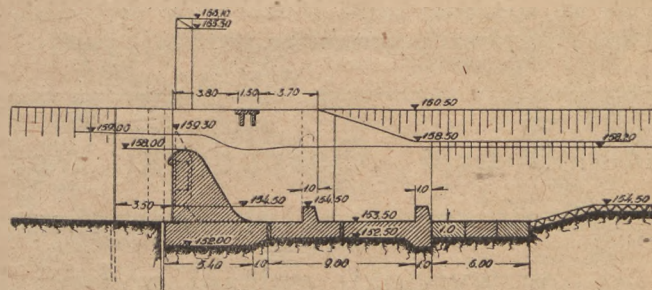


Rys. 10. Upust denny w Mianowie.

Przekrój b-b



Rys. 10a.

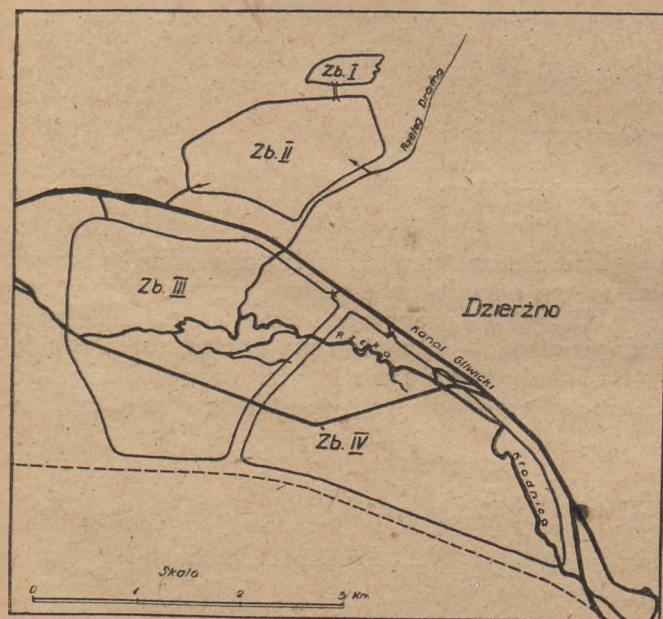


Rys. 11. Jaz wyrównawczy w Mianowie.

kowej wzdłuż zapory, wykonano połowę robót przy przełożeniu kolei, a szczególnie wszystkie nasypy oraz przygotowano przejście dla kolejek roboczych przez tory kolei normalnotorowej. Przygotowano i odremontowano dom dla administracji. Powołano kierownictwo, które wykonało pomiary górnej partii zbiornika, wytrasowało kanał dopływowy do Mesznej, a obecnie wykonuje przepust roboczy obwałowania i odwodnienia górnych partii zbiornika, jazu na Mesznej i kanału dopływowego. Czyni się starania otrzymania ścianek stalowych typu Larsena lub jemu podobnych, niestety z małą nadzieją na możliwość sprowadzenia z zagranicy; o wyrobie zaś w kraju nie ma w ogóle mowy, gdyż przemysł stalowy nie posiada odpowiednich walców; przynosi to wielką szkodę, gdyż ścianki Larsena jest to materiał niezmiernie ważny w budownictwie wodnym, morskim i mostowym, bez którego żadna większa budowa nie może się obejść. Wydaje się, że chwila obecna jest najbardziej sprzyjającą na poczynienie inwestycji nowych walców, tym bardziej, że obecnie możemy korzystać z patentów niemieckich bezpłatnie.

Zbiornik „Dzierżno”.

Czwartym z kolei zbiornikiem grupy II i zasilającym kanał Gliwicki jest zespół 4 zbiorników



Rys. 12. Plan zbiornika „Dzierżno”.

w Dzierżnie, przy czym budowa 1-go jest zaniechana z różnych względów. Zbiorniki te rozmieszczone są w górnej partii kanału i za wyjątkiem dwóch najwyższych słuz, które wymagają pompo-

wania, zasilają cały kanał, a jednocześnie współdziałają z innymi zbiornikami żeglugowymi zasilającymi Odrę.

Powstanie zbiorników w Dzierżnie jest niezmiernie ciekawe; zawdzięczają one swoje powstanie następującym przyczynom. Kopalnie węgla górnośląskiego okręgu przemysłowego potrzebują dla wypełnienia nieczynnych już chodników w pokładach węgla dużych ilości piaszczystego materiału, który jako płynna zamułka zostaje doprowadzony do próżnych miejsc, celem zabezpieczenia przed zapadliskami. Tak zwane piaskowo-kolejowe towarzystwa zakupywały w pobliżu kopalń duże powierzchnie, gdzie znajdował się piasek. Zapotrzebowanie wynosi 10.000 m³ dziennie, a więc rocznie około 3 mio m³. Towarzystwa te specjalnymi kubłowymi i łyżkowymi pogłębiarkami wybierają olbrzymie zbiorniki, następnie przewożą wydobyty piasek do kopalń. W ten sposób powstające wykopy, dzięki inicjatywie inżynierów wodnych, można było, przy odpowiednio rozplanowanym poborze ziemi, przekształcić na zbiorniki wodne zasilające kanał.

Zbiornik II położony jest po stronie północnej kanału na dopływie rz. Kłodnicy — Dramie i obejmuje 1,4 km² powierzchni oraz 10 mio m³ pojemności. Zbiornik ten został w całości już wykonany, przy czym ostateczne wykończenie, jak wloty, spusty, obwałowanie, zabezpieczenie skarp itp. roboty zostały wykonane przez administrację wodną. Zbiorniki III i IV leżą na południe od trasy kanału i zasilane są rz. Kłodnicą, przy czym zbiornik III zajmuje powierzchnię 4,1 km² i posiadać będzie 34 mio m³ pojemności. Zbiornik IV posiada powierzchnię 3,8 km² i 35 mio m³ pojemności. Po wykonaniu w całości obu zbiorników, grobla przecinająca je będzie usunięta i powstanie jeden wielki zbiornik o pojemności ok. 70 mio m³ wody. Obecnie rozczłonkowanie południowego zbiornika na dwa wywołane jest koniecznościami technicznymi budowy, a jednocześnie przyspieszeniem korzystania chociażby z pewnej, nawet mniejszej, ilości zamagazynowanej wody.

Koszt jaki pokryć będzie musiała administracja dróg wodnych wyniesie przypuszczalnie około 10 mio zł (według relacji z 1939 r.), a więc koszt zamagazynowania 1 m³ wody nie przekroczy 12 groszy.

Wykonania i zakończenia budowy kompletu tych zbiorników należy się spodziewać w 1955 r. Umożliwi to przewiezienie kanałem Gliwickim około 3 mio ton ładunków, naturalnie o ile w tym czasie Odra zostanie doprowadzona na całej swej długości do pełnej sprawności żeglugowej, oraz posiadać będziemy kompletny tabor, umożliwiający wykorzystanie zdolności przepustowej Odry.

Administracja „Gospodarki Wodnej” uprzejmie prosi o terminowe wpłacanie prenumeraty i zastrzega sobie możliwość żądania dopłaty, w wypadku dalszej podwyżki cen druku, klisz i papieru.

Budownictwo wodne w czwartym, pięcioletnim planie (1945 – 1950) Związku Radzieckiego

Rozwój budownictwa wodnego nabrał szczególnego rozmachu w ostatnich dziesięcioleciach we wszystkich przodujących na polu technicznym krajach, w szczególności zaś w St. Zjedn. A. P., Związku Radzieckim i w Niemczech. Rozwojowi temu towarzyszyło formowanie się nowych koncepcji w odniesieniu do gospodarki zasobami wodnymi, koncepcji wynikających zresztą z podstawowych założeń gospodarki planowej.

Na marginesie projektowanych zamierzeń Związku Radzieckiego w zakresie budownictwa wodnego w pięcioleciu 1946—1950 *) przypomnieć należy te podstawowe zasady, na których oparte jest planowanie robót wodnych w Z.S.R.R. Zasady te wynikające z potrzeby planowania w skali państwowej, zarówno w przestrzeni, jak i w czasie, uwzględniają w szerokiej mierze zdobycze współczesnego budownictwa wodnego i streścić się dają w następujące koncepcje:

1) Integralne wykorzystanie zasobów wodnych w całym dorzeczu w celu wytwarzania siły wodnej, usprawnienia żeglugi, intensyfikacji rolnictwa, wyrównania odpływu i ochrony przed powodzią, zaopatrzenia wodociągów itp.

2) Koncentracja spadów na dużych stopniach w interesie optymalnego wykorzystania zasobów energetycznych i usprawnienia przewozów wodnych.

3) Modernizacja typów konstrukcji zapór, jazów i śluz.

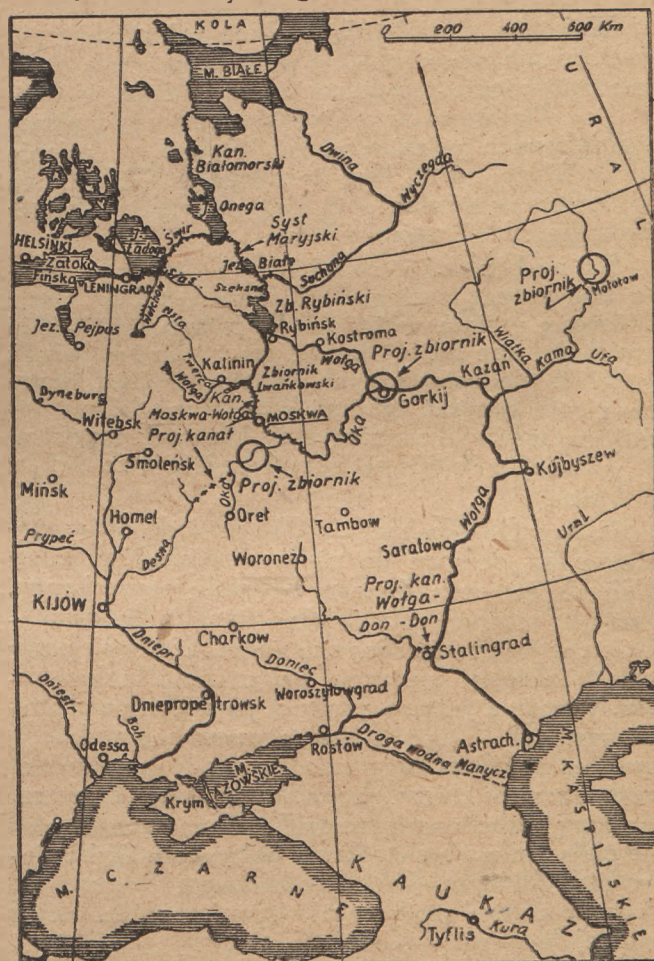
4) Mechanizacja robót wykonawczych.

5) Wprowadzenie w szerokim zakresie do budownictwa wodnego elementów architektoniczno-opracowania.

W zakresie kanalizacji rzek przejawia się w ten sposób tendencja do osiągnięcia głębokości i przepływów wyrównanych w ciągu całego roku, co znajduje się w związku z integralnym wykorzystaniem zasobów wodnych, w interesie którego powstają stopnie czynne przez cały rok. Odróżnić tutaj należy dawne metody kanalizacji rzek za pomocą budowli piętrzących wodę jedynie przy najniższych stanach, lub też wyłącznie w okresie nawigacyjnym, z pozostawieniem swobodnego przepływu w pozostałych okresach. Przy tak pojętym zespołowym podejściu do zagadnienia gospodarki wodnej — uzyskuje się właściwą ocenę udziału poszczególnych efektów gospodarczych i podstawę do kalkulacji rentowności każdego podejmowanego przedsięwzięcia, jako całości. W wyniku staje się możliwą realizacja robót wodnych i osiąganie efektów gospodarczych w takiej skali, o której nie podobna było marzyć przy indywidualnym traktowaniu poszczególnych dziedzin gospodarki wodnej.

Przytoczone tendencje i kierunki rozwojowe budownictwa wodnego w Związku Radzieckim są w odpowiedniej mierze aktualne i w polskich warunkach, gdzie obecnie istnieją poważne widoki na dźwignięcie z bezwładu gospodarki wodnej. W zakresie budownictwa wodnego stoją przed nami ogromne zadania, wynikające z wieloletnich zaniedbań w tej dziedzinie, oraz z rosnących stale potrzeb gospodarczych kraju. Ujemne, skądinąd, zaniedbania stwarzają tę korzystną dla nas sytuację, że planowaną obecnie rozbudowę oprzeć możemy na doświadczeniach, za które już zapłaciły inne narody. Możemy przeto uniknąć tych błędów, jakie na drodze rozwoju budownictwa wodnego miały miejsce gdzieindziej i wykorzystać wszystkie osiągnięcia, którymi poszczycić się może współczesna technika wodna, a to zarówno w zakresie koncepcji podstawowych, jak i typów szczegółowych konstrukcji inżynierskich i metod ich realizacji.

Kolejny czwarty pięcioletni plan Związku Radzieckiego obejmuje szereg większych robót w zakresie rozbudowy dróg wodnych.



Rys. 1. Sieć głównych dróg wodnych w europejskiej części Z. S. R. R.

*) Dane dotyczące planu zaczerpnięte zostały z artykułu inż. G. Matlina pt. „Główniejszyje strojki na wnutrennich wodnych putiach S. S. S. R. w latach 1946—1950”. „Recznoj transport” Nr 7—8 z 1946 r.

W porównaniu ze stanem szlaków żeglownych z 1940 r. plan przewiduje zwiększenie ogólnej długości tych szlaków o 7500 km, w tym oświetlonych o 5700 km. Na zasadniczych i dojazdowych drogach wodnych zostaną znacznie powiększone głębokości tranzytowe przez intensywne roboty pogłębiarskie, wybuchowe i regulacyjne, oraz na skutek wykonania większych budowli wodnych. Pięcioletni program obejmuje nie tylko odbudowę zniszczonych w czasie wojny dróg wodnych, lecz i budowę nowych sztucznych magistrali, jak również przebudowę istniejących systematów, nie odpowiadających wymaganiom wzrastających potrzeb gospodarczych kraju (mapka rys. 1).

Z większych robót zostały już zakończone następujące: odbudowa śluzy Świr, odbudowa systematu Dniepr—Bug (Królewskiego), odbudowa uszkodzonych budowli na północnym Dońcu, jak również na kanale Białomorskim im. Stalina. W 1946 r. miała być nadto zakończona odbudowa śluzy im. Lenina przy Dnieprowskim zakładzie wodno-elektrycznym w Zaporozżu.

W zakresie nowych robót przewiduje się wykonanie następujących większych prac: całkowita przebudowa kanalizacji rz. Moskwy, t. zw. Moskworeckiego systematu, odbudowa i zakończenie budowy drogi wodnej Manycza, łączącej za pośrednictwem Donu morze Azowskie z Kaspijskim, wreszcie zapoczątkowanie przebudowy drogi wodnej Wołga — Bałtyk, t. zw. systematu Maryjskiego.

W końcu pięcioletniego planu zakończony zostanie nadto pierwszy etap potężnego węzła energetyczno-komunikacyjnego na rz. Kamie w rejonie m. Mołotowa i rozpoczęte zostaną budowy analogicznych węzłów na rz. Wołdze w rejonie m. Gorkiego, na rz. Ocie w rejonie m. Kaługi i na rz. Kurze w górach Boz-Dag w rejonie Mingeczaur (republika Azerbejdżan).

Kanalizacja rzeki Moskwy — znana pod nazwą systematu Moskworeckiego, wykończona została w 1877 r. W latach 1921—1934 przebudowano na tej drodze szereg jazów, jednak wskutek niedostatecznych wymiarów śluz, droga nie mogła odegrać tej roli, jaka jej mogłaby przypaść ze względu na korzystny kierunek magistrali, łączącej południowe okręgi Państwa ze stolicą Związku.

Połączenie Moskwa — Oka posiada duże znaczenie dla dowozu do stolicy materiałów budowlanych, cementu, drzewa, wreszcie jarzyn i ropy. Droga ta stanowi uzupełnienie kanału Moskwa — Wołga w dziedzinie zaopatrywania Moskwy i przyległego okręgu. Znaczenie połączenia Moskwa — Oka wzrośnie jeszcze bardziej po wykonaniu projektowanych stopni energetyczno-komunikacyjnych na rz. Ocie, oraz zrealizowaniu planowanej w dorzeczach górnej i środkowej Oki oraz rz. Moskwy rozbudowy przemysłu. W następnym etapie zaś stanie się aktualnym połączenie Oki z dorzeczem Dniepru (za pośrednictwem Desny), co otworzy dalsze możliwości rozwojowe dla drogi wodnej Moskwa — Oka.

W okresie czwartego pięciolecia przewidziana jest całkowita przebudowa kanalizacji rz. Moskwy, przy czym gabaryty śluz przyjęte zostały odpo-

wiednio do przyszłych zadań drogi wodnej. Głębokości na progach śluz mają być powiększone dwukrotnie, w stosunku do obecnych. Wykonanie robót na rz. Moskwie zharmonizowane zostanie z robotami kanalizacyjnymi na rz. Ocie, gdzie już w 4-tym pięcioleciu przewiduje się wykonanie pierwszego węzła energetyczno-komunikacyjnego w rejonie Kaługa — Sierpuchow. Zamiast istniejących 5-ciu stopni na rz. Moskwie, wykonane zostaną 4 stopnie na odcinku od Moskwy do ujścia rz. Moskwy. Powyższe uzyskane zostanie przez podwyższenie piętrzenia na jazie Piererwińskim o 3 m i skasowanie jazu Babjgorodzkiego w obrębie Moskwy.

Droga wodna Manycza.

Budowa drogi wodnej została rozpoczęta w okresie drugiego pięcioletniego planu. Ma ona połączyć morze Azowskie poprzez dolny odcinek Donu z morzem Kaspijskim. Wododział leży na rzędnej +26 m, t. j. o 25 m powyżej rzędnej zw. w. w Donie przy wylocie kanału, oraz o 52 m powyżej morza Kaspijskiego, którego rzędna wynosi minus 26 m.

Długość całej drogi wodnej wynosi 620 km. Trasa prowadzi od Donu wzdłuż zachodniego Manycza do ujścia rz. Kalaus, dalej po wschodnim Manyczu, wychodząc następnie na step Kałmycki, skąd wpada do morza Kaspijskiego przy Berezjańskiej Kosie. W drugim pięcioleciu wykonano odcinek rzeczny o długości ok. 335 km wraz z 2-ma zbiornikami o pow. łącznej 2.000 km². Nadto zasilanie przewidziane jest z rzek Kubań i Terek. W 1939 r. odcinek rzeczny był na ukończeniu. Po przerwie spowodowanej wojną w czwartym pięcioleciu przewidziano usunięcie szkód wojennych i całkowite zakończenie budowy.

Droga wodna Wołga—Bałtyk — nazwana od imienia żony Pawła I Maryjskim systematem — powstała w 1810 r., przebudowana w 1896 r., stanowi jedną z ważniejszych magistrali radzieckich, łączącą dorzecze Wołgi z okręgiem Leningradu. Po wybudowaniu kanału Białomorskiego uzyskane zostało poprzez systemat Maryjski połączenie Wołgi z morzem Białym. Ogólna długość drogi wodnej od Leningradu do Rybińska wynosi 1045 km, czyli, że jest to jeden z najdłuższych sztucznych śródlądowych systematów świata. W skład tej drogi wodnej (mapka rys. 2) wchodzi: zbiornik Rybiński, rzeka Szeksna, kanał Białozierski, rzeka Kowża, kanał Nowomaryjski, rzeka Wytegra, kanał jeziora Onega, rzeka Świr, kanały jeziora Ładoga i rzeka Nawa. Systemat obsługiwany jest przez 41 śluz komorowych, z których 26 śluz skupionych na rz. Wytegrze na długości 30 km pokonuje spad ogólny 81 m. Znaczna część śluz na systemacie wykonana jest w drzewie, przy czym śluz te posiadają najmniejsze na całej drodze wodnej wymiary komór 70×10 m i dostępne są dla statków do 1000 t. Śluz Rybińska i Świrska wykonane przez rząd radziecki oraz niektóre z dawniej wybudowanych śluz na rz. Szeksnie posiadają większe wymiary, a mianowicie: 3 śluz na Szeksnie z 1896 r. o wymiarach komór 320×13,85 oraz 5 śluz na Szeksnie, których budowa

była rozpoczęta w 1913 r. o szerokości we wrotach 17 m.

Wskutek niejednostajnych warunków żeglugi na systemacie, wymagających 13-krotnego przegrupowywania pociągów holowniczych na odcinku od Leningradu do Rybińska, koszty własne przewozów są dwukrotnie wyższe niż przewozy koleją, przy czym czas trwania rejsu na tym odcinku wynosi w jedną stronę 26 dob.

Droga wodna Wołga—Bałtyk i połączony z nią kanał Białomorski stanowią magistrale o dużym znaczeniu dla potrzeb wewnętrznych kraju oraz częściowo dla eksportu. Celem zwiększenia spr-

nianych służ o niedostatecznych wymiarach na rz. Wytegrze jednym stopniem przy m. Sawino o spadzie 68 m, który pokonany zostanie za pomocą zapory ziemnej i dwunastokomorowej bliźniaczej służ żelbetowej. Na odcinku od m. Wytegra do jeziora Onega wykonane zostaną 2 stopnie z analogicznymi zaporami przy m. Wytegra o spadzie 13,7 m, z trójkomorową służą, oraz przy m. Bielousowo o spadzie 10 m, z dwukomorową służą. Stanowisko szczytowe zostanie podwyższone, przy czym w tym celu mają być wybudowane dwa jazy w górnych biegach rzek Wytegrzy i Kowży. Na pochyłości Wołżańskiej przewidziano budowę stop-



Rys. 2. Północne drogi wodne w Z. S. R. R.

wności przewozów na połączeniu Wołga—Bałtyk, zamierzona została kapitalna przebudowa tej drogi wg projektu opracowanego w ostatecznej postaci w latach 1944—1945. W pierwszym etapie ma nastąpić przebudowa odcinka od jeziora Onega do jez. Białego, w drugim zaś — odcinka od jeziora Białego do Rybińska. W wyniku robót pierwszego etapu uzyskane zostanie zwiększenie o 30% głębokości na całej drodze wodnej, t. j. osiągnięte zostaną prawie takie same warunki jak na Wołdze. Projekt przewiduje zastąpienie 26 dREW-

nia na rz. Kowży przy m. Szumkino z zapora ziemną, betonowym upustem i jednokomorową służą o spadzie 17 m. Do czasu jednak zakończenia przebudowy rz. Szeksny, co nastąpi w 2-im etapie, na pochyłości Wołżańskiej będą wykonane tymczasowe budowle, celem umożliwienia żeglugi w okresie przejściowym.

Po zakończeniu całkowitej przebudowy drogi Wołga—Bałtyk, odległość pomiędzy Leningradem a Rybińskiem skrócona zostanie do 988 km. Zamiast istniejących 41 służ — drogę wodną obsłu-

giwać będą 22 komory śluzowe na 8 stopniach wodnych, a mianowicie: na Wytegrze — 3 stopnie z 17 komorami, na Kowży i Szeksnie po 1 stopniu i po 1 komorze, oraz na istniejących stopniach Rybińskim i Świrskim po 1 komorze. Wreszcie ósmy stopień wykonany zostanie jako węzeł energetyczno-komunikacyjny na rz. Świr w rejonie m. Podporożje (Świr Nr 2). Droga wodna Wołga—Bałtyk będzie dostępna po przebudowie dla statków 4.500 ton. Czas rejsu od Leningradu do Rybińska skróci się do 11 dób w jednym kierunku, przy czym w porównaniu do obecnych — koszt własny przewozów zmniejszy się o 60 do 70%.

Węzeł energetyczno-komunikacyjny na rz. Kamie.

W rejonie m. Mołotowa na rz. Kamie przewiduje się budowę zapory, mającej spiętrzyć rzekę od m. Mołotowa do ujścia rz. Wiszery. Wytworzony w ten sposób zbiornik o pojemności ponad 9.000 mio m³ ma zapewnić przepływ rz. Kamy w okresie żeglugi w rozmiarze 820 m³/sek., co w porównaniu do obecnego, wynoszącego 470 m³/sek., stanowi zwiększenie o ok. 75%. Zasilanie ze zbiornika pozwoli na zwiększenie głębokości na Kamie prawie o 50%, oraz na znaczne zredukowanie corocznych robót pogłębiarskich. Na całej długości drogi wodnej od Solikamska do ujścia, uzyskane zostaną jednostajne warunki głębokościowe, co przyczyni się w wydatny sposób do usprawnienia żeglugi.

Węzeł energetyczno-komunikacyjny w Gorkim na górnej Wołodze.

Zapora w Gorkim na Wołodze, której budowa zostanie rozpoczęta w 4-tym pięcioleciu, ma na celu przede wszystkim wyrównanie pracy zbiornika Rybińskiego, jako źródła energii oraz rezerwuaru zasilającego rzekę w okresie nawigacyjnym. Zbiornik ma mieć nieznaczną pojemność i nie jest przeznaczony do bezpośredniego zasilania rzeki. Spad na stopniu wyniesie ok. 8 m. Rola tego stopnia polegać ma na zredukowaniu zasilania ze zbiornika Rybińskiego w tych okresach żeglugi, kiedy to zasilanie byłoby niezbędne dla zwiększenia głębokości na odcinku, który obecnie znajduje się w cofce nowej zapory. W wyniku osiągnięte zostanie zwiększenie wydajności zakładów energetycznych na obu Wołżańskich stopniach, nadto umożliwione będzie dodatkowe zasilanie ze zbiornika Rybińskiego w okresie żeglugi o dalsze

150 m³/sek. W ten sposób prócz bezpośrednich korzyści energetycznych, wykorzystanie zbiornika Rybińskiego o pojemności użytkowej 15.000 mio m³ i o zdolności zasilającej obecnej 800 m³/sek. — zostanie wydatnie powiększone.

Węzeł energetyczno-komunikacyjny na rz. Ocie.

Utrzymanie żeglowności na rz. Ocie połączone było dotychczas z intensywnymi robotami pogłębiarskimi, które w Związku Radzieckim stosowane są na drogach wodnych w szerokim zakresie. W miarę jednak rozwoju znaczenia Oki, wchodzącej w skład magistrali wodnej łączącej Moskwę z południowymi okręgami przemysłowo-rolniczymi i wzrostu wymagań przepustowych, użytkowanie potrzebnych w tym celu głębokości przez pogłębianie — staje się nieekonomiczne. Celem przekształcenia tej drogi wodnej na pierwszorzędą arterię komunikacyjną przewidziane zostało jej skanalizowanie, przy pomocy szeregu stopni energetyczno-komunikacyjnych. Zwiększenie głębokości ma się uzyskać wskutek spiętrzenia wody w zasięgu oddziaływania zapór oraz przez dodatkowe zasilanie z wytworzonych zbiorników o dużej pojemności. Jako pierwszy ma być wykonany już w 4-tym pięcioleciu stopień w rej. Kaługa—Sierpuchow, gdzie przewiduje się zbiornik o pojemności użytkowej 4.000 mio m³, mający zasiląć rz. Okę dodatkowym przepływem w wysokości 125 m³/sek.

Ogólnie biorąc, wykonanie zamierzonych w 4-ym pięcioleciu robót na Wołodze, Ocie i Kamie pozwoli na zwiększenie głębokości tranzytowych na Wołodze, na odcinku Gorkij — Kamskie Ujście — o 20 cm, oraz Kamskie Ujście — Astrachań — o 30 cm, powyżej zaś stopnia Gorkij aż do Rybińska, głębokości zwiększone zostaną w porównaniu do obecnych o 25%.

Źródła:

G. Matlin — Główniejsze strojki na wnutrzeniach wodnych putiach S. S. S. R. (1946—1950). „Recznój Transport” 1946 r. Nr 7 — 8.

B. Kalinowicz — Śluzowanie wodnych putiej 1940 r.

F. Sawarenskij — Inżynierska Geologia 1939 r.

T. Chaczaturow — Razmieszczenie transporta 1939 r.

F. Puzyrenskij — Inżynierska Geologia 1939 r.

M. Wojtkiewicz — Śródlądowe drogi wodne na tle ewolucji transportu. 1934 r.

Techn. ARKADIUSZ WIERZCHOWSKI

Zbiorniki retencyjne a odwodnienie doliny Wisły

Budowa odpowiedniej ilości zbiorników wyłącznie retencyjnych w dorzeczu Wisły byłaby jednym z podstawowych środków zabezpieczających dolinę Wisły przed katastrofalnymi skutkami powodzi. Ewakuacja zamagazynowanej wody powodziowej ze zbiorników musiałaby się odbyć

w rozmiarach możliwie najmniej szkodliwych dla terenów położonych w dolinach Wisły i jej dopływów. Ten warunek wiąże się między innymi z możliwościami odwodnienia gruntów w dolinie z jednej strony, a z drugiej strony, z koniecznością przygotowania zbiorników do przyjęcia na-

stępnej, spodziewanej fali powodziowej. I ten czasokres między głównymi falami powodziowymi, a mianowicie wiosenną i t. zw. świętojańską, łącznie z możliwościami odwodnienia doliny Wisły oraz stanami wód w tym okresie — może być decydującym co do ilości i rozmiarów zbiorników retencyjnych i rozmiarów ewakuacji wody z tych zbiorników.

Zakładając, że przy odpowiedniej pojemności zbiorników retencja t. zw. sztuczna w znacznej mierze może zmniejszyć a nawet całkowicie zastąpić retencję naturalną — możnaby z pewną dokładnością określić poziomy zwierciadła wody Wisły w okresie ewakuacji wody ze zbiorników. Poziom ten będzie uzależniony od czasokresu międzyfalowego oraz objętości przepływów i opadów. W związku z tym musiałaby być również przewidziana budowa stacji pomp, których ilość i rozmiary byłyby zależne od długości przyjętego czasokresu trwania fal powodziowych i ewakuacji zamagazynowanej wody ze zbiorników, i od potrzeb odwodnienia doliny Wisły i dopływów. Obecnie zjawisko zbyt długiej stagnacji wód w okresie ruchu wód powodziowych w dolinie Wisły odbija się niekorzystnie na gospodarce rolnej i łaskowej, nawet tam gdzie istnieją stacje pomp. W tym ostatnim wypadku przyczyną tego jest niedostateczna ich ilość, jakość i rozmiary.

Przy planowej rozbudowie środków zabezpieczających przed powodzią, a więc i zbiorników retencyjnych, musi być przewidziana odpowiednia ilość stacji pomp dla odwodnienia, bowiem stosowane często grawitacyjne odwodnienie nie spełnia zadania w tym stopniu, jaki pożądanym jest z punktu widzenia potrzeb gospodarstwa rolniczego. Dlatego też budowa stacji pomp o odpowiedniej wydajności musi być zgrana z ewakuacją wody ze zbiorników. Można byłoby przewidzieć dwa okresy pompowania. W pierwszym

okresie, przy przejściu obniżonej fali szczytowej i wysokich stanów z częściową ewakuacją wody ze zbiorników retencyjnych, stacje te muszą być przygotowane na intensywne pompowanie, zaś w drugim okresie — już po spłynięciu wód powodziowych w czasie dalszej ewakuacji — pompowanie wody z poza wałów może być mniej intensywne. W związku z tym wydaje się ekonomiczniejsze, żeby stacje pomp dla tego celu zawierały dwa rodzaje zespołów pompowych: wydajniejszych i słabszych. Przy takich założeniach zmierzających do zapewnienia należytego odwodnienia doliny, można byłoby przewidzieć intensywniejszą ewakuację wody ze zbiorników retencyjnych zaraz za główną falą powodziową, ażeby okres tej ewakuacji możliwie skrócić. W tym wypadku zastosowanie grawitacyjnego odwodnienia jest nie do pomyślenia bez szkody dla gospodarki w dolinie.

Zagadnienie budowy zbiorników retencyjnych i związanej z tym ewakuacji wody w odpowiednim czasie wiąże się ściśle z zagadnieniem ułożenia się zwierciadła wody w profilu podłużnym Wisły. Odpowiednia ilość i rozmiary zbiorników wpłynęłyby wydatnie na obniżenie fal szczytowych powodziowych przez zmniejszenie katastrofalnych objętości przepływów. Z tym znowu związana byłaby wysokość przepompowywania wody z poza wałów przy odwadnianiu doliny, a zatem i moc wydajniejszych zespołów pompowych.

Sprawy wyżej poruszone wymagają planowego i przewidującego różne możliwości skoordynowania przy rozwiązywaniu zagadnień gospodarki wodnej na odcinku zabezpieczenia przed katastrofalnymi skutkami powodzi i umożliwienia odwodnienia doliny Wisły i dopływów w okresie wysokich stanów wody.

Powyższe uwagi Autora można odnieść i do innych rzek, nie tylko do Wisły. (Przyp. Red.).

Inż. ANDRZEJ BROCHOCKI

Stacje przepompowań dla odwodnienia zawała a wały wsteczne

Zagadnienia ogólne.

Zagadnienie odwodnienia zawała przy ogroblowaniu rzek w Polsce przed wojną znalazło prawie jednolite, szablonowe rozwiązanie przez budowę wałów wstecznych dla większych rzeczek w połączeniu z budową słuz wałowych o klapach samoczynnych. Wadą — z punktu widzenia ekonomicznego — wałów cofkowych, kombinowanych ze słuzami wałowymi, jest: a) duży koszt, b) duża ilość zajętego miejsca na wały i międzywale, c) nierozwiązanie zagadnienia stałego, dowolnego odwodnienia zawała, które musi czekać na opadnięcie wielkich wód w głównym odbiorniku. Sytuacja zawała znacznie polepsza się przy budowie stacji przepompowań, połączonej z jazem na dopływie.

Odwrotnie, zawała doliny dolnej Wisły na Pomorzu obfitowały w szereg stacji przepompowań wody, budowanych przeważnie przed pierwszą wojną światową. Stacje te jednak prawie wszędzie

poruszane były silnikami parowymi i zużywały dużo węgla, który musiał być transportowany koleją. Z tej racji obsługa była droga i uciążliwa, zwłaszcza że stałego personelu nie wszędzie opłacało się utrzymywać, ze względu na to, że stacje przepompowań były czynne zaledwie po kilka tygodni w roku. W dolinie Odry i Warty, na Ziemiach Odzyskanych, prawie nigdzie nie znajdujemy wałów cofkowych, natomiast nawet nieduże cieki, albo kotliny bez odpływu, mają swoje stacje przepompowań.

W XX wieku przy elektryfikacji kraju możliwość korzystania z taniej energii przechyliła to zagadnienie na korzyść prawie wyłącznie stacji przepompowań. Następujące momenty mają przy użyciu energii elektrycznej decydujący wpływ na obniżenie kosztów przepompowywania:

1) stacje przepompowań mogą korzystać z taniego prądu, zwłaszcza w czasie nocy;

2) odpada kosztowny i kłopotliwy transport węgla;

3) odpada kosztowna obsługa kilku zmian palaczy, gdy w czasie spływu wielkich wód stacje muszą być czynne dzień i noc;

4) dzięki automatycznym wyłącznikom, licznikom i innym urządzeniom, stacja może być obsłużona przez jednego tylko elektrotechnika, który o ile posiada rower albo motocykl—mógłby obsłużyć wyjątkowo nawet po kilka stacji równocześnie;

5) budowa elektrycznej przepompowni wymaga niedużego i taniego budynku, gdyż na silnik elektryczny wystarcza 5 — 10 m² podłogi; przy parowym napędzie musiano budować kotłownię z dużym kominem, bardzo masywnym fundamentem, nieraz filtry na wodę, dużą salę dla maszyn i wreszcie mieszkanie dla stałego mechanika, już nie mówiąc o składzie na węgiel, który przy silniku 100 — 200 KM musiał pomieścić kilkanaście wagonów opału.

Z tych względów w okolicach zelektryfikowanych Ziemi Lubuskiej przepompowywanie wody znalazło bardzo częste zastosowanie.

Ponieważ budowa samej stacji oraz jazu przy stacji wymaga wkładu a po wybudowaniu kosztuje eksploatacja, więc dla porównania, czy ekonomiczniejsze są wały wsteczne, czy pompownie, należałoby porównać sumę kosztów wałów, zwiększoną o straty powierzchni i koszty odwodnienia zawali z sumą kosztu pompowni, zwiększoną o skapitalizowane koszty eksploatacji. Dla porównania można wziąć rzeczkę o zlewni 100 km², która wymaga budowy wałów cokołowych na długości 4 km o średniej wysokości 2,5 m, szerokości korony wałów 2,0 m i nachyleniu skarp 1:2. Dolina Warty wymaga nieraz dłuższych i wyższych wałów. Roboty ziemne wyniosą 140.000 m³, koszt których licząc że ziemie na wały będzie się miało w pobliżu, wyniesie około 210.000 zł przedwojennych przy średniej kalkulacji 1,5 zł za 1 m³. Zaznaczyć tu należy, że przy budowie wałów dla niedużych zlewni, międzywale jest wąskie, zaś dolina zwykle jest płaska, o wodzie gruntowej występującej kilkadziesiąt centymetrów pod powierzchnią; w międzywale więc trudno jest znaleźć odpowiednią ilość ziemi na wały, zaś w bezpośredniej bliskości w zawału trzeba kopać szerokie wykopy, które przeważnie pozostają już jako nieużytki. Ewentualnie trzeba ziemię przewozić z daleka, co niepomniernie podwyższa koszty budowy wałów. Dla danego przykładu przyjmujemy, przy uwzględnieniu konieczności budowy kilku śluz wałowych, przejazdów, ewentualnie paru mostków i innych drobnych szczegółów, jako sumę minimalną do porównania 250.000 zł przedwojennych.

Ogólnie przyjęto liczyć się z koniecznością przepompowania całej wody wiosennej, która się oblicza w ten sposób, że cały opad z 3 miesięcy zimowych należy przepompować w ciągu dwóch tygodni. Do rachunku zazwyczaj przyjmuje się opad w wysokości 100 m. Dla zlewni 100 km² da to 10 milionów m³, więc na sekundę wypada do przepompowania 8,27 m³.

Efekt motorów wyrazi się:

$$K = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{\mu \cdot \mu_1 \cdot 75} = \frac{1000 \cdot 8,27 \cdot 4,0}{0,7 \cdot 0,8 \cdot 75} = 787 \text{ KM}$$

czyli okrągło 580 kW.

Właściwie współczynniki dla motoru $\mu = 0,7$ i dla pompy $\mu_1 = 0,8$ przy dzisiejszych maszynach należałoby przyjąć większe, wówczas moc silników do zainstalowania byłaby mniejsza, jednak podajemy je za prof. Matakiewiczem dla pewności dostatecznej wydajności pomp. W razie konieczności odwodnienia terenów zawala, położonych niżej od lustra wody normalnej w odbieralniku, w ten sam sposób oblicza się potrzebną moc silnika i wydajność pompy na wodę normalną, uwzględniając pracę pompy przy mniejszej różnicy poziomów (zwykle około 1,5 m). Na wodę wiosenną instaluje się 2 lub 3 większe zespoły, zaś na wodę normalną — jeden nieduży zespół.

Przybliżony kosztorys dla stacji przepompowań o zlewni 100 km² wyraziłby się w złotych przedwojennych:

1) Budynek murowany, kryty blachą, z komorami betonowymi, ściankami szczelnymi etc. około 900 m ³ po 50 zł za 1 m ³	45.000,— zł
2) Urządzenia maszynowe: 3 silniki i 3 pompy, transporter pod sufitem, rury wylotowe z kłapami samoczynnymi oraz potrzebną ilość zegarów, liczników i t. d.	35.000,— zł
3) Urządzenia dla wysokiego napięcia, transformatory, woltomierze, amperomierze, dołączenie do linii wysokiego napięcia	20.000,— zł
4) Budowa betonowego jazu zastawkowego, z ręcznym mechanizmem wyciągowym, o św. 2,0—3,0 m ³	15.000,— zł
5) Budowa osadnika, kanału od i doprowadzającego i inne roboty ziemne	5.000,— zł
Razem	120.000,— zł

Przy kalkulacji należy uwzględnić przewidywane koszty eksploatacji. Przy założeniu, że trzeba przepompować wszystkie odpływy w ciągu całego roku i że spływ danej rzeczki wyniesie 33% rocznego opadu 550 mm na powierzchni całej zlewni 100 km² — ilość wody, którą trzeba przepompować wyniesie:

$$Q = 0,55 \cdot 0,33 \cdot 100.000.000 = 18.000.000 \text{ m}^3.$$

Z tej ilości 9 milionów m³ będzie pompowane przy różnicy poziomów 4,0 m, zaś pozostałe 9 milionów m³ — na wysokość 1,5 m.

Potrzebna ilość energii wyniesie:

a) przy pompowaniu na wysokość 4,0 m

$$N_1 = \frac{9.000.000 \cdot 1000 \cdot 4,0}{0,7 \cdot 0,8 \cdot 75 \cdot 3600} = 238.000 \text{ KM/godz.} = 175.000 \text{ kWh.}$$

b) przy pompowaniu na wysokość 1,5 m

$$N_2 = \frac{9.000.000 \cdot 1000 \cdot 1,5}{0,7 \cdot 0,8 \cdot 75 \cdot 3600} = 89.285 \text{ KM/godz.} = 65.650 \text{ kWh.}$$

$$\text{Razem } N_1 + N_2 = 240.650 \text{ kWh.}$$

Licząc po 25 gr za 1 kWh otrzymamy koszt energii zużytej	60.000 zł
Koszt obsługi (1 monter)	1.500 zł
Remonty i nieprzewidziane	2.500 zł
Razem	64.000 zł

Koszt eksploatacji wypadła stosunkowo duży w porównaniu do kosztu budowy. Przy porównaniu z kosztem wałów cofkowych należy brać pod uwagę tylko cenę zużycia prądu na przepompowanie wielkiej wody na wysokość 4,0 m, gdyż małe wody będą spływały otwartym jazem. Wobec tego koszty eksploatacji wyniosłyby:

cena prądu po 25 gr	44.750 zł
obsługa	1.000 „
nieprzewidziane i remonty	2.250 „
Razem	48.000 zł

Jednak dla porównania z kosztem budowy wałów cofkowych należy wziąć pod uwagę, że stacja przepompowań daje możliwość: 1) wcześniejszego rolniczego użytkowania gruntów, co dla rolnictwa jest niezmiernie ważne, 2) rolnicy mogą uprawiać wszystkie rodzaje upraw rolnych, bez obawy wymakania w okresie wiosennym. Inaczej mówiąc, stacja przepompowań daje możliwość podniesienia kultury gleby a więc intensywnej gospodarki rolnej w odwodnionym zawału. Natomiast wały cofkowe chronią tylko od zalewu wód wielkich, nie rozwiązując wcale zagadnienia szczegółowego odwodnienia zawału. Wobec tego kosztów eksploatacji stacji przepompowań nie należy włączać do kalkulacji opłacalności, gdyż te koszty muszą być opłacane z dochodu, który przynoszą zmeliorowane tereny. Jeżeli dana stacja będzie odwadniała kilka tysięcy hektarów, to koszty eksploatacji obciążą hektar w wysokości 20 — 50 zł rocznie. Przy racjonalnej gospodarce jest to suma, którą może zapłacić każdy rolnik i która mu się z nadmiarem zwróci. W tych warunkach budowa stacji przepompowań zawsze będzie tańszym rozwiązaniem, niż wały cofkowe. Oczywiście rachunek opłacalności inaczej wypadnie dla doliny wąskiej, o dużym spadku, wymagającej niedługich wałów i o nie dużej powierzchni, potrzebującej odwodnienia. Tu szczegółowa kalkulacja rentowności winna decydować o tym lub innym rozwiązaniu. Wreszcie należy zaznaczyć, że w razie konieczności odwodnienia terenów o poziomie równym, lub niższym od wód normalnych w głównym odbieralniku, stacje przepompowań są jedynym rozwiązaniem. Pozostaje jeszcze wspomnieć, że z punktu widzenia ogólnopolskiego trzeba uważać stacje przepompowań za więcej racjonalne. Wały cofkowe są rozwiązaniem drogim, częściowo tylko usuwającym zło i nie dającym nowych wartości w gospodarce państwowej. W dzisiejszych czasach wszystkie państwa wydają duże sumy na zdobycie nowych terenów dla produkcji rolnej.

Wszystkie te momenty widocznie złożyły się na to, że w swoim czasie dużo inwestowano w budowę stacji przepompowań, jak to widzimy na Ziemi Lubuskiej. Obecnie gdy nie wszystkie stacje pomp są uruchomione, można widzieć, jak daleki był wpływ odwodnienia gruntów przez te pompy

i jak tereny, które zdawało się nie potrzebują odwodnienia, jednak dziś wskutek podwyższenia poziomu wód gruntowych przechodzą stan chorobliwy.

Stacje przepompowań na ziemi Lubuskiej.

Przepompowywanie wody w celu odwodnienia zawału — jak wspomniano wyżej — znalazło szerokie zastosowanie na ziemi Lubuskiej, zwłaszcza w dolinie Warty, gdzie okupant wybudował szereg większych lub mniejszych przepompowni. Te stacje przepompowywania wody obsługują nieraz bardzo duże przestrzenie. A więc w dolinie Warty i Noteci mamy dziś 15 stacji o napędzie elektrycznym o łącznej mocy zainstalowanych silników 1652,9 kW i dwie stacje o napędzie parowym i mocy silników 400 KM. Ostatnia cyfra musiałaby być powiększona o moc stacji Kostrzyń; pomimo że stacja ta jest dość duża, bo o 4 dużych zespołach pompowych, poruszanych parą, to jednak wszystkie jej urządzenia są tak dokładnie zniszczone przez działania wojenne, zaś resztki połamanych części maszyn do chwili obecnej są zasypane gruzem budynku, w którym się znajdowały, że mocy i wydajności instalowanych urządzeń nie dało się ustalić. Nie zachował się żaden plan, ani wykaz odwodnianych terenów, więc zasięg wpływu przepompowywania wód można było ustalać jedynie z map sztabowych. Prowizoryczne obliczenia dla doliny Warty i Noteci (powiaty Gorzów, Strzelce Kraińskie i Skwierzyna) dają cyfrę 47.200 ha na 15 stacji przepompowań.

Drugim więcej nasilonym w mechaniczne odwodnienie okrugiem jest rejon Odry koło Sulichowa i Zielonej Góry. Tu mamy 8 stacji przepompowań, o łącznej mocy zainstalowanych silników 1796,5 kW i obszarze odwadnianym sięgającym cyfry około 187.000 ha. Właściwie główną pracę wykonuje tu stacja Sodowa na Obrze Leniwej. Sama ta stacja posiada pięć zespołów pompowych o łącznej mocy 1400 kW i zdolności przepompowywania 25.000 l/sek. Z jej pracy korzysta około 182.000 ha zlewni Obrzy Leniwej. Stacja została wybudowana i oddana do użytku przed samym wybuchem wojny światowej i jest dzisiaj na terenie Polski największą i najnowocześniejszą stacją przepompowań. Działania wojenne mniej zniszczyły tę stację niż inne. Jedynie pierwszy okres powojenny spowodował dość duże zniszczenie wewnętrznych urządzeń, jak liczniki, smarownice, bezpieczniki, rozruszniki i inne części, które dają się łatwiej zdjąć, lub rozbić. Jednak główne urządzenia w postaci silników i pomp, ze względu prawdopodobnie na swoją dużą wagę, zostały nieruszone. Miejscowy Urząd Wodno-Melioracyjny wcześniej rozciągnął opiekę nad tą przepompownią, wskutek czego niedużym kosztem dało się stosunkowo łatwo urządzenia elektryczne naprawić i uruchomić. W okresie wiosennym 1946 r. Sodowa już była czynna i wszystkie zespoły pompowe zdolne do pracy.

Najstarszymi stacjami przepompowań są przypuszczalnie Warzniki i Słońsk, ewentualnie Kostrzyń. Wybudowano te stacje w 1910 r. o napędzie wyłącznie parowym, tak jak większość stacji w do-

linie Wisły na Pomorzu i koło Gdańska. Jednak prawdopodobnie, wskutek późniejszej elektryfikacji doliny Warty, dalsze stacje przepompowań budowano już wyłącznie o napędzie elektrycznym, zaś niektóre zespoły parowe przebudowano, zastępując silniki parowe elektrycznymi, jak to ma miejsce w Słońsku. Obecnie parowych przepompowni pozostało zaledwie kilka i te właśnie zbiegiem okoliczności zostały najczęściej zniszczone przez wojnę (Kostrzyń, Warzniki).

Wśród stacji o napędzie elektrycznym mamy również starsze i nowsze rozwiązania. Są jeszcze stacje o napędzie pasowym z dodatkowymi różnymi urządzeniami, które w nowszych rozwiązaniach okazały się zbędne. Ostatni typ najnowszy był stosowany z reguły o osi pionowej, zarówno pompy odśrodkowej, jak również i silnika elektrycznego, przy czym pompę umieszczono w wodzie, w specjalnej komorze betonowej, co dało możliwość łatwiejszego rozruchu i oszczędziło wszelkich urządzeń do zalewania pompy.

Małe stacje przepompowań wyglądają zewnątrz jak wieże czworokątne, w dolnych częściach których w wodzie mieszczą się urządzenia pompowe, na parterze urządzenia o niskim napięciu (silnik, rozrusznik, automatyczne wyłączniki, różne liczniki, bezpieczniki etc.). Na wysokim piętrze mieści się sala wysokiego napięcia z transformatorami i wejściem po klamrach w ścianie. To ostatnie pomieszczenie jest dostępne tylko dla specjalisty elektrotechnika i normalnie musi być stale zamknięte.

Stacje przepompowań, posiadające więcej niż jeden lub dwa zespoły przepompowujące mają większą salę niskiego napięcia i nadbudówkę 5 — 6 metrów wysoką i około 4 — 5 metrów szeroką, jako salę wysokiego napięcia. W niektórych stacjach zamiast nadbudówki dla wysokiego napięcia budowano specjalne komory o oddzielnych wejściach i mocnych drzwiach żelaznych i jeszcze mocniejszych zamkach. Te stacje uległy największemu zniszczeniu, gdyż wszystkie zostały zdemolowane przez pracowitych szabrowników.

Ostatnio prawie wszystkie stacje przepompowań zostały wyremontowane, za wyjątkiem tych, które są tak zniszczone, że wymagają odbudowy od fundamentów. Są to przede wszystkim Kostrzyń, gdzie budynek jest całkowicie rozwalony, zaś każda z maszyn dostała po kilka pocisków artyleryjskich oraz Urad nad Odrą, gdzie zdjęto i wywieziono silniki. Część stacji przepompowań wyremontowano, lecz uruchomić ich do dziś dnia nie można było z powodu braku prądu. Elektryfikacja tego kraju była rozwiązana w ten sposób, że wszystkie ośrodki energetyczne wybudowano na zachodnim brzegu Odry, t. j. obecnie znalazły się one w Niemczech. W Polsce zostały tylko nieduże

elektrownie, jak Bledzewo (elektrownia wodna na Obrze około 2000 kW) lub elektrownie kolejowe i inne, które w sumie są daleko niewystarczające dla normalnego zapotrzebowania konsumentów, zwłaszcza że ostatnimi czasy to zapotrzebowanie ciągle wzrasta dla coraz to nowouruchamianych zakładów przemysłowych, jak również dla wsi, dzięki odremontowaniu dużej ilości linii wysokiego napięcia. Obecnie wieś jest stałym konsumentem, żądającym coraz to większej ilości prądu. Nowoprzybyły osadnik szybko zaznajamia się i przyzwyczaja do elektryfikacji gospodarstwa wiejskiego i coraz natarczywiej żąda zwiększenia dostawy prądu. Pozostawienie wsi bez energii elektrycznej niepomniernie utrudniłoby zagospodarowanie rolnicze odzyskanego kraju. Zwiększenie zaś ilości energii elektrycznej jest możliwe tylko przez wybudowanie nowych elektrowni. Są projekty zwiększenia ilości wody w Bledzewie, lecz jest to kwestia czasu i nieznacznie tylko zwiększyłoby produkcję prądu. Były obietnice zainstalowania elektrowni ruchomej z przydziału UNRRA, jednak obiecaną elektrownię oddano gdzieindziej, wobec tego duża część ziemi Lubuskiej do dziś dnia prądu nie otrzymuje. Ostatnio są prowadzone pertraktacje o dostarczenie prądu z Niemiec. Okręg Słubice oddawna z tego prądu korzysta, lecz w niedużych ilościach. Zresztą ta dostawa pozostawia dużo do życzenia, gdyż prąd dostarczany jest bardzo nieregularnie i często zanika. Obecnie toczą się pertraktacje o dostawę większej ilości prądu, która wystarczałaby na pokrycie całego naszego niedoboru. Władze sowieckie okupowanych Niemiec życzliwie odniosły się do tego projektu, więc trzeba mieć nadzieję, że odpowiednia umowa zostanie wkrótce zawarta. Wówczas wyremontowane stacje przepompowań będzie można oddać do użytku miejscowej ludności.

Skutki nieprzepompowywania są bardzo uciążliwe dla rolnictwa i są przyczyną dużych strat. W niektórych gospodarstwach nie można pracować ani mieszkać, gdyż są one albo stale, albo też okresowo podtapiane, w innych okolicach większość użytków rolnych może być eksploatowana wyłącznie jako użytki łąkowe. Są dziś gospodarstwa, w których osadzony repatriant nie posiada ani jednego hektara, na którym mógłby posiać zboże, lub posadzić kartofle. Natomiast świeżo przybyli osadnicy mają zbyt mało inwentarza, by skarmiać całe siano. Zresztą jakość tego siana z roku na rok pogarsza się. Słodkie trawy stopniowo zanikają, zaś na ich miejsce zjawiają się kwaśne turzyce, trzciny i sitowia. Bogate mady nadwarciańskie czekają na możliwość intensywnej eksploatacji rolnej. Tam gdzie doprowadzono prąd te możliwości już istnieją i życie rolne rozwija się w szybkim tempie.

ROZPOWSZECHNIAJCIE WŁASNE CZASOPISMO

Oczyszczalnie wód ściekowych Wrocławia i rolnicze wykorzystanie ścieków

Do 1881 r. Wrocław posiadał jedynie pojedyncze kanały, które odprowadzały ścieki bezpośrednio do rz. Odry, względnie do lewobrzeżnego dopływu, Olawy. Stan ten pod względem sanitarnym pozostawiał wiele do życzenia: fekalia w stanie nierozłożonym, a również inne odpadki, jak słoma, papiery, zanieczyszczały w znacznym stopniu koryta rzeczne w obrębie miasta i niewielkiej rzeczki Olawy.

Dn. 20.11.1875 r. został zatwierdzony projekt kanalizacji ogólnospławnej, z oczyszczaniem wód ściekowych na polach irygowanych. Jedynie śródmieście posiada kanalizację ogólnospławną; przedmieścia — rozdzielczą, w której odprowadzenie wód ściekowych domowych odbywa się innymi przewodami niżli wód deszczowych.

W rejonie Portu Miejskiego, gdzie koryto starej Odry łączy się z głównym korytem, teren jest najniżej położony. W tym punkcie łączą się kolektory kanalizacyjne, odprowadzające wodę z właściwego miasta i części przedmieść. U zbiegu kolektorów wybudowana została główna stacja pomp, przyjmująca wody ściekowe po przejściu przez kraty i piaskownik, a więc już zgrubsza mechanicznie oczyszczone.

Podczas roztopów oraz deszczów nawalnych, 54 upusty burzowe odprowadzają rozcieńczone wody ściekowe do Odry. Dzięki temu urządzeniu, zarówno przewody, jak i pompy, zabezpieczone są od przeciążenia. Pierwotne urządzenie stacji pomp (z 1881 r.) na skutek wzrostu liczby ludności, zostało po dwudziestu latach zamienione nową instalacją, którą w 1912 r. w dalszym ciągu uzupełniono. Główna stacja pomp kanałowych do 1944 r. posiadała ogólną sprawność 3.600 l/sek.

Pola irygowane Wrocławia urządzone są na wielką skalę i należą do największych tego rodzaju urządzeń.

Oto powierzchnia tych pól:

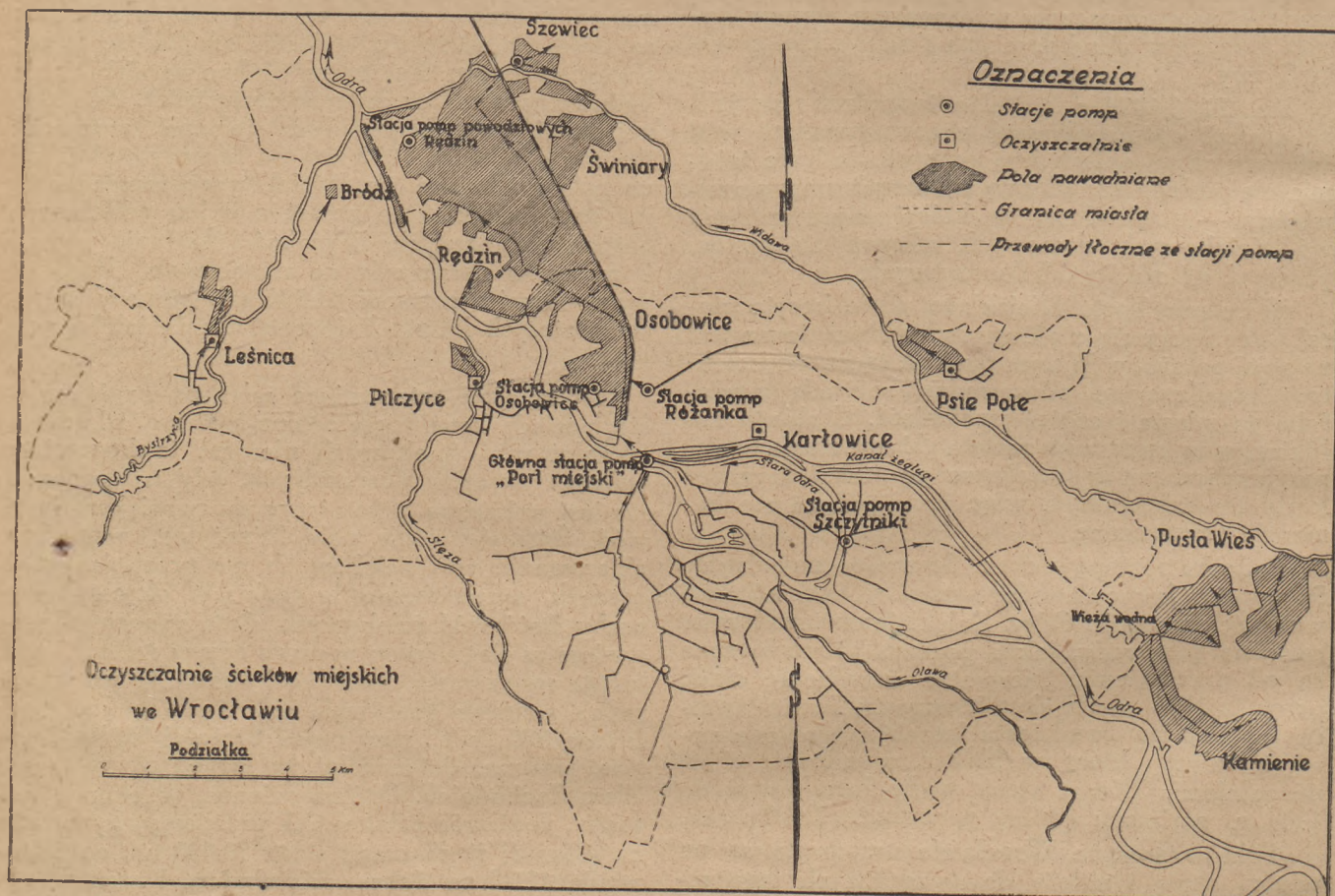
Główna oczyszczalnia miejskich wód ściekowych, to pola północno-zachodnie. Położenie tych pól jest szczególnie korzystne, znajdują się 2 do 10 km powyżej miasta, po przeciwnej stronie niżli ochronne tereny wodociągowe, tak że wykluczony jest szkodliwy wpływ na stosunki zdrowotne miasta. Z drugiej strony, pola irygowane położone są tylko w odległości 1,5 km od głównej stacji pomp, co wywarło poważny wpływ na niski koszt budowy przewodów doprowadzających¹⁾. Od głównej stacji pomp biegną dwa żelazne przewody tłoczne o $\varnothing$ 900 i 1000 mm do komory wylotowej na pola irygowane, skąd ścieki rozprowadzone są już grawitacyjnie, do nawet o 8 km oddalonych parceli irygowanych. Wysokość tłoczenia wynosi 7 m, co w połączeniu ze stosunkowo krótkimi przewodami tłocznymi (1.500 m), stanowi o niskich stałych kosztach doprowadzenia ścieków na pola.

Śródmieście, stanowiące większą część miasta, posiada kanalizację ogólnospławną. Dla oczyszczalni wód ściekowych nie jest to korzystne: podczas okresów deszczowych, gdy nawodnienie nie jest wskazane, pola otrzymują największą ilość wód. Sytuację ratują pola filtracyjne, względnie skierowanie wód ściekowych, po przejściu przez osadnik, bezpośrednio do rzeki. W okresach posuchy ilość wód ściekowych ulega znacznym wahaniom w ciągu doby; podczas gdy w godz. 12—14 osiąga swoje maksimum (1200 l/sek.), to we wczesnych rannych godzinach ilość tych wód wynosi ledwie 550 l/sek., przy czym wartości te, jak i poniżej podane, dotyczą lat tuż przed odzyskaniem Ziemi Zachodnich. Ogólna dzienna, w okresie posuchy, ilość wód ściekowych przepompowywanych na głównej stacji pomp sięga 70.000 m³, co odpowiada 125 l na dobę i mieszkańca. Podczas opadów ilość ta wzrasta do 170.000 m³; wydajność pomp podnosi się do 2 — 2,5 m³/sek. Gdy stan

Oczyszczalnia	System oczyszczania ścieków			Pola uprawne nie nawadniane	Pod budynkami, podwórza, rowy, drogi, granice i t. p.	Zarośla	Razem
	Nawadnianie rurami	Przesączanie (pola irygowane)	Deszczowanie				
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
„Kamienie“	195,81	—	—	105,16	7,20	—	308,17
„Pusta Wieś“	323,16	6,50	—	111,31	19,29	—	460,26
„Psie Pole“	—	1,00	77,00	—	2,96	—	80,96
„Osobowice“	—	287,81	—	21,48	35,82	—	345,11
„Lipa“	—	87,48	—	—	4,83	—	92,31
„Rędzin“	—	300,89	—	220,74	46,57	—	568,20
„Swiniały“	—	318,02	—	315,55	49,56	—	683,13
„Szewiec“	—	47,76	—	4,64	0,50	—	52,90
„Pilczyce“	—	1,00	24,81	—	—	1,30	27,11
„Leśnica“	37,00	—	—	—	—	—	37,00
„Bródz“	—	7,50	—	39,00	3,33	—	49,83
„Karłowice“	—	—	—	—	2,50	—	2,50
Razem	555,97	1057,96	101,81	817,88	172,56	1,30	2 707,48

wody w Odrze podnosi się i osiąga rzędną 112,25 (stan powodziowy), co odpowiada przepływowi 500 m³/sek.²⁾, wówczas całkowita ilość wód ściekowych, w stanie nieoczyszczonym, pozostaje odprowadzoną bezpośrednio do rzeki, za pomocą przepompowywania na nieznaczną wysokość. Ze względów sanitarnych jest to dopuszczalnym, gdyż stopień rozcieńczenia osiąga wartość 1:500. Podczas wysokich stanów wód w Odrze, zdolność przesączania czy to na polach irygowanych, czy też filtracyjnych, wskutek ogólnego zawilgocenia gruntu, jest tak małą, że oczyszczanie wód ściekowych na polach jest prawie niemożliwe.

$I = 0,166\text{‰}$. Odprowadzalnik ten przyjmuje odpływ z sączków pól irygowanych, bądź bezpośrednio, bądź za pośrednictwem bocznych dopływów. Dzięki znacznej głębokości głównego odprowadzalnika, stan wód gruntowych uległ poważnemu obniżeniu, co ma wielkie znaczenie dla prawidłowego działania pól irygowanych. Główny odprowadzalnik prowadzi wody oczyszczone bezpośrednio do Odry, lecz przy stanie wód powyżej rzędnej 109,25 odpływ naturalny staje się niemożliwym, słuzy wałowe zostają zamknięte i dalszy odpływ odbywać się musi za pomocą przepompowywania na stacji pomp powodziowych „Rędzin”.



Rys. 1.

Główne pola irygowane Wrocławia położone są na prawym brzegu Odry, pomiędzy korytem rzeczynym, a linią kolejową Wrocław — Poznań i ciągną się na długości 8 km z południa na północ. W rozwidleniu obu tych rzek położona jest obwałowana nizina o powierzchni 32 km², obejmująca tereny: Karłowice, Lipa, Osobowice, Rędzin i Świniary. Część tej niziny stanowią pola irygowane. Nizina zajęta pod te pola posiada bardzo mały spad naturalny. W celu uzyskania należytego odpływu, środkiem pól przeko-pano główny odprowadzalnik około 3 m głębokości, posiadający na całej swej długości 8,3 km spad

Stacja ta zaopatrzona jest w 4 pompy odśrodkowe³⁾ o łącznej wydajności 2,5 m³/sek. przy 4 m wysokości podnoszenia. Zestawienie pracy pomp za ubiegłe 7 lat wykazuje, jak nierównomierną była praca tych maszyn:

Rok	Ilość przepompowanej wody
1932	11.940 m ³
1933	1.140 "
1934	14.706 "
1935	12.006 "
1936	254.772 "
1937	528.960 "
1938	1.930.380 "

1) Berlin musi tłoczyć ścieki przewodami do 30 km!
 2) Woda wielka (1903 r.) 1.200 m³/sek., średnia ok. 150 m³/sek., mała — 30 m³/sek.
 3) 2 pompy posiadają napęd elektryczny, 2 za pomocą silników Diesla.

Ponieważ przy stanach powodziowych Odry, różnica poziomu pomiędzy zw. w. w. rzeki, a obniżonym zw. w. w. głównym odprowadzalniku jest znaczną (4 m), co grozić może zerwaniem wału i za-

lewem całej ogroblowanej niziny, pobudowany został dodatkowy wał, który tworzy mały zbiornik, dzielący maksymalną różnicę poziomów na połowę i zabezpieczający główny wał przed ewentualnym zerwaniem.

Wieloletnie doświadczenia pozwoliły stwierdzić, że nie wolno nawadniać pól, bez uprzedniego poddania wód tych procesowi klarowania w osadnikach. W przeciwnym bowiem wypadku na polach osiada cienka warstewka osadu, która nawet po poddaniu uprawie działa hamująco na rozwój roślin. Ta warstewka osadu nie tylko zmniejsza przewodność gleby, ale i przesiąkliwość. Podglebie ulega bowiem zatłuszczeniu i osadzeniu cząstek mydła, tak że nawet nawożenie wapnem lub orka głęboka, nie są w stanie doprowadzić gleby do pełnej sprawności.

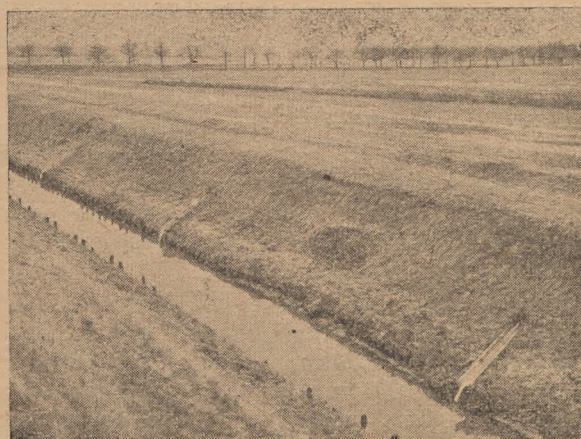
Do 1927 r. pola te zaopatrzone były w 33 małe osadniki, które jednakże nie pracowały zadowalająco. W latach 1927—1928 przebudowano całkowicie dawne urządzenia i wykonano 11 większych osadników, z których 2 pojedyncze, reszta — podwójne⁴⁾ i zaopatrzone w dodatkowe urządzenia dla wygodnego odprowadzenia osadu. Za pomocą otwarcia zasuw osad zostaje w szybki sposób odprowadzony na suszarnię, gdzie wysycha i przebywa do czasu pozyskania zwięzłości, umożliwiającą czerpanie łopatami. Każdy z osadników posiada dno o spadzie 3,33‰ ku wyżej wspomnianym zasuwom. W górnej części zbiornika wybudowano ścianę fartuchową (nurkową), a w odległości 2 m od tejże — ścianę przewałową, przez którą wody ściekowe przelewają się cienką warstwą ku odpływowi na pola. Ściana pierwsza zatrzymuje lekkie pływające przedmioty, jako to korki, drewno itp. Ściana druga pozwala odpływać już sklarowanym wodom ściekowym. Szybkość przepływu w osadnikach wynosi ok. 2 mm/sek., dzięki czemu wody ściekowe tracą 80 do 90% zawiesin. Czas przebywania wód w osadniku — ok. 14 godzin. Ogólna powierzchnia nowych osadników wraz z obwałowaniem i suszarniami dla osadów, wynosi 30 ha, co stanowi ok. 3% powierzchni pól irygowanych. Łączna pojemność osadników wynosi 130.000 m³.

Dobra sedymentacja osadów i połączone z tym dłuższe przebywanie wód ściekowych w osadnikach ma również i swoje złe strony; wody te wskutek kontaktu z rozkładającym się powoli osadem, ulegają łatwo zakażeniu gnilnemu, tak że w stanie częściowo sfermentowanym, niekiedy cuchnącym, odprowadzane są na pola irygowane. Wprawdzie wzrasta przy tym zawartość azotu, szczególnie w związkach amonowych, a więc najbardziej przydatnych dla roślin trawiastych, jednak cuchnący charakter ścieków użytych dla nawodnień użytkowych jest niepożądany. Ilość osadu jest stosunkowo niewielka i wystarczy spuszczenie go jeden raz w roku na suszarnię, 1 m niżej położoną. Suszarnię stanowi ogroblowany zbiornik, w którym, dzięki wydrenowaniu dna, już w ciągu ok. 4-ch miesięcy (zależnie od pogody) osad może być kra-

jany i czerpany łopatami. Ogólna ilość osadu nagromadzona w ciągu roku jest znaczna i wynosi ok. 25.000 m³, co odpowiada stosunkowi: w 1 m³ świeżych wód ściekowych ok. 0,8 litra osadu. We Wrocławiu w latach przedwojennych osad był rozprzedawany i nie zachodziła potrzeba magazynowania osadu z lat ubiegłych. Wrocławski osad kanalizacyjno - nawozowy posiada konsystencję wilgotnej ziemi próchnicznej, jest barwy prawie czarnej, naogół bezwonny i może być ręką rozrzucony po polu. Wartość nawozowa osadu jest znaczna; analiza wykazała dla osadu dwuletniego: wilgoci — 50,4%, fosforu (P₂O₅) — 4,54%, azotu (N) — 3,83%, wapnia (Ca) — 1,77%.

Osad posiada cenne własności nawozowe przede wszystkim dla gruntów lekkich, dzięki dużej zawartości próchnicy⁵⁾.

Gospodarka wodami ściekowymi wobec wielu zmiennych czynników nie należy do łatwych zagadnień. Ilość wód tych zmienna jest w szerokich



Rys. 2. Pola irygowane „Rędzin“.

granicach wskutek doprowadzenia wód deszczowych. Również stopień chłonności gleby pól zależy od jej wilgotności a poza tym od pory roku. Istnieją okresy, w których ścieki tylko w małej ilości mogą być doprowadzone na pola. Niekiedy wody ściekowe w ogóle nie mogą być oczyszczane na polach, a jednak wody te muszą być przyjęte od stacji pomp. Wówczas:

1. wykorzystywa się możliwość bezpośredniego odprowadzenia wód ściekowych do rzeki, przy czym stosunek pomieszczenia winien wynosić nie więcej niż 1:300;

2. wody ściekowe mogą być magazynowane w ilości do 90.000 m³ w zapasowych osadnikach;

3. ewentualnie mogą być kierowane na pola filtracyjne o ogólnej powierzchni 5,8 ha; powierzchnia ta miała ulec dalszemu powiększeniu; na polach filtracyjnych wody ściekowe oczyszczane są bez jakichkolwiek korzyści dla rolnictwa;

4. mogą być wreszcie odprowadzone, po pierwszym oczyszczeniu w osadniku, na łąkę położoną wąskim pasem ponad Odrą o powierzchni 29 ha.

W 1943 r. ogólna ilość wód ściekowych przepompowana przez główną stację pomp na północno-zachodnie pola irygowane wyniosła 28.500.000 m³; do tego doliczyć należy wody przepompowane na pola przez stację pomp „Różanka” oraz miejscową stację pomp „Człobowice”, — razem

⁴⁾ Osadniki te czynne są w ten sposób, że tylko jeden z nich jest użytkowany.

⁵⁾ Zawartość ciał organicznych około 50%, mineralnych 50%.

200.000 m³ dodatkowo. Powyższe dane liczbowe stwierdzają silne obciążenie pól: na 1 ha powierzchni były odprowadzane wody ściekowe od 700 mieszkańców.

Pertraktacje z rolnikami, właścicielami gospodarstw na prawym brzegu Widawy, zmierzające ku utworzeniu związku celowego dla przyjmowania i rolniczego wykorzystywania miejskich wód ściekowych, nie doprowadziły do 1943 r. do wyników pozytywnych, chociaż tereny przeważnie o lekkiej glebie całkowicie nadawałyby się dla nawodnień.

Nadmienić należy, że czasowe zmagazynowanie wód ściekowych wymienione w p. 2, służyło jedynie dla chwilowego zabezpieczenia urządzeń; pola, po zakończeniu deszczu, przyjmując musiały zmagazynowane ścieki, dlatego też, zabieg magazynowania był stosowany tylko w ostateczności.

Ilość przepływu w Odrze przy niskich stanach jest mała — 15 — 30 m³/sek, więc przy zachowaniu stosunku pomieszczenia 1:300, doprowadzana do rzeki ilość wód ściekowych wyniesie tylko 50 — 100 l/sek. Gdyby więc pewną ilość wód tych odprowadzić wprost do Odry, sprawa przeciążenia pól uległaby tylko małemu polepszeniu — na 1 ha powierzchni pól przypadłoby wody ściekowe od ok. 500 osób. Obecnie na skutek znacznego zmniejszenia ilości mieszkańców miasta, 1 ha pól oczyszczać będzie wody ściekowe od 200 — 250 mieszkańców.

Główny doprowadzalnik pól irygowanych, to 2 kryte bliźniacze kanały, każdy o przekroju prostokątnym (1,40×1,30 m), spadzie dna 0,4‰, ogólnej długości 3.900 m. Lewy, starszy kanał, wykonany z betonu, pokryty płytami granitowymi; prawy, nowszy, murowany z cegły kanałowej, pokryty stropem żelazobetonowym. Oba kanały nakryte są 70 cm grubym nasypem ziemnym, tworzącym wał. Tuż z lewej strony biegnie główny rów odwadniający, z którego ziemia została użyta na podłoże i nasyp. Przy szosie: Rędzin — Lipa, kanały dzielą się; jeden do Rędzina (1270 m) murowany z cegły kanałowej, przekroju kołowego $\varnothing$ 1.20 m, biegnie dalej na długości 920 m już jako kanał otwarty. Drugi kanał, do Świnia i Szewieca (5.200 m), otwarty o parabolicznym przekroju i skarpach, posiada spad 0,17‰ na długości 2.700 m, następnie 0,3‰. Kanał bliźniaczy jest w kilku miejscach przekroczony drogą szosowaną, poprowadzoną górą. Na szosie Rędzin — Lipa, droga biegnie w poziomie terenu, zaś kanały za pomocą syfonów żelazobetonowych o $\varnothing$ 30 cm przechodzą popod drogą. Dla odprowadzenia wód ściekowych z kanałów do osadników służą krótkie rury z blachy żelaznej $\varnothing$ 50 cm, zamykane zasuwami.

Poszczególne pola irygowane są to wąskie, długie parcele, dzięki czemu obróbka mechaniczna roli zapomocą maszyn może odbywać się bez większych trudności. Parcele wrocławskie są 80 — 90 m szerokie, 200 — 500 m długie, tak że powierzchnia waha się od 2 do 5 ha. Spad podłużny 0,5‰, spad poprzeczny 1‰ w układzie grzbietowym od rowu rozlewowego. Burty tego rowu tworzą brobelki 0,4 m wysokie; dopływ — z wyżej położonych doprowadzalników. Aby zapewnić

równomierne nawadnianie, rowy rozlewowe zaopatrzone zostały w 50 metrowych odstępach w zastawki piętrzące, dzięki którym wody ściekowe przelewają się poprzez korony brzeżnych groblek i nawadniają parcele. Dokładne ukształtowanie powierzchni poszczególnych parcel połączone jest ze znacznymi kosztami i wymaga ścisłego wykonania; wierzchnia warstwa gleby podlega zdjęciu, następnie powierzchnia parceli zostaje ukształtowana zgodnie z zaprojektowanym spadem, wreszcie wierzchnica ponownie rozrzuconą po całej parceli. Tak dokładne ukształtowanie powierzchni poszczególnych parcel nawadnianych sięga w sumie 1.100 ha.

Drenowanie pól, z małymi wyjątkami, przeprowadzone zostało za pomocą sączków $\varnothing$ 8 cm o rozstawie 12 m, głębokości 1,0 do 1,3 m. Każdy sączek posiada oddzielny wylot do odprowadzalnika, wykonany z rury kamionkowej.

Oczyszczanie wód ściekowych zawdzięczać należy pracy bakteryj, ameb, robaków i larw owadów, które rozkładają cząstki organiczne i mineralizują się, asymilując tlen z powietrza. Te biologiczne procesy są wzmacniane dzięki wpływom roślinności. Dlatego też, w porównaniu z wynikami oczyszczania wód ściekowych, opartych na sztucznych biologicznych metodach, wyniki osiągnięte na polach irygowanych są najlepsze. Np. redukcja bakterii osiąga wartość 99,9%, podczas gdy złoża zraszane lub osad czynny dają odpowiednio 90 do 97%. Nawet chlorowanie, ze względu na zjawisko trudnego przenikania chloru w głąb zawiesin, redukuje bakterie do 98 — 99,5%.

Sposób użytkowania pól irygowanych wymaga, aby obok parcel przystosowanych do nawadniania, były do rozporządzenia pola zwykłe, nie nawadniane ściekami, tak zw. „pola naturalne”. Stosunek pól irygowanych do naturalnych winien, podług niemieckich autorów, wynosić jak 1 : 2. We Wrocławiu pól naturalnych jest za mało i wyżej podany stosunek posiada wartość odwrotną, jak 2 : 1.

Gospodarka rolna na polach prowadzona była przez folwarki — „Osobowice” z dołączeniem gruntów „Lipa” i folwarku „Rędzin”, oraz „Świnia”, z dołączeniem gruntów „Szewiec”. Osobowice i Świnia stanowiły oddzielne jednostki pod względem administracyjnym i były wydzielane. Okres dzierżawy wynosił 18 lat i był przedłużany. Obaj dzierżawcy byli upoważnieni do poddzierżawiania ok. 30% terenu nawadnianego drobnym użytkownikom na krótki okres. Grunty „Szewiec” prawie w całości były poddzierżawiane. W praktyce okazało się, że część gruntów może być poddzierżawiana, jednak kierownictwo techniczne oraz naczelne administracyjne musi spoczywać w jednych rękach. Podstawą gospodarstwa obu dzierżawców była hodowla. Na podstawie wieloletnich obserwacji (1881—1943) można stwierdzić, że wpływ użytkowania pól roślinnych wyprodukowanych na polach irygowanych, a również wpływ bezpośredniego sąsiedztwa tych pól z osiedlami ludzkimi, nie okazał się szkodliwym. Najbardziej celowym użytkowaniem pól irygowanych — to łąki i pastwiska. Dlatego też 65% ogólnej powierzchni stanowią „zielone” użytki, reszta — rola. Szczególnie cennymi oka-

zały się pastwiska trwałe, stwierdzono bowiem, że trawienie i przygryzanie oddziałują niszcząco na chwasty, tak że prawie 25% użytków zielonych przeznaczono pod pastwiska. Z pośród traw, uprawiane są na łąkach: wyczyniec łąkowy, wiechlina pospolita, kostrzewa wysoka, brzanka łąkowa, rajgras angielski, a poza tym kupkówka oraz rajgras włoski, jako użytki jednogatunkowe, t. j. nie w mieszankach. Na łąkach osiąga się 5 do 6 pokosów. Pierwszy pokos może być bardzo wczesnym dzięki wyższej o ok. 8° temperaturze wód ściekowych, w porównaniu z temperaturą powietrza w lutym i marcu, wskutek czego wegetacja silnie się rozwija już z początkiem wiosny. Przygotowanie siana odbywało się najczęściej drogą naturalnego suszenia, przyczem stosowano ostwie. Suszenie na gruncie dawało gorsze rezultaty, a wobec wielkiej soczystości trawy oraz dużej zawartości części białkowych, zazwyczaj okazywało się niemożliwym. W Rędzinie oraz w Pustej Wsi zainstalowano aparaturę dla sztucznego suszenia. Wyniki były dobre, jednak połączone ze znacznymi dodatkowymi kosztami. Konserwacja w silosach, wskutek niepożądaney fermentacji gnilnej, nie mogła być na szerszą skalę stosowana. Domieszka preparatów w rodzaju „Penthesta” i „Biosilo” po paroletnich próbach została zaniechana, jako zawodna. Łąki i pastwiska nawadniane są w ciągu całego roku, za wyjątkiem okresów mrozu. Wielkość dawek: 3 do 4 tys. m³ na 1 ha, przy 3 do 4-tygodniowych nawrotach. Parcele uprawiane jako rola są użytkowane pod okopowe, zboża jare, rzepak letni i gorczycę. Najbardziej wdzięczne za nawodnienie są buraki cukrowe, pastewne i ziemniaki. Ilość robocizny, w porównaniu do powierzchni nieirygowanych, wypada znacznie większa, wskutek konieczności upraw na wąskich parcelach, konieczności prowadzenia intensywnej walki z chwastami, a również wskutek obfitości zbiorów (np. do 6 pokosów trawy), trudności dosuszenia siana lub zboża, oraz potrzeby dostosowania się do technicznych zabiegów nawadniania. Nadmiar azotowego nawożenia prze-



Rys. 3. Nawadnianie ściekami pól ornych „Pusta Wieś”.

jawia się w zbyt bujnym ulistnieniu roślin okopowych. Szczególnie silnie rozwija się nać ziemniaczana, podczas gdy kłęby osiągają stosunkowo niezbyt wielki plon. Zawartość krochmalu w ziemniakach oraz cukru w burakach cukrowych jest mniejsza w porównaniu z plonami z pól nieirygowanych. Jeszcze bardziej szkodliwie wpływa nadmiar azotu na rośliny zbożowe jare, wywołuje bowiem przedłużenie okresu wegetacji i wyleganie zboża, a w skutkach mały urodzaj ziarna. Wiosną lub la-

tem rośliny uprawne nie są nawadniane. Rola jest nawadniana tylko zimą lub jesienią i wiosną, przed zasiewem.

Wody ściekowe Wrocławia, pod względem wartości związków nawozowych niezbyt różnią się od tego rodzaju wód innych dużych miast. Roczna suma związków nawozowych, odprowadzanych w wodach ściekowych, na pola irygowane, wypada b. znaczna. Dr Trauer ostrożnie obliczając zawartość związków nawozowych w rocznej ilości wód ściekowych 30 milionów ludności miejskiej w Niemczech, podaje nast. ekwiwalent w nawozach sztucznych: 440.000 ton 20%-wego siarczanu amonowego, 127.000 ton 17%-wej tomasyny, wreszcie 330.000 ton 20%-wej soli potasowej. Wartość tych nawozów podług cen z 1928 r. miała odpowiadać 150 milionom marek. Kilka tych cyfr pozwala zorientować się co do wartości związków nawozowych w wodach ściekowych. Niestety związki te nie mogą być wykorzystane na polach irygowanych w pełni. Zawartość związków nawozowych (w miligramach na litr ścieków) w wodach ściekowych Wrocławia, po wstępnym oczyszczeniu w osadniku z miejscowości Szewiec podane są w poniższej tablicy:

Rok	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
1926/1927	71,8	19,8	49,6	110,7
1929	77,8	20,8	48,0	151,7
1930	87,6	21,8	47,0	119,3
1932	90,1	25,3	51,0	127,1
Średnio	81,8	21,9	48,9	127,2

Doświadczenia były prowadzone na wrocławskich polach irygowanych bardzo żywo. W latach 1926 — 1934 przeprowadzono w Szewiecu wszechstronne doświadczenia nawadniania deszczownianymi wodami ściekowymi przez Instytut Melioracyjny Uniw. Wrocławskiego. Prof. F. Zunker, przeprowadzający je, wyraził pogląd, że azot zawarty w ściekach nie jest dostatecznie wykorzystany. Nawadnianie łąk i pastwisk tymi wodami uważa prof. Zunker za najbardziej słuszne, dając tego rodzaju nawodnieniom miano „fabryki białka”. W ogólności, dzięki deszczowaniu wodami ściekowymi, otrzymano następujące najwyższe plony:

Rodzaj uprawy	Suma dawek ścieków w mm	Plon z 1 ha
Łąka	550	150 q siana
Buraki pastewne	490	1417 q korzeni, 472 q liści
„ cukrowe	260	539 q „ o zawartości 19 % cukru
Ziemniaki	270	460 q kłębów o zawartości 17,4 % krochmalu
Kapusta	300	567 q głów
Kapusta włoska	350	420 q głów
Selery	350	89 q korzeni
Pszenica ozima	145	32 q ziarna 69 q słomy
Żyto ozime	145	30 q „ 70 q „
Jęczmień jary	200	34 q „ 38 q „
Owies	120	39 q „ 51 q „

Zupełnie odrębnym działem oczyszczania wód ściekowych Wrocławia, jest rolnicze zużytkowanie wód tych w Kamieniach i Pustej Wsi. Urządzenia te zostały wybudowane w 1908 r. podług wzorów poznańskich, gdzie istnieją one od 1897 r. (maj. Edwardów). Tereny Kamienie — Pusta Wieś przyjmują wody ściekowe wschodniej części miasta, za pośrednictwem stacji pomp Szczytniki, położonej na prawym brzegu koryta „Starej Odry”. Ścieki przepływają przez piaskownik i następnie tłoczone są żelaznym rurowym przewodem (8,5 km), o średnicy 400 mm. Urządzenie maszynowe stacji pomp składa się z 2 motorów pędzonych gazem świetlnym, lub ssanym oraz dwóch pomp tłokowych, o podwójnym działaniu i wydajności każda 48 l/sek. Jedna z pomp jest bliźniacza, tak że wydajność sekundowa, stosownie do potrzeby, wynosić może: 24, 48, 72 lub 96 litrów. Manometryczna wysokość ciśnienia wynosi:

przy wydajności 48 l/sek.	27 m
„ „ 72 l/sek.	31 m

Oprócz tego stacja pomp zaopatrzona jest jeszcze w pompę o wydajności 400 l/sek, która tłoczy po większych opadach wody ściekowe bezpośrednio do koryta starej Odry. Na terenie nawadnianym (Kamienie — Pusta Wieś) wody ściekowe rozprowadzane są za pomocą sieci przewodów 250 do 175 mm, o ogólnej długości 9,3 km. Przewody te, w odstępach co 200 m, zaopatrzone są w hydranty dla dołączania rur rozprowadzających $\varnothing$ 100 mm, celem rozlewania wód na pola i łąki. Nawodnienia te zwane są dzikimi, lub dziką irygacją. Nawadnianie odbywa się za pomocą wpływu wód ściekowych z rur, w bruzdy podłużne i poprzeczne. Zmiany w konfiguracji terenu nie są przeprowadzone. Przenośne rury rozprowadzające są montowane aż do najwyższego punktu pola, skąd doprowadza się ścieki do wszystkich miejsc danego pola, stosownie do potrzeby. Wykonywa się dla tego celu małe rowki lub bruzdy. Wieża wodna, zaopatrzona w zbiornik o pojemności 60 m³, wyniesiony 20 m ponad teren, wybudowana w końcu przewodu tłocznego, gwarantuje równomierne ciśnienie wypływu oraz dobre przewietrzenie przewodów. Ogólna roczna ilość wód ściekowych tłoczonych na tereny Kamienie — Pusta Wieś wynosi 1.100.000 m³. Wobec ok. 520 ha powierzchni nawadnianej, 1 ha pola winien przyjąć wody ściekowe od ok. 60 mieszkańców. Dalsze 216,5 ha pól naturalnych stanowi rezerwę. Ponieważ tereny te posiadają glebę szczególnie lekką i przepuszczalną, przeto nawadnianie okazało się zabiegiem celowym i opłacającym.

Oba folwarki były wydierżawiane jednemu rolnikowi, który, podobnie jak jego koledzy z Osobowic czy Świniar, opierał dochodowość gospodarstwa na hodowli. Wyniki były, znakomite: w 1937 r. dzierżawca, posiadając we własnym użytkowaniu 551 ha pól i łąk^{a)}, miał pogłowie inwentarza: 57 koni (w tym 30 cięższych koni roboczych), 398 sztuk bydła (w tym 142 krów dojnych), 400 sztuk owiec i 88 sztuk świń. Średnia roczna wydajność mleka od jednej krowy była duża: w 1936 r. — 5.913 litrów.

Zaznaczyć należy, że bez nawadniania tereny

Kamienie — Pusta Wieś stałyby się pustkowiem, jak to wskazuje sama nazwa^{b)}.

„Bródź” jest miejscowością położoną jeszcze w obrębie miasta, w kierunku półn-zachodnim, na lewym brzegu Odry. Nowoczesny wielki szpital i uzdrowisko odprowadza ścieki na pola irygowane o powierzchni 7,5 ha. Powierzchnia ta została sztucznie dostosowana do potrzeb nawadniania. Dla wstępnego oczyszczania wybudowano dwa osadniki, po czym wody ściekowe już grawitacyjnie rozprowadzane są na pola.

Cztery przedmieścia: Karłowice, Psie Pole, Pilczyce i Leśnica posiadają własne oczyszczalnie wód ściekowych. Za wyjątkiem Karłowic, ścieki tych przedmieść wykorzystane są dla celów rolniczo-nawozowych.

Karłowice, byłe miasto-ogród, zaopatrzone jest w oczyszczalnię złożoną z dwóch studni emszerowskich, dla wstępnego oczyszczania oraz trzech zraszanych złóż koksowych, samoczynnych, dla oczyszczania biologicznego. Urządzenia pozostały bez zmian i jedynie w 1933 r. zostały uzupełnione nową baterią studziń emszerowskich, wyżej położonych. Nowe urządzenie pozwala na bezpośrednie skierowanie ścieków ze studni na złoża zraszane, przy czym stare, nisko położone studnie zostały wyłączone^{c)}. Poprzednio ścieki były podnoszone za pomocą pomp dla oczyszczania biologicznego na złożach. Wody ściekowe z kanałów ulicznych przepływają przez piaskownik i kraty, następnie przepompowywane są do wysoko położonych studni emszerowskich. Ilość ścieków w 1938 r. wynosiła 583.593 m³. Przedmieście Karłowice posiada kanalizację systemu rozdzielczego. Wody opadowe odpływają bezpośrednio do kanału żeglugi (w trzech punktach). Ponieważ przedmieście leży na zawału, przeto podczas wysokich stanów, wody opadowe są przepompowywane. Osad ze studni, po przejściu procesu gnilnego i stężeniu, jest sprzedawany rolnikom i ogrodnikom.

Psie Pole jest skanalizowane częściowo i wody ściekowe odprowadzane są kanałami, grawitacyjnie, do znacznie zagłębionej studni emszerowskiej. Biologiczne oczyszczanie przeprowadzone jest za pomocą rolniczego wykorzystania — nawadnianie przez zraszanie. Wody ściekowe ze studni odpływają do małego zbiornika stacji pomp, skąd są tłoczone do wysoko położonego zbiornika ziemnego o pojemności 150 m³. Dalej, ścieki odpływają do drugiej stacji pomp, gdzie zainstalowano dwie jednostki wysokiego i niskiego ciśnienia. Pompy te tłoczą ścieki na pola. Główny przewód, długości 1.100 m, w odstępach 36-metrowych posiada hydranty, do których, w miarę potrzeby, dołącza się ruchome przewody polowe. Ogólny obszar terenów nawadnianych wynosi 77 ha, w tym 60% łąki, reszta grunty orne. Dla okresów gdy doprowadzenie wód ściekowych na pola nie jest wskazane, ścieki kierowane są na pole filtracyjne

a) Resztę, 191 ha, dzierżawca oddzierżawiał drobnym rolnikom.

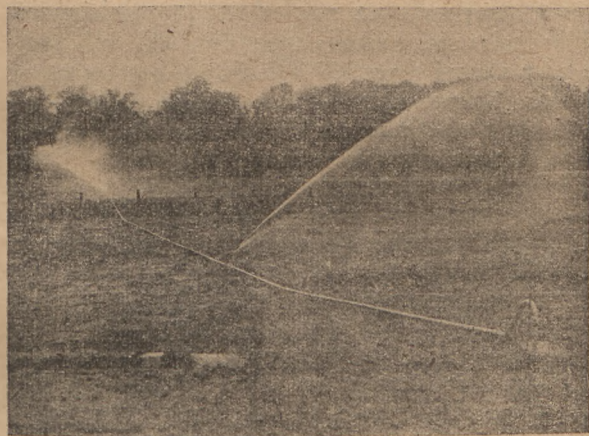
b) Po niemiecku „Wustendorf”, t. j. wieś pustynna.

c) Jedna ze starych studni emszerowskich używana jest jako odstojnik, skąd oczyszczone wody ściekowe, odpływają przewodem (120 m), do kanału żeglugi.

o powierzchni 1 ha. Pole to nawadniane jest drugą pompą o niskim ciśnieniu. Również możliwym jest bezpośrednie kierowanie ścieków z zakładu pompowego nr 1 na pole filtracyjne. Dla osuszenia osadu ze studni emszerowskiej, wybudowano suszarnię, z której stężały osad wydawany jest rolnikom dla celów nawozowych. Jest również możliwym wyłączenie z obiegu oczyszczania wód ściekowych studni emszerowskiej i doprowadzenie na pola zraszane za pomocą urządzeń deszczowniczych wody tej, w stanie świeżym, wraz z zawiesiną.

Ponieważ tylko część przedmieścia Psie Pole jest skanalizowana, przeto urządzenia oczyszczalni nie są w pełni wykorzystane. Ilość ścieków, w ostatnich latach, sięgała ledwie sumy 45.000 m³ rocznie. Ścieki używane były głównie dla nawadniania łąk.

Przedmieście Pilczyce posiada kanalizację rozdzielczą: wody opadowe odprowadzane są bezpośrednio do rz. Ślęzy, wody ściekowe do stacji pomp położonej w lesie Pilczyckim, skąd tłoczone są do wysoko położonej studni emszerowskiej. W kanale doprowadzającym wody ściekowe do studni ustawiono kratę o prześwicie 50 mm. Przestrzeń osadowa studni wynosi 142 m³, a gnilnofermentacyjna — 337 m³. Odpływ ze studni emszerowskich do Ślęzy znajduje się 1,9 km powyżej ujścia tejże do Odry. Ponieważ na prawym brzegu Ślęzy, gdzie znajduje się oczyszczalnia, nie ma odpowiednich terenów dla tego celu, przeto za pomocą syfonu, przeprowadzono ścieki na drugi, lewy brzeg rzeki, do zbiornika ziemnego o pojemności 300 m³. Stacja pomp, położona tuż przy zbiorniku, zaopatrzona jest w dwie pompy odśrodkowe, każda o wydajności 14 l/sek, o napędzie elektrycznym⁹⁾. Pompy tłoczą wody ściekowe na



Rys. 4. Nawadnianie deszczownicą w Pilczycach.

teren nawadniany za pomocą (575 m) żel. przewodu o $\varnothing$ 150 mm. Cztery hydranty służą dla dołączenia przenośnych przewodów o $\varnothing$ 80 mm. Zbiornik jest dodatkowo połączony (285 m) przewodem rurowym betonowym o $\varnothing$ 300 mm z polem filtracyjnym o powierzchni 1 ha. Dzięki temu możliwe jest, niezależnie od deszczownianego nawodnienia, zaopatrywanie pola filtracyjnego grawitacyjnie. Teren przeznaczony dla nawodnień posiada powierzchnię 24, 81 ha¹⁰⁾, przy czym możliwe jest dal-

sze powiększenie tego obszaru. Obie pompy mogą pracować jako sprzężone, o wydajności 14 l/sek, lecz o dużym ciśnieniu, odpowiednim dla deszczowania. Gdy pracują one oddzielnie, łączna wydajność wynosi 28 l/sek. Ogólna ilość wód ściekowych wynosiła ostatnio 300.000 m³ rocznie, względnie ok. 800 m³ na dobę. Wody ściekowe, które czasowo, zwłaszcza w zimie, nie mogą być zużytkowane dla celów rolniczych, względnie kierowane na pole filtracyjne, są, po mechanicznym, wstępnym oczyszczeniu w studni emszerowskiej, kierowane bezpośrednio do Ślęzy¹¹⁾.

Leśnica była zaopatrzona we własną oczyszczalnię wód ściekowych, złożoną z dwu studni emszerowskich, dwu złożów zraszanych (koksowych), odstojnika dodatkowego oraz poletek dla suszenia osadu. Odpływ skierowany jest (200 m) przewodem o $\varnothing$ 300 mm do rz. Bystrzycy. Po dołączeniu Leśnicy do Wrocławia, zarząd miejski przejął oczyszczalnię wód ściekowych pod własne kierownictwo i wybudował w 1937 r. stosowne urządzenia, na terenie przyległego majątku ziemskiego Marszowice. Wybudowano mianowicie nowy wyjściowy zbiornik ziemny o pojemności 300 m³ i 2,5 km długi rów dla doprowadzenia wód ściekowych na tereny nawadniane. Poza tym wybudowano małą stację pomp, aby podnosić wody na poziom wyższy, dla nawadniania pól ornych. Dla ujęcia wody dla irygacji, względnie deszczowania, wzdłuż doprowadzalnika założono studzienki 0,80 m głębokie. 37 ha terenu nawadnianego, to 7 ha łąk i 30 ha gruntów ornych. Roczna ilość wód ściekowych, użytych dla nawodnień wynosiła 150.000 m³, t. j. na 1 ha odprowadzano ścieki od 115 mieszkańców — co zgodne jest z nowoczesnymi normami zużytkowania wód ściekowych dla celów rolniczych.

Techniczne urządzenia oczyszczalni wód ściekowych Wrocławia, w związku z działaniami wojennymi 1944 — 1945 r. szczęśliwie tylko w małym stopniu uległy zniszczeniu. Najbardziej kosztowne urządzenia: syfon podwójny o $\varnothing$ 900 i 1000 mm pod korytem Odry, syfon w Pilczycach, studnie emszerowskie, budynki stacji pomp, kanały kryte i otwarte, przewody ziemne — pozostały nieuszkodzone, względnie zniszczenia wojenne sięgają tylko kilkunastu %. Instalacje maszynowe stacji pomp są naogół w dużym stopniu zdekompletowane, bez elektromotorów, transformatorów itp. W 1946 r. została odbudowana komora wylotowa na pola irygowane, kosztem 379.695 zł; wyremontowano dwa bliźniacze kryte kanały na długości 3,0 km kosztem 428.042 zł, doprowadzono do stanu użytkowania dwa podwójne osadniki, pola filtracyjne, szereg rowów odwadniających i nawadniających, kosztem ok. 500.000 zł, wreszcie odbudowano częściowo znacznie zniszczone budowle głównej stacji pomp kosztem ok. 1.500.000 zł. Zaminowanie części pól irygowanych stwarza poważną przeszkodę dla kontynuowania prac renowacyjnych. Po przeprowadzeniu rozmi-

⁹⁾ Oba elektromotory po 10 KM.

¹⁰⁾ Nawadniane jest ok. 14 ha pastwisk, reszta grunt orny.

¹¹⁾ Ślęza prowadzi: 1,2 m³/sek. przy niskich stanach i 4,7 m³/sek. przy średnich.

nowania wiosną 1947 r. będą być mogły uruchomione dalsze partie pól.

W dniu 28.10.1946 r. doprowadzono na zachodnie pola wody ściekowe od stacji pomp „Różanka”; od dn. 12.11.46 r. pola rejonu „Osobowice” przyjmują ścieki od głównej stacji pomp w ilości ok. 10.000 m³ na dobę. W 1946 r. czynne były oczyszczalnie Karłowice i Leśnica. Plan inwestycyjny na 1947 r. przewiduje uruchomienie dalszych oczyszczalni oraz przyjęcie całej ilości wód ściekowych głównej stacji pomp (ok. 30.000 m³ na dobę).

Ten krótki przegląd urządzeń oczyszczalni wód ściekowych Wrocławia, pozwala stwierdzić wysoki poziom techniczny tych urządzeń. Uwzględniając ponadto sprawne wieloletnie funkcjonowa-

nie, dodatni bilans rolniczego wykorzystania bogatych zasobów nawozowych ścieków, można dojść do wniosków, że oczyszczalnie wrocławskie winny:

1. być zachowane w całości,
2. odbudowane w kolejności najpilniejszych potrzeb,
3. uruchomione w możliwie najkrótszym czasie,
4. wartości nawozowe wód ściekowych powinny być wykorzystane.

Wnioski powyższe znajdują się w sprzeczności z propozycjami niektórych czynników osiedleńczo-kolonizacyjnych, rozparcelowania pól irygacyjnych. Do propozycji tych należy ustosunkować się negatywnie.

INŻ. KAZIMIERZ RAKUSA-SUSZCZEWSKI

Cena za wyprodukowaną energię w zakładach wodno-elektrycznych, istniejących przy zbiornikach żeglugowych i powodziowych

Mamy w kraju trzy zasadniczo różne grupy zakładów wodno-energetycznych. Do pierwszej grupy zaliczyć należy wszelkiego rodzaju małe urządzenia na potokach i rzekach, czy to produkujące bezpośrednio czy też ubocznie energię elektryczną. Najczęściej spotykamy je przy młynach i tartakach wodnych; posiadają one moc od kilku do kilkudziesięciu kW i obsługują swoje własne, względnie niewielką liczbę najbliższych gospodarstw. Do drugiej grupy należą zakłady wodne, produkujące wyłącznie energię elektryczną i rozpraszające ją, nawet na bardzo znaczne odległości (Gródek—Żur). Pobudowane one zostały tak jak i zakłady I grupy na rzekach spławnych, a czasem nawet i żeglownych, na podstawie koncesji udzielonej przez władze państwowe; przy czym o ile w wydanej koncesji nie zostały poczynione jakiekolwiek zastrzeżenia na rzecz dróg wodnych, jak umożliwienie spławu tratw, żeglugi, względnie zasilanie w wodę rzek i kanałów, Min. Komunikacji nie rości do nich żadnych pretensji.

Trzecia grupa obejmuje wszystkie zakłady wodno-elektryczne wykonane, lub mające być wykonane, przez Ministerstwo Komunikacji (Polskie Drogi Wodne), względnie jak na ziemiach odzyskanych, przez odpowiadające naszemu Min. Kom. b. urzędy niemieckie. Zaznaczyć należy, że zakłady tej grupy pobudowane były na zbiornikach, mających służyć albo dla zasilania rzek w wodę w okresie posuchy, albo dla ochrony przed powodzią, przy czym wykonanie tych zakładów przez Min. Komunikacji wywołane było potrzebą stworzenia dodatkowego źródła dochodów dla pokrycia znacznych kosztów, jakie pochłaniają tego rodzaju budowle wodne i zabezpieczenia zapasu gotówki na ewentualne remonty i amortyzację włożonych kapitałów.

Nasuwa się tu pytanie, ile należy pobierać za wyprodukowaną 1 kWh na tych zakładach wodno-elektrycznych. Zagadnienie to niezmiernie cieka-

we i aktualne. Przy rzetelnym i poważnym podchodzeniu do tych spraw, nie powinno być zbyt wielkich różnic pomiędzy stronami zainteresowanymi, tym bardziej, że podobne zagadnienie, chociaż w mniejszej skali, zostało rozwiązane dla zakładów I grupy; użytkownicy płacą mianowicie właścicielowi w towarze 1% od teoretycznej możliwości przemiału, względnie 1,5% od rzeczywistego przemiału, jeżeli chodzi o młyny, za całą produkcję globalnie.

By obliczyć kwotę, jaką winien pobierać właściciel za prąd wyprodukowany na zakładach III grupy, musimy wpierw ustalić jaką część kosztów budowy przypada na zakład wodno-elektryczny.

Rozumie się samo przez się, że obciąża elektrownię w 100% koszt budowy zakładu, turbin, generatorów i urządzeń mechanicznych na zakładzie, w pewnym zaś stosunku reszta kosztów. Da się to zupełnie nieźle ustalić przez porównanie ilości zużytej, względnie przeznaczonej dla zakładu wody. Tak np. w Rożnowie cała pojemność zbiornika wynosi 230.000.000 m³. Z tego na wykonanie spadu dla zakładu rezerwuje się 70.000.000 m³. Na produkcję zaś zakład używa przeciętnie połowę pozostałej reszty, t. j. 80.000.000 m³, a więc razem z rezerwą — 150.000.000 m³, co stanowi 65% całości. W tym więc stosunku należy obciążyć zakład pozostałymi kosztami budowy zbiornika. Musimy następnie ustalić czas amortyzacji poszczególnych urządzeń i założyć pewne współczynniki wzrostu cen w stosunku do cen z roku 1939 oraz ustalić roczne koszty produkcji.

Otóż, wg powszechnie stosowanych norm z roku 1939, wypada przyjąć:

1. Oprocentowanie kapitału średnio 4% w stosunku rocznym.
2. Amortyzację urządzeń:
 - a) dla części budowlanej 50 lat
 - b) dla turbin wodnych 15 „

Biorąc jako przykład zakład w Rożnowie, możemy ustalić obecny koszt budowy:

L. p.	RODZAJ KOSZTÓW	Według cen 1939 r. zł	Spółczynnik obciążający elektrownię	Koszt obcią- żający elek- trownię wg cen 1939 r. zł	Współczyn- nik wzrostu cen	Wartość obecna kosztu budowy zł
1	Wywłaszczenie	8 700 000	0,65	5 655 000	100	565 500 000
2	Część budowlana	44 500 000	0,65	28 925 000	65	1 880 125 000
3	Zakład wodno-elektryczny	3 300 000	1,00	3 300 000	65	214 500 000
4	Turbiny	2 700 000	1,00	2 700 000	45	121 500 000
5	Generatory	1 700 000	1,00	1 700 000	45	70 500 000
6	Urządzenia mechaniczne zakładu	1 100 000	1,00	1 100 000	25	27 500 000
7	Urządzenia mechaniczne przelewów	1 600 000	0,65	1 040 000	25	26 000 000
	Razem	63 600 000		44 420 000		2 905 625 000

Teraz możemy obliczyć koszty roczne, które wynoszą:

- 1) Oprocentowanie 4% od 2.905.625.000 zł ok. 116.225.000,— zł
 - 2) Amortyzacja
 - a) części budowlanej $(1.880.125.000 + 214.500.000) \times 0,00657$ ok. 13.762.000,— „
 - b) turbin $121.500.000 \times 0,05$ 6.075.000,— „
 - c) generatorów $70.500.000 \times 0,024$ 1.692.000,— „
 - d) urządzeń mechan. $(27.500.000 + 26.000.000) \times 0,0336$ ok. 1.797.000,— „
 - 3) Fundusz renowacyjny.
 $2.905.625.000 - 565.500.000) \times 0,03$ ok. 70.204.000,— „
 - 4) Robocizna i administracja } wg kosztów 1.000.000,— „
 - 5) Koszty konserwacji } własnych 6.000.000,— „
 - 6) Koszty ogólne } przy współcz. 0,65 20.000.000,— „
 - 7) Fundusz rezerwowy $(70.204.000 + 1.000.000 + 6.000.000 + 20.000.000) \times 0,003$ ok. 300.000,— „
- Ogółem 237.055.000,— zł

- c) dla generatorów 25 „
- d) dla wyposażenia mechanicznego 20 „
3. Fundusz renowacyjny w wysokości 3% od włożonego kapitału.
4. Koszty uposażenia urzędu miejscowego i robocizny.
5. Koszty konserwacji.
6. Koszty ogólne (podatki, ubezpieczenia, zarząd centralny itp.).
7. Fundusz rezerwowy w wysokości 0,3% od obrotu (poz. 3—6).

Przy średniej rocznej produkcji okrągle 140.000.000 kWh opłata jaką winien wypłacać użytkownik właścicielowi, będzie wynosiła:

$$\frac{237.055.000}{140.000.000} = 1,69 \text{ zł/kWh}$$

Mając na względzie, że Rożnów daje energię szczytową najbardziej cenną i dającą największe korzyści gospodarcze, cenę tę należy uważać za bardzo zbliżoną do słuszności w wypadku obliczania jej, jak już wyżej było powiedziane, wg zasad stosowanych przed 1939 rokiem.

Ponieważ obecnie, na skutek pewnych potrzeb gospodarczych, powyższa kalkulacja nie może być

stosowaną, przeto do kosztów produkcji zaliczyć można jedynie:

- 1) Odpisy amortyzacyjne;
- 2) Koszty utrzymania, robocizny i uposażenie;
- 3) Koszty ogólne (podatki, ubezpieczenia, zarząd centr. itp.);
- 4) Fundusz rezerwowy i zysk, przeto, przyjmując poszczególne koszty z wyżej wymienionego wykazu, otrzymamy:

- 1) Odpisy amortyzacyjne
 - a) część budowlana . . . 13.762.000,— zł
 - b) turbiny 6.075.000,— „
 - c) generatory 1.692.000,— „
 - d) urządzenia mechaniczne 1.797.000,— „

2) Utrzymanie i remonty, robocizna i uposażenie 1,5% od ogólnego kosztu 2.905.625.000 (przy współczynniku 0,65) ok. 43.584.000,— „

3) Koszty ogólne, jak wyżej wg własnych kosztów (przy współczynniku 0,65) 6.835.000,— „

4) Fundusz rezerwowy i zysk— 10% od obrotu (1—3) 7.375.000,— „

Ogółem 81.120.000,— zł

Przy projektowanej rocznej produkcji 140.000.000 kWh utrzymamy cenę, jaką należy pobierać za wyprodukowaną 1 kWh na zakładzie wodno-elektrycznym:

$$\frac{81.120.000}{140.000.000} = 0,58 \text{ zł/kWh}$$

Sumy podane w pozycjach 2. i 3. mogą się wydać niewspółmiernie wysokimi, jednak po bliższym rozpatrzeniu okażą się zupełnie słuszne. W fabrykach, warsztatach, nawet w budownictwie, wszelkie remonty mogą i winny być wykonywane corocznie, albo w miarę zauważenia uszkodzeń. W zbiornikach tego rodzaju remonty nie muszą być wykonywane corocznie, pomimo zauważenia jakichś uszkodzeń, jak np. zsuwów, zamulania zbiornika itp., a przez to i w corocznych budżetach sumy te nie figurują. Jednak co jakiś czas, mniej więcej co 15 lat, remont taki musi być wykonany i w żaden sposób nie może być zaliczony do nowych inwestycji, gdyż z tym nie ma nic wspólnego. Przeto w obliczaniu kosztów własnych koszty remontu muszą być uwzględnione. Klasycznym przykładem takiego wydatku jest obecnie wykonywany remont zapory w Lubachowie na rz. Bystrzycy, gdzie zaporą nieremontowana od przeszło 20 lat groziła runięciem, a przez to i nieobliczalnymi stratami. Koszt tego remontu wynosił około 23.000.000 zł, przy rocznej produkcji — 3.500.000 kWh, co przeliczywszy na roczne wydatki, obciąża 1 kWh w wysokości:

$$\frac{23.000.000}{20 \times 3.500.000} = 0,33 \text{ zł/kWh.}$$

W Rożnowie przewidywany koszt remontów, robocizny itp. wynosi 43.584.000 zł i obciąża wyprodukowaną 1 kWh w wysokości:

$$\frac{43.584.000}{140.000.000} = 0,31 \text{ zł.}$$

Suma ta nie jest duża i chociaż nieprzewidziana w rocznych budżetach, jest konieczną dla zabezpieczenia ciągłości działania zakładu. Z tym wydatkiem należy bezwzględnie się liczyć i mieć to na uwadze, szczególnie na zbiornikach poniemieckich, które naogół były wykonywane niezbyt starannie, a nieremontowane przez dłuższy okres czasu, winny być pilnie obserwowane i natychmiast remontowane w wypadku zauważenia najmniejszych objawów zniszczeń.

Reasumując powyższe rozważania, należy stwierdzić, że obliczenie ceny, jaką należy pobierać za kWh wyprodukowaną na zakładzie wodno-elektrycznym zostało gwoździem do niekomplikowania zagadnienia ogromnie uproszczone, pomimo, że jest zupełnie jasnym, iż spowoduje to pewne niedobory w budżecie administracji wodnej, należy jednak złożyć to na karb ogólnych strat, jakie winny ponosić równomiernie wszystkie dziedziny gospodarki państwowej w okresie jej odbudowy i rozbudowy.

Powyższy jednostronny sposób rozliczenia został wysunięty zupełnie celowo, pomimo że pobieranie opłaty za moc (kW) i produkcję (kWh) mogłoby przynieść właścicielowi zakładu znacznie większe kwoty. Ten sposób obliczenia najlepiej się da scharakteryzować na przykładzie obliczeń ceny na projektowanym zakładzie w Porąbce, którego budowy domagają się energetycy zagłębia węglowego, z tym jednak zastrzeżeniem, że zakład będzie służył jako natychmiastowa rezerwa o dużej mocy. Zakład wodno-elektryczny ma tę ogromną przewagę w stosunku do elektrowni cieplnych, a szczególnie parowych, że może być uruchomiony natychmiast, wtedy gdy ciepłe, nawet najbardziej nowoczesne, mogą to uskutecznić w ciągu najszybciej kilkunastu minut. Żądanie wybudowania tej elektrowni, która służyłaby tylko jako rezerwa, elektrowni bardzo kosztownej, może służyć dowodem jak energia wyprodukowana na zakładzie wodnym jest cenna dla energetyków.

Propozycja wysunięta przez Centralny Urząd Planowania, a polegająca na określeniu pewnego % od globalnej sumy brutto, zainkasowanej przez odpowiednie Zjednoczenie Energetyczne, może odpowiadać Min. Kom., o ile będzie rozwiązane w sposób następujący:

Na przykład w pewnym Zjednoczeniu, w obrębie którego istnieje zakład wodno-elektryczny, ogólna produkcja energii wyniosła X kWh, z tego sprzedano $\frac{1}{4}$ X po cenie — 1,00 zł

$\frac{2}{4}$ X „ „ — 0,60 „

$\frac{1}{4}$ X „ „ — 0,40 „

L. p.	Nazwa zbiornika	Na rzece	Przeznaczenie zbiornika	Moc instal. kW	Produkcja roczna mio kWh	U w a g i
1	Rożnów	Dunajec	żegl.-powodz.	50.000	140	Zakład w eksploatacji
2	Czchów	„	żeglugowy	10.000	—	Zakład w budowie
3	Porąbka	Soła	powodziowy	20.000	—	Zakład projektowany
4	Odmuchów	Nysa	żegl.-powodz.	4.000	12	Zakład czynny w 1/2 mocy
5	Turawa	Mała Panew	„	1.560	4	„ „ „
6	Pilichowice	Bobraŭa	powodziowy	7.440	22	Zakład w eksploatacji
7	Złotniki	Kwiza	„	4.340	6	„ „ „
8	Leśna	„	„	2.660	7	„ „ „
9	Lubachów	Bystrzyca	„	1.153	3,5	„ „ „

Produkcja danego zakładu wodnego wyniosła:
 $Y = \frac{1}{10} X$ kWh, wobec tego należy za produkcję
tego zakładu wodnego pobrać:

$\frac{1}{40} X$ — po cenie 1,00 zł

$\frac{2}{40} X$ — po cenie 0,60 „

$\frac{1}{40} X$ — po cenie 0,40 „

Ogólna teoretyczna produkcja na zakładach
obecnie czynnych, które winny pozostawać w ad-
ministracji Ministerstwa Komunikacji, uwidocznio-
na jest, w wykazie na str. 84.

Ogólna roczna produkcja wynosi zatem
194.500.000 kWh, — czyli wg zdania Min. Komu-
nikacji, sumę jaką Centralny Zarząd Energetyki

winien wpłacać na rzecz P. D. W. (Polskie Drogi
Wodne) wynosi 112.810.000 zł obiegowych rocznie.

Suma ta jest niezbędnie konieczna na przepro-
wadzenie bieżących remontów i utrzymania. Na-
turalnie rozumie się, że w razie wzrostu cen po-
bieranych za prąd, suma ta musi wzrosnąć propor-
cjonalnie. Również należy pamiętać, że wobec sub-
sydiowania nowych robót z kredytów inwestycyj-
nych przez Bank Gospodarstwa Krajowego, który
ma pobierać odsetki na amortyzację udzielonego
kapitału, sposób rozliczania się za prąd pobrany
w przyszłości z nowych zakładów wodno-elek-
trycznych będzie obliczany na nowych zasadach —
ustalonych w zależności od sposobu udzielania no-
wych kredytów inwestycyjnych.

INŻ. WALENTY JAROCKI

Hydrologiczna i meteorologiczna służba w Czechosłowacji

Służbę hydrologiczną i meteorologiczną na te-
renie Czechosłowacji prowadzą dwa oddzielne
Państwowe Instytuty — Hydrologiczny i Meteoro-
logiczny. Poziom prac wykonywanych przez te In-
stytuty jest wysoki, a wyniki — cenne i wszech-
stronne. Jest to rezultatem nie tylko sprężystej or-
ganizacji pracy i odpowiedniego doboru personelu,
lecz przede wszystkim poparcia, jakiego te insty-
tucje doznają od społeczeństwa, które rozumie dō-
niosłą rolę i znaczenie dobrze postawionej służby
hydrologicznej i meteorologicznej dla gospodarki
krajowej.

Krótki opis organizacji i prac Instytutu Hydro-
logicznego w Czechosłowacji do 1938 r. znajduje-
my w artykule inż. Jana Szowhenowa, pt. „Orga-
nizacja robót melioracyjnych w Czechosłowacji”
(Gospodarka Wodna, 1938 r. Zeszyt 6). W arty-
kule tym porównuje inż. Szowhenow laboratorium
wodne Instytutu Hydrologicznego w Pradze do
nowocześnie urządzonych laboratoriów w Charko-
wie i w Wiedniu. Dla kontrastu podaje on rów-
nież plan miniaturowego laboratorium wodnego,
które przed wojną było umieszczone w podziemiu
Politechniki Warszawskiej, a które zostało znisz-
czone w czasie okupacji.

Nadzwyczajne wyniki, uzyskane przez Pań-
stwowe Instytuty Hydrologiczny i Meteorologicz-
ny w Czechosłowacji są powodem, dla którego de-
cydujemy się szczegółowo rozpatrzeć ich organi-
zację oraz rodzaj i metody wykonywanych prac,
w przekonaniu, że będzie to dla nas pożyteczne
w obecnym okresie organizacyjnym.

SŁUŻBA HYDROLOGICZNA.

Już w 1875 r. rozpoczęła na terenie Czech swą
działalność instytucja nosząca nazwę Hydrogra-
ficznej Kancelarii przy Czeskim Królestwie, któ-
ra stworzyła sekcję wodowskaszową i opadową
i zaczęła prowadzić systematyczną obserwację sta-
nów wody i opadów. W 1893 r. powstają na tere-
nie Czech 3 oddziały hydrografii: w Pradze, w Ber-
nie i w Opawie, podlegające Centralnemu Urzę-
dowi Hydrograficznemu w Wiedniu. Na terenie

Słowacji systematyczna obserwacja stanów wody
rozpoczęła się w 1888 r.; akcją tą kierowała Sek-
cja Hydrograficzna w Budapeszcie. Po odzyskaniu
przez Czechosłowację niepodległości w 1920 r.
powstaje przy Minist. Robót Publicznych Instytut
Hydrologiczny w Pradze. Zajmuje się on początko-
wo tylko hydrologią wód powierzchniowych, a od
1921 r. także hydrologią wód gruntowych. W 1925
roku Instytut Hydrologiczny zostaje przemianowa-
ny na Instytut Hydrologiczny i Hydrotechniczny.
Organizuje on laboratorium chemiczne, które za-
czyna zajmować się analizą próbek wody. W 1929
roku zostaje w Instytucie utworzony Wydział Me-
chaniki Gruntów. W 1930 r. zostaje wybudowany
nad brzegiem Wełtawy, na przedmieściu Pragi,
noszącym nazwę Podbaby, 3-piętrowy gmach, do
którego przenosi się Instytut Hydrologiczny i Hy-
drotechniczny i rozpoczyna intensywną pracę.
Załączone tam zostaje małe laboratorium hydrau-
liczne, które było kolebką wielkiego laboratorium
wodnego i stacji tarowania, wybudowanych w 1933
roku obok gmachu Instytutu. Następnie organizu-
je się laboratorium bakteriologiczne, a w 1943 r.
Wydział Hydrobiologiczny. Jako ostatni powstaje
w 1945 r. — Wydział Fizyki Wody. Obecnie Pań-
stwowy Instytut Hydrologiczny im. T. G. Masary-
ka w Pradze, podlegający nowocutworzonemu Mi-
nisterstwu Techniki, wykonuje swe prace przy
współudziale 5 oddziałów hydrograficznych, utwo-
rzonych przy Urzędach Ziemskich z siedzibami
w Pradze, Bernie, Užhorodzie, Morawskiej Ostra-
wie i Bratysławie.

Do podstawowych zadań Państwowego Insty-
tutu Hydrologicznego w Pradze należy organiza-
cja służby hydrograficznej i przygotowanie mate-
riałów dla systematycznego i ekonomicznego wy-
korzystania sił wodnych, opartych na naukowych
badaniach wód opadowych i gruntowych. Oprócz
tego Instytut zajmuje się badaniami z zakresu bu-
dowli wodnych, hydrauliki, fizyki wody, mecha-
niki gruntów i innymi. Do wykonania tych prac
utworzone zostało w Instytucie osiem wydziałów,
wzajemnie się dopełniających i ze sobą współpra-

ujących. Wydziały te, w których pracuje 70 osób, w tym 20 inżynierów i doktorów nauk technicznych i ścisłych, rozmieszczone są w 100 pokojach oraz kilku dużych salach laboratoryjnych.

Wydziały są następujące: 1) administracyjny, 2) wód powierzchniowych, 3) wód gruntowych, 4) fizyki wody, 5) chemii i bakteriologii wody, 6) biologii wody, 7) badań hydrotechnicznych, 8) mechaniki gruntów i fundamentów.

Wydział I. Administracyjny zatrudnia ośmiu pracowników umysłowych i kilku fizycznych.

Wydział II. Wód powierzchniowych jest jednym z najgłówniejszych. Zajmuje się on badaniem wód powierzchniowych i zależnością tych wód od opadów. Zakłada za pośrednictwem oddziałów i kontroluje stacje wodowskazowe i wykonywane tam pomiary hydrometryczne. Opracowuje i publikuje otrzymane z oddziałów materiały obserwacyjne. Kieruje sygnalizacją stanów wody i prognozą wezbrań. Na podstawie naukowego opracowania materiałów statystycznych rozwiązuje różne problemy hydrologiczne i wydaje opinie we wszystkich sprawach gospodarki wodnej. Kieruje opracowaniem katastru wodnego, w zakres którego wchodzi kartografia dorzecza, sytuacja rzeki, profil podłużny i kataster energii wodnej. Bada wleczanie, unoszenie i układanie się materiału rzeczno-geologicznego. Dokonuje obliczeń hydraulicznych, dotyczących budowli wodnych, ustalając współczynniki i wzory empiryczne na obliczenie odpływów. Współpracując z podległymi oddziałami rozbudował ten wydział sieć wodowskazową, która przed wojną posiadała 682 stacje. Stacje wodowskazowe w Czechosłowacji dzielą się na: stacje pierwszego rzędu, w których zainstalowane są limnigrafy i gdzie się wykonuje pomiary profilów poprzecznych 5—15 razy rocznie, przy różnych stanach, szczególnie zaś w czasie powodzi i posuchy; na stacje drugiego rzędu, które nie posiadają limnigrafów, obserwują stany wody i wykonują mniejszą ilość pomiarów profilu oraz stacje trzeciego rzędu. Dla pierwszych dwóch rodzajów stacji drukują się w rocznikach hydrograficznych stany wody i odpływy, obserwacji stanów wody na stacjach należących do trzeciego rzędu, które się zakłada dla celów lokalnych, nie drukuje się. Obecna ilość wodowskazów w poszczególnych dorzeczach jest następująca: w dorzeczu Łaby — 170 stacyj wodowskazowych (projektuje się 200), w dorzeczu Odry projektuje się wybudowanie 50 stacyj; obecnie jest tam 30 stacyj, w dorzeczu Morawy (dopływ Dunaju) będzie osadzonych 100 stacyj, w tym 30 stacyj pierwszego rzędu. Na terenie Słowacji, która była najwięcej zniszczona w czasie wojny, projektuje się wybudowanie 200 stacyj wodowskazowych w dorzeczu Dunaju.

Co się tyczy drukowania roczników hydrograficznych, to obecnie został przygotowany do druku rok 1942. Roczники publikuje się oddzielnie dla każdego z trzech dorzeczy. Oprócz roczników hydrograficznych publikuje również wydział wyniki miesięcznych obserwacji stanów wody i odpływów na ważniejszych stacjach wodowskazowych w takim tempie, żeby dane z poprzedniego miesiąca były opublikowane w miesiącu następnym.

Z zagadnień aktualnych szczegółowych, którymi zajmuje się wydział wód powierzchniowych, należy wymienić badanie osadzania się rumowiska około miejscowości Szap na rzece Dunaju, bardzo ważne z uwagi na żeglowność tej rzeki. Osadzanie się rumowiska było spowodowane tym, że spadek zwierciadła wody Dunaju od Wiednia do Szap jest duży, a dalej, do Żelaznej Bramy mały. Innym ciekawym zagadnieniem jest sprawa opadania, wskutek robót kopalnianych, dna rzeki Ruczyny (dopływ Ostrawicy) na głębokość 5 m — w rezultacie czego zmalał wybitnie spadek tej rzeki i zmieniły się warunki przepływu. W tym wypadku nic nie pomogło zamulenie kopalni piaskiem.

Wydział III. Wód gruntowych zatrudnia 8 osób. W wydziale tym są systematycznie badane wody gruntowe i źródła oraz ustalana jest ich zależność od hydrologicznego charakteru kraju, od fizycznych właściwości warstw wodonośnych i wpływów atmosferycznych. Wyniki tych badań przyczyniają się do racjonalnego wykorzystania wód gruntowych przy sporządzaniu projektów zaopatrzenia osiedli i miast w wodę do picia i w wodę przemysłową. Wydział ten prowadzi także statystykę źródeł, studni artezyjskich i wód mineralnych przy jednoczesnym badaniu ich geologicznego przekroju, wydajności, ciepłoty, twardości i innych cech. Najwięcej uwagi poświęca się najbogatszemu w wodę gruntową obszarowi czeskiej kredy, gdzie dotychczas gruntownie zbadano 8 oddzielnych części tego terytorium. Wydział ten bada jeszcze problem czyszczenia i użycia w rolnictwie wód odpadowych.

Ciekawe jest zagadnienie zaopatrzenia w wodę wodociągu praskiego. Dla potrzeb mieszkańców Pragi, których liczba wynosi 1.040.000 osób, a zapotrzebowanie wody na jednego mieszkańca dochodzi do 120 l/dobę, pobiera się wodę w miejscowości Karaň, znajdującej się w odległości 24 km od Pragi. Ilość wody tam pobieranej wynosi 100 l/sek. ze studni artezyjskich i 900 l/sek. ze studni zwykłych. Należy zaznaczyć, że woda aluwialna jest przed jej użyciem chlorowana, a woda ze studni artezyjskich chlorowana i odżelaziana. Ponieważ ta ilość wody jest za mała dla potrzeb ludności Pragi, istnieje jeszcze jedno ujęcie wody podziemnej w Braniku, przy czym ilość pobieranej tam wody wynosi 12 tys. m³/dobę. Oprócz tego pobiera się jeszcze wodę z Wełtawy w ilości 60 tys. m³/dobę, która po przefiltrowaniu nadaje się do picia. Wskazana wyżej ilość wody wystarcza tylko dla potrzeb mieszkańców, wodę zaś dla przemysłu pobiera się dodatkowo z lokalnych ujęć, skierowując ją do rzeźni, gorzelni, browarów itp. Dla pobrania wody do wodociągu w Pradze istnieje w Karani 600 studni do ujęcia wody. Oprócz tego założono tam 1.000 studni do obserwacji wód gruntowych. Czechosłowacja zasadniczo nie ma stałych studni obserwacyjnych wody gruntowej, a w razie konieczności wykonania badań, zakłada się studnie czasowe.

Wydział IV. Fizyki wody stara się poznać fizyczne właściwości wód, przede wszystkim zaś parowanie, przesiąkanie i temperaturę. W wydziale tym wykonują się fizyczne analizy

wody i bada się jej szkodliwe działanie dynamiczne na budowle wodne i brzegi rzek. Pierwsze stacje ewaporometryczne były założone w Czechosłowacji w 1923 r. Wyniki obserwacji posłużyły do obliczenia strat wody na skutek parowania. Na podstawie zdobytych doświadczeń skonstruowany został tam ewaporometr własnego typu, powszechnie używany obecnie w Czechosłowacji.

Wydział V. Chemii i bakteriologii wody zatrudnia 9 osób. Wydział ten powstał z założonego na początku istnienia Instytutu laboratorium chemicznego. W początkowym stadium, czynności tego wydziału polegały na chemicznej analizie wód z obszaru czeskiej kredy i na badaniu próbek przy zaopatrzeniu miast i osiedli w wodę do picia. Obecnie wykonują się w wydziale chemiczne badania wód podziemnych i źródeł (twardość, alkaliczność, kwasność) i systematyczne studia chemicznego składu wód powierzchniowych, ustalające wpływ wód opadowych na zanieczyszczenie potoków. Określa się również agresywność wody w fundamentach i jej wpływ na materiały budowlane. Ostatnio przy dziale chemii zostało utworzone laboratorium bakteriologiczne, w którym bada się skład wód powierzchniowych i podziemnych pod względem sanitarno-higienicznym. Wydział ten bada również stopień zanieczyszczenia wody, opierając się na biochemicznym zapotrzebowaniu tlenu; została już pod tym względem zbadana woda Odry i szeregu innych rzek. Na przyszłość zamierza Wydział przeprowadzić badanie wody we wszystkich rzekach Czechosłowacji, w dziale zaś wód gruntowych — analizę chemiczną i bakteriologiczną wód czeskiej kredy, a także badanie wód mineralnych w zdrojowiskach.

W Wydziale VI. Biologii wody pracuje 6 osób. Wykonuje się tam makroskopowe i mikroskopowe badania zanieczyszczeń w wodach powierzchniowych, przy pomocy analizy jakościowej i kwantytatywnej. Jakościowy i ilościowy obraz życia organicznego w wodzie określa się przez wprowadzenie biologicznych indykatorów. Wydział zajmuje się również wyjaśnieniem kwestii zabarwienia i zanieczyszczenia wodnych ścieków, a podczas kampanii cukrowej bada pod względem biologicznym zużyte w cukrowniach wody.

Podczas badań zostaje woda przyrównana do jednego ze 7-miu stopni czystości wody, gdzie woda I stopnia — źródłana, nadaje się do picia bez żadnych zastrzeżeń, II i III stopnia — woda czysta, nadaje się do picia po przefiltrowaniu, a od IV do VII stopnia — woda zgubna, nie nadaje się do filtrowania i nie może być używana do picia, a tylko w przemyśle. W ten sposób bada się rzekę na całej długości, zaznaczając na mapie stopień zanieczyszczenia jej poszczególnych odcinków. Dla przykładu podaje się, że woda rz. Ostrawicy posiada VI stopień zanieczyszczenia, Odra natomiast posiada zasadniczo wodę II stopnia, jednak przy naszej granicy jest więcej zanieczyszczona, tak że wpływając do Polski posiada już wodę o V stopniu zanieczyszczenia. Badanie czystości wody przeprowadza się w sposób następujący: próbkę wody, użytą do badań, rozcieńcza się przy pomocy zwykłej wody filtrowanej. Następnie ob-

serwuje się wprowadzone tam indykatory biologiczne, które w zależności od stopnia rozrzedzenia żyją w tej wodzie lub zamierają. Inny sposób badania polega na tym, że próbkę wody wiruje się na centryfudze, a następnie przez 5 minut pozostawia się ją w spokoju. Przez ten czas na dnie naczynia osiadają zanieczyszczenia w postaci części stałych, które poddają się następnie badaniu pod mikroskopem dla wykrycia życia organicznego i nieorganicznego w wodzie badanej i wyciągnięciu wniosków co do jej czystości. W przyszłości, oprócz badań zanieczyszczeń rzek, Wydział ma zamiar prowadzić laboratoryjne badania zużytych wód dla wyszukania środków, po zastosowaniu których jakość wody mogłaby być polepszona.

Wydział VII. Badań hydrotechnicznych zatrudnia 15 osób. Wydział ten ma być w krótkim czasie przekształcony na dwa oddzielne wydziały, z których jeden otrzyma nazwę Wydziału Badań Hydrotechnicznych, a drugi — Wyzyskania Energii Wodnej. Personel tego Wydziału podstawowe swe prace wykonuje w nowocześnie urządzonym laboratorium hydraulicznym projektu prof. Smetany, które posiada dwie wielkie sale oraz kanał do tarowania. Napełnianie woda koryt doświadczalnych, które są stałe lub rozbielne, odbywa się przy pomocy 4 pomp o różnej wydajności każda, a mianowicie: jedna o wydajności 15 l/sek., druga — 50 l/sek., trzecia — 100 l/sek. i czwarta — 200 l/sek., razem 365 l/sek. W górnej sali umieszczone są dwa koryta hydrauliczne: jedno o wymiarach 0,35 x 0,70 x 8,00 m, a drugie o wymiarach 0,7 x 0,8 x 8,50 m. W tych korytach, oprócz teoretycznych studiów ruchu wody, badane są szczegóły budowli wodnych na wykonywanych do tego celu modelach. Prócz wymienionych wyżej stałych koryt w sali tej instalują się w miarę potrzeby składane koryta drewniane większych rozmiarów, w których umieszcza się i bada modele całych budowli wodnych dla określenia najdogodniejszych form i wymiarów. W dolnej sali znajduje się wielkie koryto rzeczne z betonu o szerokości 4,95 m, głębokości 0,70 m i długości 20,60 m. Przepływ wody w tym kanale dochodzi do 220 l/sek. Oprócz tych sal posiada laboratorium wielki żelbetonowy kanał tarowniczy o wymiarze 2,50 x 220,00 m i głębokości napełnienia 2,13 m, gdzie uzyskuje się przepływ wody rzecznej do objętości 5 m³/sek. Nad tym korytem porusza się wózek o wadze 5,5 ton, z prędkością od 0,03 m/sek. do 5 m/sek. przy napędzie elektrycznym. W korycie wykonuje się tarowanie młynków hydrometrycznych oraz badania, wymagające ruchu z różnymi prędkościami lub wielkiej ilości wody. Wszystkie prace związane z przygotowaniem modeli wykonują warsztaty mechaniczny i stolarski, które są częścią składową laboratorium hydraulicznego. Wielkie usługi przy badaniach oddaje istniejące w tym wydziale laboratorium fotograficzne, zaopatrzone w najnowsze urządzenia i aparaty, które fotografują i filmują doświadczenia wykonywane na modelach, uwidaczniając na kliszach zachowywanie się strug wody podczas doświadczeń. Wydział ten przeprowadził szereg badań i studiów, przy pomocy których były rozwiązywane najrozmaitsze zagadnienia dotyczą-

ce różnych typów i części budowli wodnych projektowanych i wykonanych. Laboratorium hydrauliczne odgrywa również wielką rolę i w kształceniu młodzieży akademickiej, ponieważ Politechnika w Pradze nie posiada własnego laboratorium, a wszystkie ćwiczenia z hydrauliki i hydrologii odbywają studenci w Instytucie. W przyszłości Wydział ma zamiar przeprowadzić badania wpływu wody z otworów o pochylonych ścianach, napełniania słuz komorowych i szereg innych ciekawych studiów i doświadczeń.

Wydział VIII. Mechaniki gruntów i fundamentów — posiadający obecnie 6 osób personelu technicznego powstał na skutek konieczności prowadzenia studiów fizycznych własności ziemi z punktu widzenia budowlanego. Wyposażony jest w laboratorium z nowoczesnymi przyrządami do badania przepuszczalności gruntu, osiadania, ścinania, ściśliwości, stateczności, zamarzania itp. Badania wykonuje Wydział dla potrzeb komunikacji drogowej, wodnej i powietrznej, rozpatrując zagadnienia pochylenia skarp w nasypach i przekopach, wzmocnienia nasypów drogowych i kolejowych, zależności osiadania gruntu od głębokości, przepuszczalności budowli wodnych itp. Sprawa fundowania budowli zajmuje jedno z pierwszych miejsc wśród badań, czy to w związku z osiadaniami gruntu, szkodliwym dla budowy, lub w związku z zamarzaniem ziemi. W przyszłości wydział ma zamiar prowadzić studia, dotyczące komprimowania ziemi w nasypach i pod fundamentami metodą iniekcji i szczegółowo określić dla każdego gruntu materiał (mleko cementowe, szkło wodne lub inne), jaki musi być użyty do iniekcji. Poza tym ma wydział zamiar prowadzić dalej badania zamarzania ziemi dla wyśzukania sposobów usunięcia szkodliwych dla fundamentów wpływów zamarzania.

Wyniki swych prac publikuje Instytut w 2 wydawnictwach noszących tytuły:

a) Kataster wodny Czechosłowackiej Republiki,

b) Prace i studia.

W pierwszym wydawnictwie publikuje się prace statystyczne i opisowe w 8 rozdziałach:

1. Opady atmosferyczne i przepływy wód (miesięczniki).

2. Opady atmosferyczne (roczniki).

3. Stany i przepływy wód (roczniki).

4. Przepływy wody w rzekach.

5. Podłużne i poprzeczne profile rzek.

6. Energia wodna rzek.

7. Wody gruntowe i źródła.

8. Opady atmosferyczne za długoletnie okresy.

Druża seria wydawnictw pt. „Prace i studia” jest zbiorem prac badawczych hydraulicznych i hydrologicznych.

Wielką również zasługą służby hydrologicznej w Czechosłowacji jest zorganizowanie i postawienie na wysokim poziomie stacji opadowych. Ilość tych stacji w 1939 r. wynosiła 2228. Dla stacji tych zostały przez hydrologów opracowane szczegółowe instrukcje, wskazówki i projekty używanych przyrządów. Wyniki obserwacji opadowych dla całej

Czechosłowacji wydane zostały w 18 rocznikach ogólnych. Oprócz tego obserwacje opadowe dla dorzecza Odry, Łaby i Morawy były publikowane w osobnych rocznikach. Wydawane były również miesięczne publikacje o opadach, zaopatrzone w mapę. Opracowane również zostały w Instytucie roczne i miesięczne izohiety dla Łaby, Morawy i Odry za 50-lecie 1876 — 1925. Obecnie jednak Instytut Hydrologiczny nie ma bezpośredniego kontaktu ze stacjami opadowymi, ponieważ Niemcy prowadzenie tych stacji powierzyli w 1939 r. Instytutowi Meteorologicznemu, do którego i teraz one należą. Sprawa ta jednak nie jest jeszcze definitywnie załatwiona i nie wiadomo jaki Instytut obejmie w przyszłości prowadzenie służby opadowej na terenie Czechosłowacji.

SŁUŻBA METEOROLOGICZNA.

Instytut Meteorologiczny zajmuje cały kompleks budynków w śródmieściu Pragi, a jeden z wydziałów mieści się na lotnisku w Ruzyniu. Instytutowi podlega jeden prowincjonalny oddział na terenie Słowacji w Bratysławie. Państwowy Instytut Meteorologiczny zatrudnia 143 pracowników, w tym 15-tu z wyższym wykształceniem. Instytut Meteorologiczny dzieli się na 6 wydziałów: 1. administracyjny, 2. klimatologiczny, 3. rolniczy i fenologiczny, 4. bioklimatologii człowieka i meteorologii uzdrowisk, 5. synoptyki i meteorologii lotniczej i 6. przyrządów meteorologicznych.

Wydział I. Administracyjny prowadzi sprawy ogólne.

Wydział II. Klimatologiczny kieruje pracą 1.700 stacji klimatologicznych, z których 1.300 jest na terenie Czech, Moraw i Śląska, a 400 na terenie Słowacji.

Wydział III. Rolniczy i fenologiczny zatrudnia 12 pracowników. Kieruje on pracą 50 stacji ciepłoty ziemi, w których specjalną uwagę zwraca się na badanie rodzajów gruntu. Oprócz tych stacji posiada wydział 300 stacji do pomiaru ciepłoty powietrza do wysokości 1,00 m, w warstwach pięciocentymetrowych. Zakłada się również stacje, które będą mierzyć ciepłotę powietrza warstwami dziesięciocentymetrowymi do wysokości 2,00 m dla określenia wpływu ciepłoty na kulturę rolną. Ponadto założono 80 stacji do badań ciepłoty różnych gruntów w różnych głębokościach i wpływu zmiany temperatury na wzrost roślin. Do pomiarów tych używa się ciepłomierzy elektrycznych produkowanych w Czechosłowacji. Badania ciepłoty wykonują się od kwietnia do października w ten sposób, że obserwacje tygodniowe nadsyłane w poniedziałek rano, opracowują się w tym samym dniu, a wieczorem podają się przez radio do wiadomości publicznej. Publikuje się natomiast tylko miesięczne obserwacje. Wydział ten opracowuje i wydaje mapę fenologiczną, gdzie podane są rodzaje zbóż, jakie najlepiej się udają na danym obszarze. Wydział ten wydaje także roczniki fenologiczne; opublikowane zostały dotychczas lata 1927 — 1937. Mapy fenologiczne sporządza się na podstawie korespondencji, otrzymywanej z 2.000 stacji, zakładanych od 1923 r., które nie posiadają

żadnych przyrządów, a tylko wypełniają kwestionariusze, zwracając uwagę na szereg zjawisk w przyrodzie i podając np. początek i koniec żniw, kopania kartofli itp. Jeżeli na danym obszarze pewne zboża nie udają się, to zaleca się zmienić kulturę. Wyszukują również sadzonki drzew owocowych, które na danym obszarze będą dobrze się rczwijać. Wydział ten bada również obecność rosy na roślinach i jej wpływ na powstawanie pleśni (np. kartofle). Do tego celu używają przyrządów własnej konstrukcji, które podają początek i koniec występowania rosy. Badana również była ciepłota pod pokrywą śnieżną, zagadnienie to jednak nie zostało jeszcze opracowane całkowicie.

W Wydziale IV. Bioklimatologii człowieka i meteorologii uzdrowisk — pracuje 10 osób. W wydziale tym mierzą ilość prochu i zanieczyszczeń w powietrzu oraz określają ich wpływ na człowieka. Na podstawie tych badań została opracowana mapa dla całej Czechosłowacji z zaznaczeniem miejsc szkodliwych. Opierając się na tych studiach, z obszarów o szkodliwym dla zdrowia powietrzu przesiedla się mieszkańców do terenów zdrowszych. Wykonuje ten wydział również rozmaite badania dla znajdujących się w kraju 30 uzdrowisk. Wydział prowadzi również badania ilości kalorii ciepła, promieniujących z ciała ludzkiego. Wykonuje to przy pomocy przyrządu o nazwie frygorymetru w sposób następujący: kulę, która posiada temperaturę $36 - 37^{\circ}$, tj. temperaturę ciała ludzkiego, wystawia się na powietrze i bada się ile ciepła promieniuje przy różnych temperaturach. Wartość tę przelicza się następnie odpowiednio do wielkości ciała ludzkiego. Najlepszym przyrządem do pomiarów promieniowania jest katatermograf. Do badania wpływu na człowieka ultra-fioletowych promieni używają przyrządu, noszącego nazwę dozymetru. Do badania zawartości prochu w powietrzu używa się przyrządu angielskiego, typu „Ovens-Behunek” lub innych lepszych, z umieszczonym mikroskopem, którego nie posiada wspomniany typ angielski.

Wydział V. Synoptyki i meteorologii lotnisk z siedzibą na lotnisku w Ruzyniu zatrudnia 30 osób. Posiada aparaty radiowe i dalekopisy. Udziela prognoz meteorologicznych, kreśląc dla tego celu dwa rodzaje map. Wykonuje pomiary aerologiczne i zajmuje się sprawą sieci lotniczo-meteorologicznej. Obsługuje potrze-

by lotnictwa wojskowego, cywilnego, sportowego i szybowcowego.

Wydział VI. Przyrządów meteorologicznych zajmuje się nabyciem i sprawdzaniem przyrządów, używanych w meteorologii. Prawie wszystkie posiadane przyrządy są wykonane w Czechosłowacji, przeważnie w fabryce „Eta” w Pradze, która zaopatrzona jest w nowoczesne urządzenia i precyzyjne maszyny.

Powyższy przegląd świadczy o wysokim poziomie Instytutów Hydrologicznego i Meteorologicznego w Czechosłowacji. Prace ich odznaczają się celowością i racjonalnością w planowaniu oraz systematycznością w realizowaniu programów. Pozwalają na to nadzwyczaj dogodne warunki pracy, jakie mają do dyspozycji oba Instytuty. Obszerne pomieszczenia, nowoczesnie urządzone laboratoria i pracownie oraz wysokie kredyty na studia umożliwiają wykonywanie ścisłych, kosztownych badań i pomiarów oraz opracowanie skomplikowanych zagadnień.

Nasze potrzeby i programy prac na najbliższą przyszłość zostały wyszczególnione w 2 referatach, zgłoszonych na Kongres Techników Polskich w Katowicach — przez Inż. Dębskiego z zakresu hydrologii¹⁾ i przez Mgr Rafałowskiego z zakresu meteorologii.

Porównując nasze plany z zakresu hydrologii i meteorologii do prac prowadzonych obecnie w tej dziedzinie w Czechosłowacji stwierdzamy wielką różnicę programowych zagadnień. Powodem tej rozbieżności jest to, że prace o pierwszorzędym dla nas znaczeniu, które obecnie planujemy, zostały już w Czechosłowacji dawno wykonane. Musimy więc dążyć do realizacji naszego planu, żeby jak najprędzej odrobić zaległości i w najbliższym czasie przystąpić do opracowania innych ważnych zagadnień, jakimi teraz zajmują się sąsiednie państwa.

Dobre wyniki osiągniemy tylko wtedy, jeżeli znaczenie studiów i badań z hydrologii i meteorologii dla gospodarki państwowej zostanie przez wszystkich zrozumiane i na ich realizację będą przyznawane odpowiednie środki.

¹⁾ Referat inż. Dębskiego pt. „Zagadnienia i potrzeby Państwowej Służby Hydrologicznej w rozbudowie dróg wodnych i gospodarki wodnej” został opublikowany w „Gospodarce Wodnej”. Zeszyt 2, 1946 r.

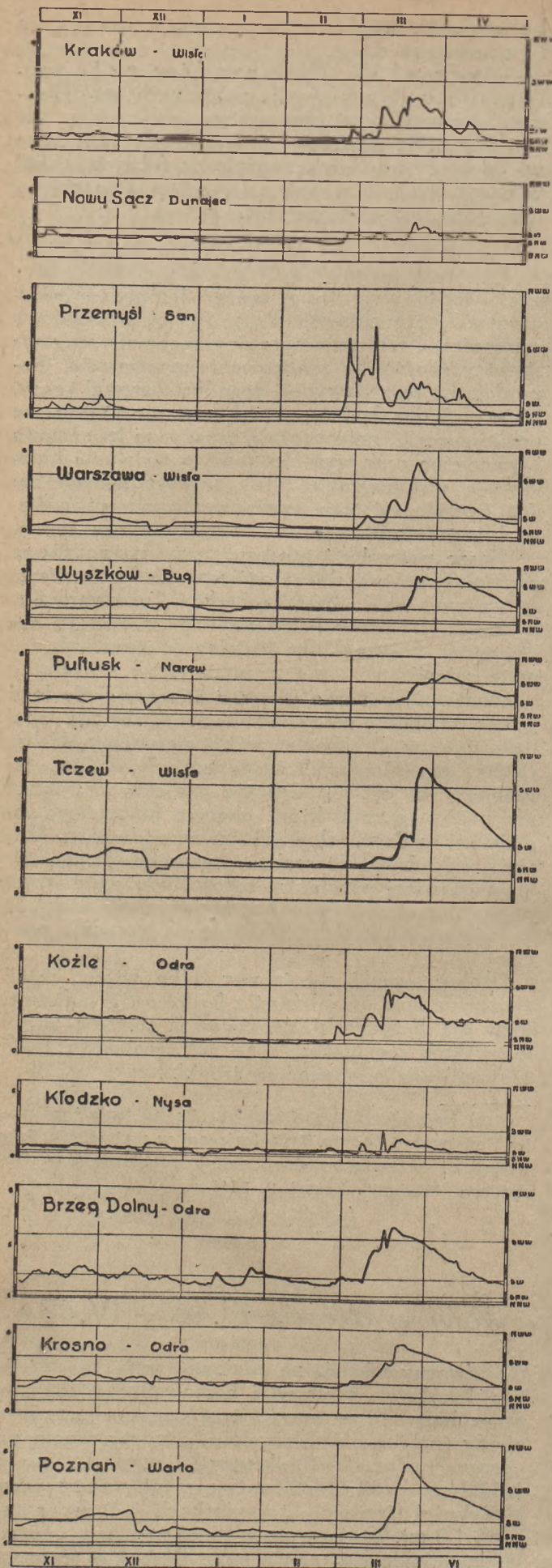
Inż. JAN WOKROJ

Charakterystyka przebiegu stanów wody w okresie XI.46 — IV.47

Przebieg stanów wody w zimie 1946/47 na Wiśle i Odrze wykazuje duże podobieństwo, dzięki temu, że silne mrozy objęły tego roku również i dorzecze Odry, a rozkład opadów nie wykazywał większych różnic.

W obu dorzeczach od początku listopada do połowy lutego utrzymywały się prawie na wszystkich rzekach stany niskie. Na niektórych wodowskazach w dorzeczu Warty notowane stany śred-

nie utrzymywały się na poziomie wyższym, wskutek lokalnych piętren i hamowania przepływu przez lody. Silne mrozy w styczniu wyprzedziły opady śnieżne, co spowodowało wytworzenie się odrazu bardzo silnej pokrywy lodowej na rzekach (od 30 cm do 60 cm). Grunty zamarzyły na znacznej głębokości (średnio — w piaskach 1.20 m, w glinach 1,0 m). Wytworzenie silnej pokrywy opóźniło uwolnienie się rzek z lodu. Głębokie przemar-



znienie gruntu utrudniło wsiąkanie, zwiększając przez to odpływ w czasie wezbrania wiosennego. Większe opady śnieżne pojawiły się pod koniec stycznia, w lutym i z początkiem marca. Pokrywa śnieżna wobec trwających w tym czasie ostrych mrozów (poniżej 20°C) narastała (średnia grubość 30–40 cm), zapowiadając coraz groźniejszą sytuację wiosennej powodzi.

Pojawienie się krótkotrwałych odwilży w trzeciej dekadzie lutego oraz w połowie pierwszej dekady marca spowodowały na ogół częściowe tanienie śniegu w górnych częściach dorzeczy Wisły i Odry. Nastąpiły drobne wezbrania i lokalne ruchy lodu. Jednak w dorzeczu Sanu i Wiśloki tanienie śniegu było bardzo intensywne. Wytworzone wezbrania na Sanie osiągnęły przy pierwszej fali wysokość 5,5 m, przy drugiej — 6,5 m wraz ze stanami zatorowymi. Przejściu tych wezbrań towarzyszyło tworzenie się chwilowych zatorów oraz lokalne wystąpienia wody z brzegów. Groźny ten pochód lodu zapoczątkował zerwanie szeregu mostów prowizorycznych drogowych i kolejowych. Fala Sanu, wwrzedzając ruch lodu, pozostawiła zgromadzone lody w dolnym biegu Sanu i przy jego ujściu. W dalszym swym biegu fale Sanu nie posiadały na Wiśle zdolności ruszenia lodu.

Po przejściu tych wezbrań ponowne silne mrozy, szczególnie w północnej i środkowej części Polski, utrzymały dużą spoistość pokrywy lodowej na rzekach. Grubość lodu w dalszym ciągu zwiększała się powoli (średnio 50–70 cm). Wobec zamarznięcia rzek przy bardzo niskich stanach wody oraz znacznej grubości lodu, głębokości pod lodem były stosunkowo małe. Każda przepływająca kra z górnych odcinków rzeki zatrzymana pod lodem, przy zbyt małych głębokościach lub przy lodach dennych, zwiększała groźbę utworzenia się zatoru. Mniejsze fale wezbraniowe na Wiśle nie były w stanie uwolnić rzeki z lodu, gdyż pod lodem ulegały spłaszczeniu i przyspieszeniu, a na lodzie nieznaczna nadwyżka wody wsiąkała w pokrywę śnieżną, wzmacniając grubość lodu. Również wahania wód na dopływach mogły przy ich ujściu powodować wystąpienie wody na lód w czasie mrozu, co wytwarzało lokalne zgrubienie płyty lodowej, grożące utworzeniem się zatoru w tym miejscu. Wobec mijania się fal przyboru na Odrze i Warcie pod Kostrzyniem, tego rodzaju zjawisko uzupełniło warunki powstania tam zatoru.

W drugiej połowie marca silne ocieplenie trwające nie tylko w ciągu dnia lecz i w nocy spowodowało nagłą odwilż i właściwą falę wezbrania wiosennego. Pomimo wytworzenia się fal powodziowych o stosunkowo wysokich kulminacjach (na Wiśle: Kraków 586, Sandomierz 615, Zawichost 586, Puławy 546, Warszawa 584, Zakroczym 853, Wyszogród 713, Płock 703, Toruń 845, Tczew 1100; na Odrze: Raciborz 452, Wrocław 619, Głogów 619, Krosno 560, Kostrzyń 563; na Warcie: Koło 488, Poznań 730, Gorzów 605) — uwalnianie rzek z lodu postępowało od góry wzdłuż całej długości rzek, tworząc groźbę ciągłego utworzenia się zatoru zarówno na Wiśle, Odrze, jak i na Warcie. Na Wiśle najgroźniejszy zator utworzył się pod Zakroczymiem, wskutek czego rzeka przerzuciła swój

bieg na kilkunastu kilometrach, powodując znaczne szkody w szeregu miejscowości. Podobna sytuacja wytworzyła się na Odrze pod wpływem zatoru pod Kostrzyniem, gdzie rzeka przerzuciła swój bieg w dawne swe koryto na zachodniej stronie przełomu odrzańskiego, wobec czego ujście Warty przesunęło się do Zatoni Górnej (Hohensaaten) przy ujściu kanału Berlin—Szczecin do Odry. Klęska groźnego pochodu lodu i stanów zatorowych

zniszczyła większość prowizorycznych mostów. Znaczne szkody poniosło rolnictwo na terenach zalanych. Osiedla najbardziej ucierpiały w dorzeczu Wisły.

Wobec późnego odmarznięcia gruntu większość wód wiosennych odpłynęła. Obecnie wody w rzekach opadają do stanów średnich i w niedługim czasie spodziewane są ponownie stany niskie.

O ś w i ę c i m . . .

Co oznacza wyraz „Oświęcim“, zdają sobie sprawę dziś niemal wszyscy. Ale tylko ci, którzy przeszli przez to „piekło na ziemi“, żyją obecnie i z niechęcią mówią o największym „kulturalnym wyczynie“ Niemców — masowej fabryce śmierci, znają tragiczną prawdę tego obozu.

Różne publikacje i materiały ukazały się do tychczas w druku. Jednym z nich jest wspomnienie mierniczego przysięgłego Wilhelma Wohlfartha pt. „W oświęcimskiej kaźni“, zamieszczone w zeszycie nr 2 z lutego 1947 r. czasopisma „Przegląd Geodezyjny“.

Wspomnienie to, poprzedzone słowem wstępnym Adama Kuryłowicza, zawiera obraz powstania obozu, jego rozplanowania, opis organizacji biur pomiarowych, melioracyjnych i gospodarki wodnej, prac tych biur, opis życia więźniów i ich działalności konspiracyjnej oraz represji stosowanych przez władze obozowe. Z tego wspomnienia czytelnik dowiaduje się, że więźniowie zatrudnieni w biurach pomiarowych i melioracyjnych pierwsi nawiązali zorganizowaną łączność ze światem i zewnętrznymi organizacjami konspiracyjnymi. To też, gdy władze obozowe doszły — przy pomocy szpiclów i konfidentów — kto może przesyłać w świat wiadomości, plany, dostarczać do obozu żywność, lekarstwa, odzież, trucizny dla szpiclów, zaczął się okres systematycznej likwidacji personelu tych biur. Dość podać, że na ogólną ilość 115 zarejestrowanych kolegów w najbardziej „zbrodniczym“ biurze — w „Bodenwirtschaftdienst“ — 50 więźniów rozstrzelano lub powieszono, 10 zmarło z wycieńczenia i chorób.

Jednym z pracowników tego biura był

Ś. P. INŻ. ZBIGNIEW FOLTAŃSKI.

Jako jednemu z niewielu hydrotechników, pracujących w „Bodenwirtschaftdienst“, wykazującemu wszechstronne uzdolnienia w technice i budownictwie wodnym i związanemu z naszym czasopiśmem — poświęcimy kilka słów wspomnienia.

Urodzony 8 grudnia 1910 r. w Warszawie, kończy gimnazjum pod wezwaniem św. Wojciecha, po czym wstępuje na Politechnikę Warszawską, którą ukończył w 1935 r. ze stopniem inżyniera-hydrotechnika. Z początku pracuje jako kierownik partii pomiarowej w Wydziale Dróg Wodnych w Brześciu n/Bugiem, następnie opracowuje projekt regulacji odcinka rz. Styru, po czym w 1937 r. przenosi się na wybrzeże, gdzie sprawuje z ra-

mienia Urzędu Morskiego w Gdyni nadzór nad budową portu rybackiego we Władysławowie. Po ukończeniu budowy pracuje w administracji wybrzeża, będąc kierownikiem budowy różnych obiektów hydrotechnicznych. Na krótko przed wybuchem wojny przenosi się do Warszawy i pracuje w Biurze Dróg Wodnych Ministerstwa Komunikacji, wykonując projekty jazów, śluz komorowych i innych obiektów hydrotechnicznych. W 1938 r. ogłosił w „Gospodarce Wodnej“ (zeszyt nr 4) referat pt. „Porty rybackie na naszym wybrzeżu, ze szczególnym uwzględnieniem portu „Władysławowo“.

Ś. P. Kol. Foltański posiadał umysł twórczy, co przejawiało się w opracowywanych przez Niego projektach. Nie szedł po najsłabszej linii oporu, niechętnie stosował znane i szablonowe rozwiązania, szukał raczej nowych pomysłów i w lecie 1939 r. złożył na ręce ś. p. prof. dra K. Wóycickiego do oceny i zbadania w laboratorium wodnym Politechniki Warszawskiej swój projekt nowego zamknięcia śluzy komorowej i sposobu na-pełniania.

Niestety wojna przerwała rozpoczęte prace. a okres okupacji ś. p. Kol. Foltański poświęca w pierwszym rzędzie robocie konspiracyjnej, odsuwając swe sprawy osobiste na plan dalszy. Aresztowany 13 lutego 1942 r. i umieszczony początkowo na Pawiaku, mimo wielokrotnych znanych badań, wykazał wielki hart ducha, nie „sywał“ współtowarzyszy pracy konspiracyjnej, wreszcie został wywieziony do obozu koncentracyjnego w Oświęcimiu i tam przydzielono Go do biura melioracyjnego i gospodarki wodnej, zwanego „Bodenwirtschaftdienst“. W ramach pracy tego biura wykonuje ś. p. Kol. Foltański projekt małej zapory na rzece Sole dla celów nawadniania dużych obszarów gospodarstw rybnych i rolnych, należących do obozu.

Zginął ś. p. inż. Zbigniew Foltański jako jeden z 12 powieszonych więźniów w dniu 19 lipca 1943 r. Egzekucja ta była odwetem za ucieczkę 3 mierniczych z obozu.

Nie można nie dodać, że był najlepszym Synem, Mężem i Ojcem. Jako Kolega zawsze uczynny, śpieszył chętnie z pomocą, rozłaczał wokół siebie dziwną atmosferę radości i zadowolenia. To też pamięć o Nim żyje w naszych sercach i umysłach — pozostanie On na zawsze jako niezapomniany Zbyszek.

M. Ch.

Dr EDWARD RALSKI — UPRAWA ŁĄK I PASTWISK W ŚWIELE DOŚWIADCZEŃ POLSKICH.

Nakładem Stowarzyszenia Łąkarzy ukazała się książka Dra E. Ralskiego, zaginionego w czasie wojny prof. Uniwersytetu Poznańskiego, pt. „Uprawa łąk i pastwisk w świetle doświadczeń polskich“. Kraków 1946, str. 274.

Książka ta zasługuje na uwagę nie tylko łąkarzy, doświadczalników i rolników, lecz w równej mierze i meliorantów, wysuwając szereg postulatów, dotyczących gospodarki wodnej na łąkach, postulatów opartych nie tylko na obcych wzorach, lecz na skrzętnie zebranych polskim materiale doświadczalnym. Autor zgromadził bogaty materiał bibliograficzny, obejmujący 360 pozycji z zakresu zarówno meteorologii, melioracji, gleboznawstwa łąkowego, jak fitosocjologii, uprawy, nawożenia oraz ekonomicznych ujęć gospodarki łąkowej po roku 1939 włącznie.

Po raz pierwszy może w naszej literaturze łąkarskiej tak silnie zaznaczony został przez E. Ralskiego wpływ klimatu Polski na roślinność naszych łąk i pastwisk. Klimat ten o dużych wahaniami z roku na rok zbliża się raz do kontynentalnego, to znów do morskiego, co wywołuje wielkie odchylenia w corocznych bilansach wodnych od abstrakcyjnej średniej. Naturalne zespoły łąkowe dostosowują się do tych wahań klimatycznych kosztem plonów: utrzymują one bowiem swą ciągłość zespołową przez wielogatunkowość, przy czym jedne gatunki są bardziej, inne mniej odporne na suszę i długotrwałe zalewy. Jedynie zespoły łąkowe, znajdujące się w warunkach mniejszych wahań wodnych, lub posiadające zdolność gromadzenia i piętrzenia wody, jak torfowiska niskie typu porvocaricetum w stanie wzrostu, posiadają skład gatunkowo znacznie uboższy i przystosowanie do małych wahań zwierciadła wody.

Podkreślenie tych cech zespołów łąkowych ma wielkie znaczenie dla podstaw gospodarki wodnej na łąkach i pastwiskach: projekty melioracji łąk muszą przewidywać, jako czynnik niezbędny, możliwości uzupełniania braku wody opadowej w lata suche, zwłaszcza jeśli zadaniem melioracji ma być równomierne powiększenie plonów z uproszczeniem składu botanicznego i wyrównaniem potrzeb wodnych roślin tworzących okrywę łąk zmeliorowanych.

Inaczej nieuchronnie nastąpić musi obniżka plonów, a brak botanicznych składników zastępczych, przystosowanych do lat suchych, spowodować może daleko idące naruszenie równowagi zespołu sztucznego.

Źródła, na których autor opierał swe wywody, dotyczą przeważnie terenów wschodnich Polski, częściowo odciętych dziś granicą, posiadających w stosunku do naszych obecnych granic klimat naogół bardziej kontynentalny. Nie możemy jednak zapominać, iż wielkie przeszerzenie łąk sztucznych na torfowiskach, na ziemiach odzyskanych, podlegają tym samym prawom, że mamy nad środkową i dolną Wisłą ośrodek suchy o najniższych w Polsce opadach ca. 450 mm, a przez ten ośrodek ciągnie się pas wielkich zatorfiałych pradolin, opadających przez nizinę Wielkopolską ku Odrze.

Najbliższym zadaniem naszym musi być wykorzystanie zgromadzonych już wyników doświadczeń i dostosowanie ich do nowych granic w uzupełnieniu o wyniki

prac niemieckich w zakładach znajdujących się na naszej ziemi, jak Nowe Cieczotowo (Neu-Hammerstein) i inne.

„Uprawa Łąk i Pastwisk“ E. Ralskiego znajduje się na składzie w Stowarzyszeniu Łąkarzy w Krakowie, pl. Szczepański 8.

Inż. J. Bury-Zaleska

Z NOWSZYCH DUNSKICH BADAŃ WPŁYWU LASU NA MIKROKLIMAT.

1) Chr. Dalgas: Undersøgelser af Plantagernes Indflydelse paa Nedbørsforholdene mm i Danmark. København 1936 i 1937.

2) Laevirkingsundersøgelser og Typebestemmelser af Lachegn (1938) oraz Fortsatte Laevirkingsundersøgelser (1940).

Przed wojną (w latach 1936 — 1937) ukazały się prace Chr. Dalgasa, a w latach 1938 — 1940 sprawozdania towarzystwa uprawy nieużytków w Danii, poświęcone wpływowi lasów i osłon drzewnych na mikroklimat.

Należy zaznaczyć, że Dania naogół posiada mało lasów, na przykład północna Jutlandia obecnie ma niewiele ponad 9% powierzchni zalesionej, a przed 80 laty miała jeszcze mniej, gdyż zaledwie 2,7%. Dalgas zwrócił uwagę już przed 50-cioma laty, że wobec tego, iż wiatry przebiegające nad Danią niosą powietrze nasycone parą wodną, obniżenie temperatury jego, już chociażby o 1 stopień, może wywołać opad. To przypuszczenie jest oparte na wynikach obserwacji meteorologicznych w zachodniej Jutlandii: na jesieni, kiedy ląd oziębił się w porównaniu z morzem o 1 do 2-ch stopni, wystarcza wysokość wydm 30 m do spowodowania opadów dzięki skierowaniu prądów powietrznych ku górze, skutkiem czego na jesieni wysokość opadów w zachodniej Jutlandii jest wyższa niż w centralnej, a latem, kiedy ląd jest cieplejszy od morza, dopiero znacznie wyższe wzniesienia wywołują prądy dostatecznie wysoko wstępujące, pociągające za sobą opady. W lesie w letnich miesiącach temperatura jest niższa niż w sąsiednim polu o 2 do 3-ch stopni (w sosnowym lesie o 2,21 stopnia, w świerkowym o 2,78, w bukowym o 3,46).

Przez zastąpienie łatwo nagrzewających się w lecie obszarów piaszczystych chłodniejszymi lasami można wywołać w tych okolicach większą wilgotność względną oraz miejscowe opady. I rzeczywiście dzięki podniesieniu lesistości roczna wysokość opadów w środkowej Jutlandii w okresie 1876 — 1933 wzrosła z 640 mm do 770 mm (przeszło o 20%), a opadów wiosennych ze 100 do 150 mm (o 50%); ilość dni z opadem w miesiącach wiosennych (kwiecień, maj, czerwiec) wzrosła z 25 do 35. W zachodniej Jutlandii wzrost wysokości opadów wiosennych wynosił w tym samym okresie czasu 30 mm, a we wschodniej 20 mm. Prócz powyższych dodatnich wyników zalesienia Dalgas podaje i znaczne zmniejszenie się ilości wód opadowych połączonych z burzami na korzyść spokojnych równomiernych deszczów: oto procentowy stosunek opadów burzowych do ogólnych: w latach 1877 do 1880 — 26%, w latach 1881 do 1890 — 19%, w latach 1891 do 1920 — 13% i wreszcie w latach 1921 do 1930 — 4,5%.

Te dobroczynne skutki zalesiania naprowadziły towarzystwo uprawy nieużytków w Danii na myśl, że two-

zenie zasłon z żywej roślinności może pociągnąć za sobą nie tylko ochronę gleby od rozwiewania, w którym to celu były one stosowane w nadmorskich krajach, lecz i znacznie większe i ważniejsze skutki.

Badania przeprowadzone w Danii z rozmaitymi zasłonami tak martwymi (wysokości 4,7 m), jak i żywymi z różnych roślin dały następujące wyniki:

1) Zupełnie szczelna zasłona daje pełną osłonę przed wiatrem, lecz niedaleko za nią powstaje silny wir powietrzny, za którym wiatr wieje z chyżością nie mniejszą niż przed zasłoną;

2) mało szczelne zasłony, jak na przykład zaniedbane żywopłoty, nie stanowią (praktycznie biorąc) osłony;

3) zasłony wysokości 5 m z niezbyt wąskiego żywopłotu zwartej od góry do dołu osłabiają działanie wiatru równomiernie, np. przy chyżości wiatru przed zasłoną 2,35 m/sek. zasłona jeszcze w odległości 75 metrów obniżyła chyżość do 1,3 m na sekundę;

4) chcąc osłonić od wiatru jaką parcelę, należy w niej dawać zasłony w odległości jedna od drugiej nie większej od 10–15-krotnej ich wysokości;

5) pod względem szczelności można uszeregować żywopłoty w następującej kolejności: zasłony z tarniny, ciętych białych jodeł, gęsto posadzonej kosodrzewiny, jesionu oraz wierzby;

6) lesne pasy chronią dobrze i na znaczną odległość o ile są dość szerokie, np. pasy szerokości powyżej 2.000 m dają 100-tu procentową osłonę jeszcze w odległości równej 60 do 70-krotnej swojej wysokości, gdy pasy węższe zaledwie do połowy tej odległości; to objaśnia się opadaniem wirów powietrznych w pewnej odległości za czołem skierowanym przeciwko wiatrowi zasłony: jeżeli trafia one na las, to działanie ich niweczy się przez drzewa, jeżeli zaś na pole, to wiatr zaczyna wiać z poprzednią siłą.

S. T.

**DO KLADY AKADEMII NAUK S. S. S. R.
(SPRAWOZDANIA AKADEMII NAUK Z. S. R. R.)
ROK 1946 TOM LI Nr 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 i 9.**

1) G. A. Maksimowicz. Poristost kriosfery. Porowatość kriosfery. Kriosfera — jest to geosfera twardego stanu wody. Przystwarki w śniegu wahają się według danych zebranych przez autora od 92,5% w świeżo spadłym śniegu do 45,5% w śniegu leżącym przy mrozie po odwilży; średnio można przyjąć około 75% objętości śniegu. W firmie przestwarki wahają się od 30 do 50%. W lodzie lodowców od 1 do 4%, w lodzie morskim od 0,7 do 8%.

2) D. M. Nowogrudskij. Ontogeneticeskie izmienie-nia gradienta wody w listowych sierściach odnoletnich zla-kow. Ontogenetyczne zmiany gradienta wody w sierściach liści jednorocznych traw. Autorzy, piszący dawniej o zawartości wody w liściach zbóż na różnych poziomach twierdzili, że niżej położone liście zawierają więcej wody, niż wyższe. Autor stwierdził, że jest to słuszne tylko dla pierwszych stadiów rozwoju zbóż, w późniejszych jest odwrotnie.

3) S. G. Tietlow. O rozdelenom tieczienii gazozid. kostnych smiesiej pri małych skorostach. O rozdzielnym płynięciu gazopłynnych mieszanin przy małych chyżościach. Przepływ płynów pomieszanych z parą i gazami odbywa się różnie w zależności od ilości płynów, fizycznych własności części pomieszanych i od nachylenia rur. Przy małych chyżościach płyn cieknie oddzielnie od gazu, tak w poziomych, jak i w nachylonych rurach. Przy

wzroście przepływów zwiększa się chyżość i na powierzchni rozdzielającej pojawiają się fale i wreszcie przy dużych chyżościach zaczyna się burzliwy ruch i przemieszanie płynów z gazami.

4) W. S. Szeszukowa. K istorii wodojemow Zauralja. Przyczynek do historii Zauralskich zbiorników wodnych. Autorka przedstawia wyniki badań 12 jezior Zauralskich, z których część zawiera słodką wodę (Kamysziłowskie, jeziora), inne (Kasziłymskie i Czelabińskie) — słoną.

5) N. N. Kuleszow. Problema wschodow w Sibiri. Zagadnienie wschodzenia zbóż w Syberii. Autor podnosi znaczenie równomierności i szybkości kiełkowania roślin dla urodzaju, co, naturalnie, ma znaczenie nie tylko dla Syberii.

6) D. A. Efra. Gidrodinamiczeskaja teorija płosko-parallelnogo kawitaczionnogo tieczienja. Hydrodynamiczna teoria płasko-równoległego płynięcia z pustkami. W pracy tej autor rozpatruje kwestię opływania twardego ciała przez, idealny nie ulegający ścisnieniu, płyn i tworzenie się przy tym pustki.

7) I. W. Tiurin. O kolicestwiennom uczastii žiwogo wieszczestwa w sostawie organicozeskoj czasti poczw. O ilościowym udziale żywych części w organicznym składzie gleb. Autor podaje ilość różnych części organicznych wnoszonych do gleby i wytwarzających się w niej, określając je na maximum 3,33 tonny na ha rocznie.

8) N. J. Dienisow. K teorii opolzniewych processow. Przyczynek do teorii procesów usuwiskowych. Hydrotechnicy i budowniczowie dawno już zwrócili uwagę, że niektóre rodzaje glin łatwo podlegają usuwiskom, inne znacznie trudniej. Stopień ściśliwości glin zależy nie tylko od ciśnienia, ale i od warunków pozostawiania ciśnienia, od siły tarcia cząsteczek i ich przyćepności, które to własności mogą z biegiem czasu wzrastać; ważniejszy jest wzrost ciśnienia w późniejszych stadiach tworzenia się złóż, niż w pierwszych. Zjawisko łatwego obsuwania się zauważono w glinach o większej zawartości przestworków oraz małej przyćepności, co może być spowodowane działaniem mechanicznych sił lub procesami fizyko-chemicznymi, np. wpływem wód zawierających mało soli mineralnych.

9) M. M. Okuncow. Wlijanie miedzi na fotosintiez i dychanie rastienij. Wpływ miedzi na fotosyntezę i oddychanie roślin. Znany jest wpływ nawożenia miedzią torfowisk na wysokość zbiorów zbóż. Badania wpływu miedzi na asymilację CO₂ przeprowadzone przez różnych autorów dawały nieraz sprzeczne wyniki. Autor przeprowadził badania z kukurydzą, słonecznikiem, ziemniakami i burakami cukrowymi (rodzaju gleby nie podał), opryskując liście rozcieńczonym CuSO₄. Wpływu na fotosyntezę nie było. Oddychanie obniżyło się u wszystkich roślin badanych z wyjątkiem kukurydzy, u której wzrosło.

10) P. N. Budnikow. Mnogoletnije ispytania biezkli-kiernogo szlakowego ciemienta w stroitielstwie i železobetonie. Wieloletnie doświadczenia z żuźłowym bezkalkierowym cementem w budownictwie i żelazobetonie. Szlakowe cementy znalazły duże zastosowanie w hydrotechnice. Beton z nich okazał się znacznie odporniejszy od betonu z portlandzkiego cementu na działanie niektórych rodzajów wód, np. zawierających siarkę; w Holandii i Anglii ma on zastosowanie przy budowlach morskich. Przeprowadzone w Charkowie badania wykazały także nadawanie się jego do wszelkiego rodzaju budowli.

ZJAZD NACZELNIKÓW WYDZIAŁÓW WODNO-MELIORACYJNYCH URZĘDÓW WOJEWÓDZKICH

W dnach 28.II i 1.III 1947 r. odbył się — zwołany przez Departament Wodno-Melioracyjny Ministerstwa Rolnictwa i Reform Rolnych Zjazd Naczelników Wydziałów Wodno-Melioracyjnych Urzędów Wojewódzkich.

Po zagajeniu przez Dyrektora Departamentu, inż. K. Matulę, który podkreślił ogrom zadań ciążących na służbie wodno-melioracyjnej, wielką wagę tych zadań dla rolnictwa oraz apelował o dalsze utrzymanie na dotychczasowym poziomie wysiłków służby wodno-melioracyjnej pomimo licznych trudności, — przystąpiono do obrad.

Jak wynika ze sprawozdań Naczelników, służba wodno-melioracyjna należycie ustosunkowała się do zorganizowania akcji przeciwpowodziowej przez wybitny udział w terenowych komitetach, przygotowaniu sprzętu przeciwpowodziowego. Sprzęt ten pomimo trudnych warunków komunikacyjnych rozwieziono na odcinki zagrożone, do obrony których wyznaczono imiennie personel. Przy współudziale kompetentnych czynników rozwinięto akcję oczyszczania dróg, celem umożliwienia dowiezienia materiałów i ludzi do obrony wałów, podjęto budowę linii telefonicznych do miejsc zagrożonych, zapewniono współpracę wojsk saperów, udział samolotów wywiadowczych, reflektorów.

Niemniejszą uwagę, jak zagadnieniu akcji przeciwpowodziowej, poświęcono sprawie szarwarku. Kredyty na konserwację melioracji w stosunku do zapotrzebowania są szczupłe. Właściciele zaś gruntów odnoszą bezpośrednią korzyść z melioracji, dlatego też Departament Wodno-Melioracyjny wystąpił z inicjatywą przeprowadzenia szeroko zakrojonej akcji szarwarku. Z akcji tej będą wyłączone wsie zniszczone w czasie działań wojennych. Uczestnicy zjazdu wypowiedzieli się za słusznością wzmożenia szarwarku. Z uwagi na brak dostatecznej ilości personelu fachowego do nadzorów, szarwark będzie przeprowadzony masowo, ale w kilku turach. Celem pobudzenia personelu, powołanego do nadzoru technicznego nad szarwarkiem, do zainteresowania się akcją i dołożenia wysiłku do należytego jej zorganizowania i wyzyskania, winny być zastosowane premie lub wynagrodzenie akordowe. Przy organizowaniu akcji należy kłaść nacisk, by akces do niej ze strony ludności był dobrowolny, jako wynik zrozumienia społecznego znaczenia akcji i obywatelskiego obowiązku nie uchylania się od niej. Jednakże od uchylających się bez uzasadnionych powodów należy ściągać równowartość pieniężną przypadających na nich świadczeń. Musi być w związku z tym przestrzegane prowadzenie dokładnej ewidencji wykonanych świadczeń przez personel nadzorujący.

Drugim ze sposobów, mających za zadanie utrzymanie na odpowiednim poziomie sprawy konserwacji melioracji, mimo szczupłych na nią kredytów w budżecie, jest położenie nacisku na reaktywowanie dawnych i tworzenie nowych spółek wodnych, przede wszystkim konserwacyjnych i przerzucenie na nie przez Państwo obowiązku konserwacji. Uzasadnia to korzyść odnoszona przez właścicieli gruntów z melioracji. Reaktywowanie spółek wodnych na terenach niektórych województw postępuje pomyślnie, np. na terenie woj. poznańskiego na 815 spółek istniejących przed wojną, reaktywowano do 31.XII. 1946 r. — 603 spółki. Główne trudności powstające przy reaktywowaniu i tworzeniu spółek wodnych wypływają z:

a) wyniszczenia poszczególnych okręgów w czasie

wojny, na terenie których wszelkie obciążanie ludności nowymi ciężarami i obowiązkami musi być dokonywane b. ogólnie;

b) nie uregulowanie dotąd w wielu wypadkach sprawy własności gruntów, przydzielonych w drodze reformy rolnej (brak aktów nadania);

c) pozostawianie dotąd znacznych obszarów gruntu w zarządzie Państwa, jako wchodzących do Funduszu Ziemi i uchylanie się od ponoszenia przez Państwo datków na rzecz spółki, do której wcielone są grunty.

W poświęconym sprawom torfowym punkcie porządku dziennego omówione zostały kwestie:

a) produkcji ściółki torfowej dla celów eksportu;

b) wydobywania torfu na opał, dla potrzeb wewnętrznych.

W eksporcie ściółki torfowej zainteresowani są zwłaszcza importerzy do Stanów Zjednoczonych A. Półn., którym w najbliższym czasie mają być wysłane próbne bele ściółki prasowanej. Projektuje się użycie pod budowę fabryk ściółki następujących torfowisk:

Karwinty — woj. mazurskie

Czaplinek — woj. szczecińskie

Bielawskie Błota — woj. gdańskie

Czarny Dunajec — woj. krakowskie.

Na terenie woj. mazurskiego służba wodno-melioracyjna zarejestrowała i zabezpieczyła ponad 500 maszyn do wydobywania i przeróbki torfu. Część ich jest już w posiadaniu osadników, reszta może być uruchomiona w innych dzielnicach kraju, co umożliwi zaopatrzenie ludności w tani i dobry opał, jakim jest torf.

W toku omawiania spraw personalnych Naczelnicy Wydziałów zgodnie podnieśli, iż sprawa obsady personalnej Wydziałów i rejonowych kierownictw robót, zwłaszcza przez fachowy personel techniczny, jest jedną z największych bolączek. Szczupłość personelu fachowego wpływa wysoce ujemnie na normalny tok prac i wykonywanie programu. W poszczególnych wypadkach — uniemożliwia wykorzystywanie przez pracowników przysługujących im urlopów wskutek braku zastępstwa. Ujemne następstwa szczupłości personelu pogłębiane są przez wzmagający się odpływ sił fachowych i trudność uzupełniania braków. Do głównych powodów tych objawów zaliczyć należy:

a) nieustalenie dotąd ilości etatów przypadających na poszczególne Wydziały i podległe im rejonowe kierownictwa robót, co zmusza do improwizacji w posunięciach personalnych i uniemożliwia racjonalną gospodarkę personalną;

b) przewlekłe załatwianie wniosków dotyczących przesunięć personalnych, powodujące nieaktualność ich niekiedy, oraz wniosków o awanse, dających obok pewnej poprawy sytuacji materialnej pracowników satysfakcję moralną;

c) niewystarczające niejednokrotnie na zaspokojenie najniezbędniejszych potrzeb uposażenia pracowników zatrudnionych w służbie wodno-melioracyjnej, w szczególności na tle znacznie wyższych płac w sektorze prywatnym, spółdzielczym, a nawet innych działach gospodarki państwowej jak: przemysł, handel, odbudowa, komunikacja, co pociąga przechodzenie najlepszych sił fachowych do lepiej płatnych zajęć;

d) rozgoryczenie i zniechęcenie, wywołane zwłoką w wypłacie dodatków wyrównawczych przyznanych w miejsce premii cofniętej jeszcze w 1946 r.;

e) trudności mieszkaniowe, skutkiem których wielu pracowników musi dojeżdżać z odległych nieraz miejscowości. Pracownicy służby wodno-melioracyjnej są gorzej traktowani przy przydziałach mieszkań w stosunku do pracowników innych resortów, zwłaszcza przemysłu.

Poruszona została również sprawa nieuzasadnionej praktyki byłych Wojew. Urzędów Ziemskich, w związku ze scaleniem ich z władzami administracji ogólnej i ustalaniem grup pracowników płatnych z kredytów dz. II § 1, polegającej na niezaliczeniu do nich nadzorców melioracyjnych, strażników wiatowych i personelu technicznego stacji pomp na Żuławach, a traktowaniu ich, jako pracowników płatnych z kredytów dz. II § 16.

W końcowej części Zjazdu podniesiona została konieczność przydzielania rejonowym kierownictwom robót wodno-melioracyjnych większych kredytów na pokrywanie kosztów wyjazdów służbowych personelu, gdyż przyznawane dotąd na ten cel kredyty są niewystarczające. Powoduje to zaleganie z opłacaniem rachunków kosztów podróży przez kilka miesięcy lub dłużej. Ten stan rzuca hamulec bieg prac, powodując chęć uchylania się personelu od wyjazdów zwłaszcza, że przyznawany wg norm przepisanych zwrot kosztów, wysokością swą zwykle nie dorównywuie faktycznie poniesionym kosztom. Również znaczne utrudnienie w biegu prac wynika z przydzielania zbyt niskich kredytów na środki lokomocji kierownictwom robót, konsekwencją czego jest ograniczenie możliwości używania samochodów do przewozu materiałów, narzędzi itp.

KURSY WODNO-MELIORACYJNE

przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie

W dziedzinie robót wodno-melioracyjnych odczuwa się stale dotkliwy brak sił pomocniczych, tj. techników i nadzorców robót, posiadających odpowiednie przygotowanie teoretyczne i praktyczne. Licząc się z tymi potrzebami fachowych sił technicznych, zostały utworzone już w r. 1926 przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie 2-letnie Kursy Wodno-Melioracyjne dla nadzorców robót, obecnie przekształcone na 2-letnie Kursy dla pomocników technicznych.

Kandydaci winni wykazać się ukończeniem co najmniej 7-klasowej szkoły powszechnej i praktyką w obranym zawodzie. Po przerwie wojennej, która trwała 6 lat, prace zostały wznowione w 1945 r., a w roku bieżącym pierwsza edycja wychowanków opuściła mury szkolne, by niezwłocznie objąć stanowiska w terenie, część z nich jako samodzielni pracownicy, reszta w charakterze pomocników. Wznowienie prac po wojnie ostatniej było połączone z wielkimi trudnościami, które zostały jednak pokonane i, jak wspomnieliśmy, pierwszy po wojnie zespół pracowników tego typu został wyszkolony.

Kursy były finansowane przez Departament Wodno-Melioracyjny Ministerstwa Rolnictwa i Reform Rolnych.

Nauka obejmowała 36 godzin tygodniowo w okresie od października do kwietnia. Wykładane były następujące przedmioty specjalne: miernictwo teoretyczne i ćwiczenia, gleboznawstwo połączone z pokazem profilów różnych typów gleb, regulacja rzek, melioracje rolne, torfiarstwo, rysunek odręczny i techniczny, materiały budowlane, budowle wodne i ustawodawstwo wodne. Z przedmiotów ogólno-kształcących — język polski i arytmetyka.

Kierunek prac — wybitnie praktyczny i w tym celu dobrany został zespół wykładowców: inż. Ostrowski, inż. Lubieński, inż. Mysłakowski K., inż. Piller i inni, a w

dziedzinie ustawodawstwa wodnego mgr Tarasiewicz. W miarę możliwości urządzane były pokazy i wycieczki na roboty, a w następnych edycjach projektowane jest wznowienie prac warsztatowych stolarsko-ciesielskich i betoniarskich, które przed wojną były prowadzone.

Poziom Kursów odpowiada gimnazjum wodno-melioracyjnemu dla dorosłych, posiadających już przed wstąpieniem na Kursy praktykę w tej dziedzinie. Dotychczasowi absolwenci mieli ją w granicach od kilku miesięcy do kilku lat. Co się tyczy cenzusu naukowego, to niektórzy posiadali większy niż minimalny, mianowicie po kilka klas gimnazjum ogólnokształcącego, do małej matury włącznie.

Zadaniem tej uczelni jest szkolenie kadr pomocników technicznych. Absolwenci mają możliwość osiągnięcia w stosunkowo krótkim czasie stopnia zawodowego i dla wielu z nich otwiera się droga, poprzez dalsze kształcenie w liceum i wyższej uczelni, do zajęcia odpowiedzialnych stanowisk w zawodzie wodno-melioracyjnym. Na tę drogę już kilku z nich weszło, studiując obecnie na kursach przygotowawczych do wyższych uczelni.

Jednym z poważniejszych niedociągnięć okresu powojennego tych Kursów jest brak pomocy naukowych i biblioteki. Wszystkie tego rodzaju materiały przedwojenne uległy zniszczeniu. Dlatego Zarząd apeluje do odpowiednich urzędów, instytucji i przedsiębiorstw wodno-melioracyjnych o nadesłanie (Warszawa, ul. Bagatela 11 m. 4. Muzeum Przemysłu i Rolnictwa) takich pomocy, jak np. kopie planów sytuacyjno-niwelacyjnych, projektów urządzeń wodno-melioracyjnych, wykresów i tablic, fotografii, książek fachowych i innych pomocy niezbędnych przy szkoleniu pomocników technicznych.

Lista absolwentów Kursów, którzy ukończyli w r. 1945/47 2-letnie Kursy dla pomocników technicznych przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie:

1) Antosiak Czesław, 2) Dwilewicz Alfons, 3) Bezubik Michał, 4) Dziewit Ludwik, 5) Ekiert Mieczysław, 6) Gałczyński Bolesław, 7) Gogolewski Aleksander, 8) Guzek Leszek, 9) Jasnowski Michał, 10) Jędrzejewski Paweł, 11) Kazusek Henryk, 12) Konarzewski Henryk, 13) Kośmider Jan, 14) Koza Albin, 15) Krakowiak Jan, 16) Okoń Zenon, 17) Pielaszek Jan, 18) Piotrowski Marian, 19) Prus Jan, 20) Przybyłek Piotr, 21) Ratajczyk Marian, 22) Rojek Roland, 23) Siedlarczyk Stefan, 24) Średnicki Stanisław, 25) Stępniewski Bronisław, 26) Szymaniak Karol, 27) Zielonka Czesław, 28) Sypniewski Józef.

Inż. L. G.

SPRAWOZDANIE

z udziału delegacji polskiej w posiedzeniu Komitetu Wykonawczego Światowej Konferencji Technicznej w dniach 11, 12 i 13 lutego 1947 r. w Paryżu.

Na Międzynarodowym Kongresie Technicznym, który odbył się we wrześniu 1946 r., została powołana do życia Światowa Konferencja Techniczna, której zadaniem jest: opracowanie i uchwalenie statutu Międzynarodowej Federacji Technicznej, reprezentacja świata technicznego wobec O. N. Z. i jego organów (UNESCO), jak również wobec innych organizacji międzynarodowych oraz zwoływanie Międzynarodowych Kongresów Technicznych. Po utworzeniu Międzynarodowej Federacji Technicznej — Światowa Konferencja Techniczna przestanie istnieć.

Organem wykonawczym Światowej Konferencji Technicznej jest Komitet Wykonawczy, do którego należy dziesięć państw, w tym również Polska. Pierwsze posie-

dzenie tego Komitetu miało miejsce w dn. 11, 12 i 13 lutego b. r. w Paryżu. Z ramienia Naczelnej Organizacji Technicznej wzięli udział w posiedzeniu Komitetu: inż. A. Gajkiewicz i inż. L. Taniewski. Z ważniejszych dla nas spraw, które były przedmiotem prac Komitetu, należy wymienić następujące: Komitet wysłuchał sprawozdania Prezesa Światowej Konferencji Technicznej, inż. Antoine'a, z jego podróży do Polski w grudniu 1946 r. celem wzięcia udziału w Kongresie Techników w Katowicach. Inż. Antoine stwierdził, że Polska poczyniła wielkie postępy w odbudowie zniszczeń, a w szczególności w zagospodarowaniu Ziemi Odzyskanych. Przedstawił on również, że był świadkiem entuzjazmu, z jakim świat techniczny Polski bierze udział w Odbudowie Kraju.

Po rozpatrzeniu statutu Światowej Konferencji Technicznej — po długiej dyskusji — uchwalono (na wniosek delegacji polskiej), że do organizacji wchodzących w skład Narodowych Federacji Technicznych mogą należeć inżynierowie i technicy, jak również i osoby nie posiadające formalnego wykształcenia, lecz posiadające odpowiednie kwalifikacje. Ustalenie szczegółowych warunków należy do Narodowych Federacji Technicznych.

Również na wniosek delegacji polskiej Komitet Wykonawczy uchwalił, że przekształcenie Światowej Konferencji Technicznej w stałą Międzynarodową Federację stanie się możliwe dopiero po utworzeniu w poszczególnych krajach Narodowych Federacji Technicznych, na wzór Naczelnej Organizacji Technicznej w Polsce, oraz po przystąpieniu do Światowej Konferencji Technicznej tych państw, które dotychczas do niej nie należą, a w szczególności Z. S. R. R. Na najbliższym zebraniu Rady Światowej Konferencji Technicznej, które odbędzie się we wrześniu b. r. w Zurychu, zostanie przyjęty statut Światowej Konferencji oraz będzie ustalony termin i miejsce następnego Międzynarodowego Kongresu Technicznego.

Na skutek dyskusji dokonano zmiany na stanowisku Sekretarza Generalnego Światowej Konferencji Technicznej, przy czym na nowego Sekretarza Generalnego został powołany kandydat wysunięty przez delegację polską. Kandydat ten, inż. Picard, wiceprezes Organizacji Francuskiej Inżynierów i Techników („Unitech”), brał udział w Kongresie Techników w Katowicach i po powrocie do Francji zorganizował wspólnie z innymi członkami delegacji francuskiej oraz wspólnie z Towarzystwem Przyjaźni Francusko-Polskiej — odczyty o Polsce współczesnej w szeregu większych miast Francji.

Jedną z ważnych spraw, jaką rozpatrywano na posiedzeniu Komitetu Wykonawczego, była sprawa pomocy Politechnice Warszawskiej. Znalazła ona nader przychylne ustosunkowanie się do niej wszystkich członków Komitetu. Powołano podkomitet w składzie: Przewodniczącego Narodowego Komitetu Inżynierów i Techników Wielkiej Brytanii inż. Horwad'a, jako Przewodniczącego, przedstawiciela Stanów Zj. A. P. oraz D-ra Yeh-Chu-Pei, przedstawiciela UNESCO. Do zadań tej podkomisji należy zorganizowanie realnej pomocy Politechnice War-

szawskiej. Przedstawiciel Szwajcarii przyrzekł wyjednać zgodę jednej z wyższych uczelni swego kraju na objęcie patronatu nad odbudową Politechniki. Obecnie Władze Politechniki przygotowują szczegółowe wykazy potrzebnego wyposażenia laboratoriów i pracowni.

W czasie swego pobytu w Paryżu delegacja N. O. T. po szeregu konferencji wspólnie z przedstawicielami miejscowego polskiego świata technicznego zorganizowała Zrzeszenie Inżynierów i Techników Polskich we Francji. Zadaniem tej organizacji, stojącej na gruncie obecnej rzeczywistości polskiej, jest udzielanie pomocy inżynierom i technikom powracającym do kraju, łączność z krajem poprzez N. O. T., współpraca w odbudowie kraju oraz współpraca z organizacjami technicznymi francuskimi.

Delegacja polska wzięła udział w dorocznym posiedzeniu Rady Narodowej Wychodźstwa Polskiego we Francji.

Po drodze do Paryża delegacja polska złożyła wizytę Stowarzyszeniu Inżynierów i Techników Czechosłowackich (S. I. A.) w Pradze, przy czym doznała ze strony kolegów czechosłowackich nader przyjaznego przyjęcia.

A. G.

W związku z zawarciem sojuszu czechosłowacko-polskiego Naczelna Organizacja Techniczna (NOT) wysłała w dniu 10 marca b. r. do Czeskiego Związku Inżynierów (Spolek Ceských Inženýru) następujący telegram:

„S. I. A. Praha. W związku z zawarciem sojuszu czechosłowacko-polskiego polski świat techniczny przesyła Wam radosne pozdrowienia. Cieszymy się, że nawiązane z Wami koleżeńskie stosunki na Kongresie Techników w Polsce, jak również na Światowej Konferencji Technicznej w Paryżu zostaną znacznie pogłębione na konkretnej wymianie poglądów i myśli w sprawie rozwoju techniki i odbudowy obu naszych krajów“.

NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA W POLSCE.

Czeskie Stowarzyszenie Inżynierów w Pradze nadesłało Naczelnej Organizacji Technicznej w Warszawie następujący telegram:

„W dniu kiedy podpisany został czechosłowacko-polski sojusz braterstwa, zasyłamy Wam, drodzy Koledzy, najserdeczniejsze braterskie pozdrowienie. Jesteśmy przeświadczeni, że ten sojusz przyniesie najlepsze wyniki dla obu naszych krajów, a nasza współpraca, tak mile nawiązana na Waszym Kongresie, będzie jeszcze więcej pogłębiona i stanie się fundamentem współpracy słowiańskiej“.

S. I. A.

Sprostowanie: W zeszycie nr. 3 z 1946 r., na str. 121 w wierszu 9 od dołu winno być „50 groszy“, a nie „5 groszy“.

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. Matusewicz, Dr Inż. J. Ostromięcki, Prof. Dr Inż. K. Pomianowski, Prof. Inż. K. Rodowicz, Prof. Dr Inż. R. Rosłowski, Inż. Mgr Z. Rudolf, Inż. S. Sienkowski, Inż. Z. Sochoń, 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.

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 1947 r. wynosi 200 zł. Cena numeru 70 zł.